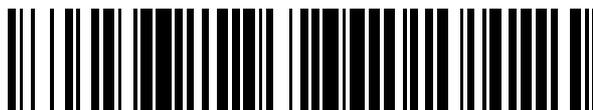


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 370 899**

51 Int. Cl.:  
**F02M 25/07** (2006.01)  
**F16K 1/16** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **09152044 .5**  
96 Fecha de presentación: **04.02.2009**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2085601**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **05.08.2009**

54 Título: **VÁLVULA DE RECIRCULACIÓN DE LOS GASES DE ESCAPE PARA VEHÍCULO.**

30 Prioridad:  
**04.02.2008 KR 20080011342**  
**02.02.2009 KR 20090007845**  
**02.02.2009 KR 20090007846**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**23.12.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**23.12.2011**

73 Titular/es:  
**KAMTEC INC.**  
**1143-1, NOWON-RI, IWOL-MYEON**  
**JINCHEON-GUN, CHUNGBUK 365-822, KR**

72 Inventor/es:  
**Jung, Ki Ho;**  
**Jang, Yong Soo;**  
**Lim, Chang Sik y**  
**Park, Seok Ryul**

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

**ES 2 370 899 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**

Válvula de recirculación de los gases de escape para vehículo

**Referencia cruzada a solicitudes relacionadas**

5 La presente solicitud reclama el beneficio de las Solicitudes de Patente coreanas Nos. 10-2008-0011342, depositada el 4 de febrero de 2008, 10-2009-0007845, depositada el 2 de febrero de 2009 y 10-2009-007846, depositada el 2 de febrero de 2009, las cuales se incorporan por la presente por referencia como si se incluyeran totalmente en la presente memoria.

**Antecedentes de la divulgación**

**Campo de la divulgación**

10 La presente invención se refiere a una válvula de recirculación de gases de escape (EGR) para un vehículo.

**Análisis de la técnica relacionada**

En general, con el fin de suprimir la generación de óxido de nitrógeno procedente del gas de escape de un motor montado en un vehículo, un procedimiento muy utilizado en la actualidad consiste en el uso de la válvula de EGR para añadir una porción del gas de escape refrigerado a la mezcla de combustible - aire e introducirla en un cilindro.

15 Debido a que una válvula de EGR de la técnica relacionada está provista de una válvula de gas de escape y una válvula de funcionamiento de EGR, de manera independiente, no se requiere ningún trazado innecesario pero, al mismo tiempo, su funcionamiento resulta inestable debido al funcionamiento de la válvula mediante diversas fuentes de accionamiento. Así mismo, dado que el gas de escape a alta temperatura fluye a través de la válvula de EGR, provocando la degradación de la válvula de EGR por el gas de escape de alta temperatura, se requiere, de forma  
20 urgente, una contramedida.

A partir del documento WO2006/056279A1 se conoce la provisión de una válvula de EGR y de un estrangulador de escape combinados sobre un árbol común.

**Sumario de la divulgación**

25 De acuerdo con ello, la presente invención tiene por objeto una válvula de recirculación de los gases de escape (EGR) para un vehículo.

Un objetivo de la presente invención consiste en proporcionar una válvula de EGR del tipo de tres pasos para un vehículo, en la cual se utilice una sola fuente de accionamiento para efectuar el control lineal de la válvula de EGR con el mismo árbol.

30 Otro objetivo de la presente invención consiste en proporcionar una válvula de EGR para un vehículo, la cual sea enfriada por aire para impedir que la válvula de EGR se degrade por el gas de escape de alta temperatura.

Otro objetivo de la presente invención consiste en proporcionar una válvula de EGR, la cual permita la recirculación estable del gas de escape hacia un colector de aspiración del vehículo.

Otro objetivo de la presente invención consiste en proporcionar una válvula de EGR para un vehículo, la cual pueda reducir al mínimo cualquier fuga del gas de escape hacia un exterior de la válvula de EGR del vehículo.

35 Ventajas, objetivos y características distintivas adicionales de la divulgación se expondrán en parte en la descripción que sigue y en parte resultarán evidentes a los expertos en la materia tras el examen de la exposición posterior o pueden ser conocidas mediante la práctica de la invención. Los objetivos y otras prácticas de la invención pueden ser realizados y obtenidos mediante la estructura especialmente definida en la descripción escrita y en sus reivindicaciones, así como en los dibujos adjuntos.

40 Estos objetivos y otras ventajas se consiguen mediante una válvula de EGR de acuerdo con la reivindicación 1.

La tubería de flujo de la carcasa de la válvula incluye una tubería de descarga del gas de escape que presenta un orificio del gas de escape constituido en su interior para el flujo de entrada / salida del gas de escape, y una tubería de flujo de recirculación que presenta un orificio de EGR para la recirculación del gas de escape hacia el colector de aspiración.

45 La tubería de flujo de la carcasa de la válvula incluye así mismo una tubería de flujo de derivación para hacer que la tubería de flujo del gas de escape y la tubería de flujo de recirculación se comuniquen entre sí.

La unidad de válvula incluye un árbol de rotación acoplado a la unidad de accionamiento y que pasa a través de la tubería de flujo de la carcasa de la válvula, una válvula de control de escape dispuesta sobre el árbol de rotación para controlar la apertura de un orificio del gas de escape de acuerdo con la rotación del árbol de rotación, y una

válvula de control de recirculación montada sobre el árbol de rotación para controlar la apertura de un orificio de EGR de acuerdo con la rotación del árbol de rotación.

La apertura de la válvula de control de escape es linealmente proporcional a la apertura de la válvula de control de recirculación.

- 5 La válvula de EGR incluye así mismo una placa de bloqueo térmico montada entre la carcasa de la válvula y la unidad de accionamiento para impedir que la unidad de accionamiento experimente daños debidos al gas de escape de alta temperatura que fluye a través de la tubería de flujo.

10 El árbol de rotación incluye un primer árbol de rotación acoplado a una unidad de engranajes existente en la unidad de accionamiento, un acoplamiento acoplado al primer árbol de rotación para recibir la fuerza de rotación a través del primer árbol de rotación, y un segundo árbol de rotación acoplado con el otro lado del acoplamiento sobre el cual están montadas la válvula de control de escape y la válvula de recirculación.

15 El acoplamiento incluye una placa de acoplamiento, unos primero y segundo árboles transversales proyectados hacia fuera en las direcciones izquierda y derecha, respectivamente, desde la placa de acoplamiento, estando los primero y segundo árboles transversales encajados con unos primero y segundo rebajos transversales situados en los extremos de los primero y segundo, respectivamente, árboles de rotación.

El primer árbol transversal incluye una proyección de separación dispuesta sobre un centro para impedir que el calor se transmita al primer árbol de rotación desde el gas de escape de alta temperatura a través del segundo árbol de rotación y del acoplamiento, estableciendo la proyección de separación un contacto de punto a punto con el centro del interior del primer rebajo transversal dispuesto en el primer árbol de rotación.

- 20 La rotación de la válvula presenta un miembro de estanqueidad montado sobre ella para impedir cualquier fuga del gas de escape.

El miembro de estanqueidad incluye un soporte de estanqueidad acoplado al segundo árbol de rotación sobre una circunferencia exterior del segundo árbol de rotación en una dirección del segundo rebajo transversal, presentando el soporte de estanqueidad un orificio de inserción rebajado por dentro del segundo árbol de rotación.

- 25 El miembro de estanqueidad incluye así mismo un anillo de compresión dispuesto entre la válvula de control de escape acoplada con el segundo árbol de rotación y el soporte de estanqueidad e insertada en el orificio de inserción del soporte de estanqueidad.

El anillo de compresión está en contacto lineal con un interior del soporte de estanqueidad.

- 30 La válvula de EGR incluye así mismo un miembro elástico entre el acoplamiento y el soporte de estanqueidad para presionar el soporte de estanqueidad hacia el anillo de compresión.

Debe entenderse que tanto la descripción general anterior como la descripción detallada que sigue de la presente invención son ejemplares y explicativas y no pretenden proporcionar una explicación adicional de la invención, tal y como es reivindicada.

### **Breve descripción de los dibujos**

- 35 Los dibujos que se acompañan, los cuales se incluyen para proporcionar una comprensión más acabada de la divulgación y que se incorporan a y constituyen una parte de la presente solicitud, ilustran una(s) forma(s) de realización de la divulgación y, junto con la descripción, sirve(n) para explicar el principio de la divulgación. En los dibujos:

40 La FIG. 1 ilustra una vista en perspectiva de una válvula de EGR para un vehículo de acuerdo con una forma de realización preferente de la presente invención.

La FIG. 2 ilustra una sección transversal de una carcasa de válvula de acuerdo con una forma de realización preferente de la presente invención.

La FIG. 3 ilustra una sección transversal de una válvula de EGR para un vehículo de acuerdo con una forma de realización preferente de la presente invención.

- 45 La FIG. 4 ilustra una vista en perspectiva de una unidad de válvula de una válvula de EGR para un vehículo de acuerdo con una forma de realización preferente de la presente invención.

La FIG. 5 ilustra una vista en perspectiva de un estado cerrado de una válvula de control de recirculación de una válvula de EGR para un vehículo de acuerdo con una forma de realización preferente de la presente invención.

- 50 Las FIGS. 6A a 6C ilustran, respectivamente, vistas en perspectiva de unos acopladores existentes en una válvula de EGR para un vehículo de acuerdo con una forma de realización preferente de la presente invención.

La FIG. 7 ilustra una vista en perspectiva en despiece ordenado de una válvula de EGR para un vehículo de acuerdo con una forma de realización preferente de la presente invención.

La FIG. 8 ilustra una sección parcial de un árbol de rotación conectado a un acoplamiento de una válvula de EGR para un vehículo de acuerdo con una forma de realización preferente de la presente invención.

- 5 La FIG. 9 ilustra una vista en perspectiva de un estado en el que un miembro de estanqueidad está acoplado a un árbol de rotación de una válvula de EGR para un vehículo de acuerdo con una forma de realización preferente de la presente invención.

Las FIGS. 10A y 10B ilustran, respectivamente, unas vistas en perspectiva de unos soportes de estanqueidad de una válvula de EGR para un vehículo de acuerdo con una forma de realización preferente de la presente invención.

- 10 La FIG. 11 ilustra una vista en perspectiva de un anillo de compresión de una válvula de EGR para un vehículo de acuerdo con una forma de realización preferente de la presente invención

La FIG. 12 ilustra una sección de un soporte de estanqueidad de una válvula de EGR para un vehículo de acuerdo con una forma de realización preferente de la presente invención.

- 15 Las FIGS. 13A y 13B ilustran, respectivamente, unas vistas en perspectiva de estados en cada uno de los cuales está acoplado un miembro de estanqueidad, y montado sobre un árbol de rotación de una válvula de EGR para un vehículo de acuerdo con una forma de realización preferente de la presente invención

La FIG. 14 ilustra una sección que muestra un estado acoplado de un miembro de estanqueidad de una válvula de EGR para un vehículo de acuerdo con una forma de realización preferente de la presente invención.

Las FIGS. 15A a 15E ilustran estados de funcionamiento de la válvula de EGR para un vehículo.

- 20 **Descripción de formas de realización específicas**

A continuación se hará referencia detallada a las formas de realización específicas de la presente invención, ejemplos de las cuales se ilustran en los dibujos que se acompañan. Siempre que sea posible, se utilizarán los mismos números de referencia en todos los dibujos, para referirse a las mismas o similares partes.

- 25 Con referencia a las FIGS. 1 y 2, la válvula de EGR 1 para un vehículo incluye una carcasa 100 de la válvula conectada a una tubería de escape 10 (véase la FIG. 15A) para descargar el gas de escape a través de ella, que presenta una tubería de flujo 110 con un área interior dividida para tomar y recircular una porción del gas de escape hacia un colector de aspiración.

- 30 La válvula de EGR 1 está montada sobre la tubería de escape 10 entre un motor (no mostrado) y un colector de escape (no mostrado) para la recirculación del gas de escape a través de la distancia más corta en el momento de que el gas de escape recircula desde el motor 1 hasta los motores 1.

La carcasa de la válvula presenta una unidad de accionamiento 200 sobre un lado, y una unidad de válvula 300 montada dentro de una tubería de flujo 110 de la carcasa 100 de la válvula para recibir la fuerza de accionamiento procedente de la unidad de accionamiento 200 directamente para controlar los flujos del gas de escape que fluyen a través de la tubería de flujo 110 al mismo tiempo, de manera independiente.

- 35 La unidad de accionamiento 200 incluye un motor incorporado en ella, un montaje de engranajes de una pluralidad de engranajes acoplados a un árbol motor del motor, y una cubierta dispuesta sobre la unidad de accionamiento que presenta la unidad de accionamiento 200 asentada en su interior.

- 40 La válvula de EGR de la presente invención es una aplicación de presión baja. Diferente de una válvula de EGR de alta presión para recibir el gas de escape procedente del motor, la válvula de EGR de baja presión recibe el gas de escape a través de un colector de escape, un turbocargador, y un DPF (Interceptor Diesel de Filtro de Partículas), y recircula el gas de escape hacia el motor. El gas de escape que pasa a través de la válvula de EGR fluye a lo largo de la tubería de escape y es descargado en un exterior del vehículo por medio de una catálisis ternaria.

- 45 Con referencia a la FIG. 2, la tubería de flujo 110 de la carcasa 100 de la válvula incluye una tubería de flujo 112 del gas de escape que presenta un orificio de gas de escape 111 para el flujo hacia dentro / hacia fuera a través de dicho orificio del gas de escape, y una tubería de flujo de recirculación 114 que presenta un orificio de EGR 113 para recircular el gas de escape hacia un colector de aspiración.

La tubería de flujo de gas de escape 112 tiene un diámetro relativamente mayor que la tubería de flujo de recirculación 114.

- 50 La tubería de flujo 110 de la carcasa 100 de la válvula incluye una tubería de paso de derivación 116 para situar en comunicación la tubería de flujo de gas de escape 112 y la tubería de flujo de recirculación 114. La tubería de flujo

de derivación 116 es un tipo de cavidad constituida entre la tubería de flujo de gas de escape 112 y la tubería de flujo de recirculación 114.

5 Con referencia a las FIGS. 3 a 5, la unidad de válvula 300 incluye un árbol de rotación 310 acoplado a la unidad de accionamiento 200 y que pasa a través de la tubería de flujo 110 de la carcasa 100 de la válvula, una válvula de control de escape 320 montada sobre el eje de rotación 310 para controlar la apertura de un orificio de gas de escape 111 de acuerdo con la rotación del árbol de rotación 310 y una válvula de control de recirculación 330 montada sobre el árbol de rotación 310 para controlar la apertura de un orificio de EGR 113 de acuerdo con la rotación del árbol de rotación 310.

10 La válvula de control de escape 320 es una placa circular que presenta una porción intermedia dispuesta dentro de una hendidura del árbol de rotación 310 y fijada al árbol de rotación 310 con unos medios de fijación. La válvula de control de escape 320 presenta unos casquillos de fijación situados dentro del árbol de rotación 310 sobre sus lados opuestos de la válvula de control de escape 320 para impedir que la válvula de control de escape 320 se desplace.

La válvula de control de recirculación 330 presenta un árbol de soporte 332 conectado a y proyectado hacia fuera del árbol de rotación 310.

15 El árbol de rotación 310 presenta una capa recubierta 302 sobre una de sus superficies para impedir que se debilite su resistencia debido al gas de escape de alta temperatura. La capa recubierta 302 está nitrurada para formar un nitruro sobre una superficie de acero para mejorar la resistencia a la corrosión, la resistencia a la abrasión, la resistencia a la fatiga, etc.

20 Si la superficie del árbol de rotación 310 está nitrurada, la compacticidad de la textura la dureza y el tipo de fase del nitruro así constituido, y una cantidad de solución sólida de carbono son modificadas, para influir en la resistencia a la abrasión y la resistencia a la corrosión contra el gas de escape, mejorando de esta forma la vida útil de la válvula.

La válvula de control de recirculación 330 se abre cuando la válvula de control de escape 320 se cierra, y viceversa. La operación expuesta puede llevarse a cabo cuando el orificio de escape de gas se constituya formando un ángulo de 90° con respecto al orificio de EGR de la carcasa 100 de la válvula.

25 Una apertura de la válvula de control de escape 320 y una apertura de la válvula de control de recirculación 330 son linealmente proporcionales porque la válvula de control de escape 320 y la válvula de control de recirculación 330 están conectadas directamente con la unidad de accionamiento 300 la cual es la fuente única de accionamiento.

30 Montada entre la carcasa 100 de la válvula y la unidad de accionamiento 200, existe una placa de bloqueo térmico 400 (véase la FIG. 1) para impedir que la unidad de accionamiento 200 sufra daños debidos al gas de escape de alta temperatura que fluye a través de la tubería de flujo 110. La placa de bloqueo térmico 400 bloquea el calor radiante que fluye hacia un exterior de la carcasa 100 de la válvula procedente del gas de escape de alta temperatura que fluye a través de la carcasa 100 de la válvula. Como una variante de la placa de bloqueo térmico 400, la placa de bloqueo térmico 400 puede presentar una capa de bloqueo térmico dispuesta sobre un exterior para bloquear el calor radiante.

35 Con referencia a la FIG. 4, el árbol de rotación 310 incluye un primer árbol de rotación 312 acoplado a una unidad de engranajes 210 dispuesta en la unidad de accionamiento 200, un acoplamiento 314 acoplado al primer árbol de rotación 312 para recibir la fuerza de rotación por medio del primer árbol de rotación 312, y un segundo árbol de rotación 316 acoplado al otro lado del acoplamiento 314 sobre el cual están montadas la válvula de control de escape 320 y la válvula de recirculación 330. El acoplamiento 314 sirve como medio para transmitir la fuerza de rotación al segundo árbol de rotación 316 desde el primer árbol de rotación 312.

40 Con referencia a las FIGS. 6A a 6C, el acoplamiento 314 incluye una placa de acoplamiento 314a de un disco circular, unos primero y segundo árboles transversales 314b y 314c proyectados hacia fuera en las direcciones izquierda y derecha desde la placa de acoplamiento 314a, respectivamente, para encajar con unos primero y segundo rebajos transversales 312a y 316a en los extremos de los primero y segundo árboles de rotación 312 y 316, respectivamente.

45 El acoplamiento 314 y los primero y segundo árboles de rotación 312 y 316 están acoplados entre sí por medio de los transversales para la transmisión de la fuerza de rotación desde la unidad de accionamiento 200 hasta el árbol de rotación 310 sin pérdida, perfectamente.

50 El primer árbol transversal 314b presenta una proyección de separación 313 dispuesta sobre un centro para impedir que el calor se transmita hacia el primer árbol de rotación 312 desde el gas de escape de alta temperatura a través del segundo árbol de rotación 316 y del acoplamiento 314, efectuando una transmisión de punto a punto de calor por medio del acoplamiento 314 y de la proyección de separación 313 dispuesta sobre el primer árbol de rotación 312, lo cual reduce al mínimo la transmisión del calor del gas de escape de alta temperatura.

Con referencia a la FIG. 7, una porción de montaje 150 para situar conjuntamente la carcasa 100 de la válvula y la unidad de accionamiento 200 incorpora un casquillo 500 montado sobre aquélla para impedir el calor desde la transmisión hacia la unidad de accionamiento 200 a través de la carcasa 100 de la válvula.

5 La porción de montaje 150 presenta un orificio de montaje para fijar la carcasa 100 a la válvula de la unidad de accionamiento 200. Puede haber una pluralidad de porciones de montaje 150 dispuestas sobre un interior de la carcasa 100 de la válvula.

El casquillo 500 está hecho de material cerámico. Debido al material cerámico existe una conductividad relativamente baja para bloquear la transmisión de calor, de forma efectiva hacia la unidad de accionamiento 200 desde la carcasa 100 de la válvula.

10 Puede haber una pluralidad de casquillos 500. Esto es, los casquillos pueden estar montados sobre los lados opuestos de las porciones de montaje 150.

Con referencia a la FIG. 9, en ella se ilustra un miembro de estanqueidad 600 que presenta un soporte de estanqueidad 610 acoplado al segundo árbol de rotación 316 dispuesto sobre una circunferencia exterior del segundo árbol de rotación 316 en una dirección del segundo rebajo transversal 316a.

15 Con referencia a las FIGS. 10A y 10B, el soporte de estanqueidad 610 tiene una forma anular acoplada de modo firme, al segundo árbol de rotación 316. El soporte de estanqueidad 610 presenta un orificio de inserción 612 rebajado por dentro en dirección al segundo árbol de rotación 316.

20 Con referencia a la FIG. 11, el miembro de estanqueidad 600 presenta, así mismo, un anillo de compresión 620 situado entre la válvula de control de escape 320 acoplada al segundo árbol de rotación 316 y al soporte de estanqueidad y está insertado en el orificio de inserción 612 del soporte de estanqueidad 610.

El anillo de compresión 620 está en contacto lineal con un interior del soporte de estanqueidad 610, y entre el acoplamiento 314 y el soporte de estanqueidad 610, está situado un miembro elástico 630 para presionar el soporte de estanqueidad 610 hacia el anillo de compresión 620. Aunque el miembro elástico se muestra como un muelle en el dibujo, el miembro elástico puede adoptar otras formas.

25 Con referencia a la FIG. 12, el orificio de inserción 612 presenta una porción cilíndrica 612a para efectuar un contacto de superficie con superficie con una superficie circunferencial exterior del anillo de compresión 620, y una primera porción en pendiente 612b extendida desde la porción cilíndrica 612a y dispuesta en pendiente hacia dentro en una dirección de longitud del soporte de estanqueidad 610.

30 El anillo de compresión 620 que debe ser unido con el orificio de inserción 612 presenta una porción cilíndrica 620a extendida en una dirección de longitud de un exterior del anillo de compresión 620 en consonancia con la porción cilíndrica 610a y la primera porción en pendiente 610b, y una segunda sección en pendiente 620b extendida desde la porción cilíndrica 620a y en pendiente hacia dentro en la dirección de longitud del anillo de compresión 620 para efectuar un contacto lineal con la primera porción en pendiente 610b.

35 La primera porción en pendiente 612b está redondeada hacia fuera para que se proyecte para efectuar un contacto lineal firme con el anillo de compresión 620.

Aunque las pendientes de las primera y segunda porciones en pendiente 610b y 620b no se especifican, es preferente que las pendientes de las primera y segunda porciones en pendiente 610b y 620b estén dispuestas en pendiente de modo distinto entre sí para efectuar un contacto lineal firme con el anillo de compresión 620.

40 Con referencia a la FIG. 14, el acoplamiento 314 y el soporte de estanqueidad 610 presentan unos rebajos de asentamiento 314' y 611 para insertar y asentar los extremos opuestos del miembro elástico 630, respectivamente. Los rebajos de asentamiento 314' y 611 son rebajos destinados al montaje firme del miembro elástico 630. El soporte de estanqueidad 610 es ajustado a presión sobre el segundo árbol de rotación 316, y es presionado hacia el segundo árbol de rotación 316 por el miembro elástico 630.

45 A continuación se describirá el funcionamiento de la válvula de EGR de la presente invención para un vehículo con referencia a los dibujos.

Con referencia a la FIG. 15A, la válvula de EGR 1 está montada dentro de la tubería de escape 10 a través de la cual el gas de escape es descargado desde el motor (no mostrado).

50 Si un conductor pulsa un estárter en un estado en el que el conductor está en el vehículo, el motor es accionado, y el gas de escape de alta temperatura fluye en una dirección de una flecha a través de la tubería de escape 10 desde el motor.

Dado que el motor de la unidad de accionamiento 200 no es accionado antes de que el motor sea accionado, el árbol de rotación 310 de la válvula de EGR 1 no tiene fuerza de accionamiento que se aplique ella antes de que el motor sea accionado.

## ES 2 370 899 T3

En este estado, la válvula de control de escape 320 está en una posición en la cual la válvula de control de escape 320 cierra el orificio de gas de escape 111, y la válvula de control de recirculación 330 está en una posición en la cual la válvula de control de recirculación 330 abre el orificio de EGR 113.

5 El gas de escape procedente del motor, generado cuando dicho motor es puesto en marcha, se desplaza a través de la tubería de escape 10. El gas de escape genera sustancias nocivas, incluyendo monóxido de carbono, CO, hidrocarburo, HC, óxidos de nitrógeno, NOx.

10 Un controlador (no mostrado) de la válvula de EGR 1 está preprogramado de acuerdo con un caudal del gas de escape del vehículo y con el tipo de vehículo (un vehículo de gasolina, un vehículo diesel) para reducir al mínimo la emisión de los óxidos de nitrógeno incluido el gas de escape hacia la atmósfera, para hacer rotar el árbol del motor de la unidad de accionamiento 200 bajo el control del controlador para hacer rotar el árbol de rotación 310.

A continuación se describirá el funcionamiento de la válvula de EGR de la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos.

Con referencia a las FIGS. 3 a 15A, la unidad de accionamiento transmite la fuerza de rotación al primer árbol de rotación 312 a través del árbol motor, y el primer árbol de rotación 312 rota en una dirección.

15 Dado que el primer rebajo transversal 312a dispuesto en el primer árbol de rotación 312 queda acoplado con el primer árbol transversal 314b, el primer rebajo transversal 312a recibe la fuerza de rotación procedente del primer árbol de rotación 312, tal y como está dispuesto y la transmite al segundo árbol de rotación 316 acoplado con el segundo árbol transversal 314c dispuesto sobre el otro lado.

20 El segundo árbol de rotación 316 recibe la fuerza de accionamiento procedente de la unidad de accionamiento 200 tal como está dispuesta para hacer rotar la válvula de control de escape 320 en una dirección de apertura desde un estado cerrado del orificio del gas de escape 111. Dado que un ángulo de abertura de la válvula de control de escape 320 varía, el ángulo no se definirá de manera específica.

25 Después de la apertura de la válvula de control de escape 320, la válvula de control de recirculación 330 montada sobre el segundo eje de rotación 316 rota también hacia el orificio de EGR 113 en proporción a la apertura de la válvula de control de escape 320.

Con referencia a la FIG. 14A, el gas de escape fluye tal y como se muestra en el dibujo, a través del orificio de gas de escape 111, y cuando la válvula de control de escape 320 se abre formando un ángulo determinado, el gas de escape fluye a través del orificio de EGR 113, a través de la tubería del flujo en derivación 116 (véase la FIG. 2) y de la válvula de control de recirculación 330.

30 El gas de escape que ha fluído a través del orificio de EGR 113 fluye hacia el colector de aspiración y es introducido de nuevo en el motor para reducir una temperatura de combustión de dicho motor y así mejorar el coste del combustible.

A continuación se describirá la operación de cierre de la válvula de recirculación con referencia a los dibujos adjuntos.

35 Con referencia a la FIG. 5, de acuerdo con lo descrito con anterioridad, cuando la válvula de control de recirculación 330 se está cerrando, la unidad de accionamiento 200 se pone en marcha bajo el control del controlador, para hacer rotar el segundo árbol de rotación 316.

40 En el momento en que la válvula de control de recirculación 330 está cerrando el orificio de EGR 113, el asiento 334 de la válvula forma un espacio libre mínimo alrededor del árbol de soporte 332 en el árbol de soporte 332, tal y como se muestra mediante la flecha del dibujo.

45 En un estado, la válvula de control de recirculación 320 es presionada hacia un lado por el muelle 336 del asiento de la válvula, la válvula de control de recirculación 330 tiene una presión del gas de escape aplicada ella en una dirección que se muestra con una flecha de puntos y, al mismo tiempo, una fuerza de resorte que se aplica a dicha válvula procedente del muelle 336 del asiento de la válvula. Cuando el asiento 334 de la válvula es situado en íntimo contacto con el orificio de EGR 113 mediante la presión del gas de escape y la intensa fuerza del muelle, la válvula de control de recirculación 330 puede mantener con firmeza un estado de estanqueidad del orificio de EGR 113.

Debido a que el asiento 334 de la válvula cierra perfectamente el orificio de EGR 334 debido a la operación expuesta del asiento 334 de la válvula, sin que se forme un espacio libre entre el orificio de EGR 113 y el asiento 334 de la válvula, se impide cualquier fuga del gas de escape.

50 A continuación se describirá la operación de bloqueo térmico de la válvula de EGR con referencia a los dibujos adjuntos

## ES 2 370 899 T3

Con referencia a la FIG. 15C, es inevitable que la carcasa 100 de la válvula de EGR 1 alcance una elevada temperatura debido a la conducción de calor procedente del gas de escape de alta temperatura que fluye a través del orificio de gas de escape 111.

5 La válvula de control de escape 320 y la válvula de control de recirculación 330 dispuesta dentro de la carcasa 100 de la válvula se calientan debido a la conducción de calor procedente del flujo repetitivo del gas de escape de alta temperatura, para conducir el calor del gas de alta temperatura a través del árbol de rotación 310 que incorpora, montadas sobre él, la válvula de control de escape 320 y la válvula de control 330 de recirculación.

10 El segundo árbol de rotación 316 que incorpora la válvula de control de escape 320 montada sobre él, es mantenido expuesto al gas de escape de alta temperatura para que sea conducido a través de ella. El calor conducido a través del segundo árbol de rotación 316 es conducido hasta el acoplamiento 314 a través del segundo árbol de rotación 316, tal y como se muestra mediante una gruesa línea de puntos.

15 Dado que el acoplamiento presenta la proyección separadora 313 en un punto conectado al primer árbol de rotación 312, aunque una cantidad de calor proporcional a un área del diámetro del segundo árbol de rotación 316, es conducida hasta la proyección separadora donde solo una cantidad de calor proporcional a un área de un diámetro de la proyección separadora es conducida hasta el primer árbol de rotación 312.

Es decir, cuando el acoplamiento 314 y el primer árbol de rotación 312 están en contacto punto a punto, la conducción de calor procedente del segundo árbol de rotación 316 hasta el primer árbol de rotación 312 se reduce al mínimo.

20 Si la conducción se efectúa de la manera indicada, puede evitarse la degradación de la unidad de accionamiento 200 conectada al primer árbol de rotación 312, lo que permite reducir al mínimo los daños ocasionados al motor y a una placa de circuito impreso montada dentro de la unidad de accionamiento 200.

25 Así mismo, junto con la proyección separadora 313, la placa de bloqueo térmico 400 montada entre la carcasa 100 de la válvula y la unidad de accionamiento 200 bloquea el calor radiante procedente de la carcasa 100 de la válvula para impedir que el calor radiante llegue hasta la unidad de accionamiento 200, y el calor radiante se disemine y se disperse desde la placa de bloqueo térmico 400.

Dado que la capa revestida 302 dispuesta sobre el árbol de rotación 310 está nitrurada, incluso si el árbol de rotación 310 está expuesto al gas de escape de alta temperatura durante un periodo de tiempo, la capa revestida 302 puede mejorar la resistencia a la abrasión y la resistencia a la fatiga.

30 Junto con el bloqueo térmico por medio de la proyección separadora 313 y de la placa de bloqueo térmico 400, los casquillos 500 montados sobre la porción de montaje 150 donde la carcasa 100 de la válvula y la unidad de accionamiento 200 fijada a aquélla, bloquean el calor impidiendo que sea conducido hasta la unidad de accionamiento 200.

35 Dado que los casquillos 500 de material cerámico bloquean la conducción de calor hacia la unidad de accionamiento hasta el máximo, en un estado los casquillos 500 están fijados con unos pernos, se impide la degradación de la unidad de accionamiento 200.

A continuación se describirá, con referencia a los dibujos, la estanqueidad que impide que haya fugas del gas de escape que fluye a través de la válvula de EGR.

40 Con referencia a las FIGS. 15C a 15E, aunque la válvula de EGR 1 es accionada de acuerdo con lo descrito con anterioridad, el miembro elástico 630 presiona el soporte de estanqueidad 610 hacia el anillo de compresión 620. La FIG. 15C ilustra el segundo árbol de rotación no situado todavía dentro del anillo de compresión 620.

Con referencia a la FIG. 15E, el árbol de rotación 310 (véase al FIG. 3) conectado a la unidad de accionamiento 200 es rotado reiteradamente por la unidad de accionamiento 200. Dado que el árbol de rotación 310 situado dentro de la carcasa 100 de la válvula está conectado a la unidad de accionamiento 200 a través de la carcasa 100 de la válvula, el gas de escape puede desplazarse hasta el segundo árbol de rotación 316 del árbol de rotación 310.

45 Con referencia a la FIG. 15E, aunque el anillo de compresión 620 presenta el segundo árbol de rotación 316 ( no mostrado) acoplado con una superficie interna, hay un espacio libre mínimo constituido entre una superficie circular exterior del segundo árbol de rotación 316 y la superficie circular interior del anillo de compresión 620. El espacio libre es lo suficientemente mínimo para permitir que el gas de escape se filtre por su interior y se fugue fuera de aquél, incluso si, en un supuesto, el segundo árbol de rotación 316 es situado firmemente en contacto con la superficie circunferencial interior del anillo de compresión 620.

50

El gas de escape introducido en el espacio libre se desplaza a lo largo de la porción cilíndrica 620a hasta que la primera porción en pendiente 612b y la segunda porción en pendiente 620b efectúan el contacto lineal donde se produce el gas de escape, las fugas no se producen sobre el exterior del soporte de estanqueidad 610, sino que recircula hasta un espacio libre existente entre la superficie circunferencial interna del anillo de compresión 620 y la

superficie circunferencial externa del segundo árbol de rotación 312 y, desde allí, fluye hasta el interior de la carcasa 100 de la válvula.

5 Debido a ello, no se producen fugas hacia el exterior a través del espacio libre, y puede desarrollarse un funcionamiento estable de la válvula de EGR, pudiendo impedirse cualquier fuga de gas de escape hacia un exterior de la válvula de EGR por independencia de la rotación del árbol de rotación 310 después de la puesta en marcha de la unidad de accionamiento 200 debido al firme encaje de las porciones de contacto lineales entre la primera porción en pendiente 612b y la segunda porción en pendiente 620b.

10 El miembro elástico 630 permite que la primera porción en pendiente 612b y la segunda porción en pendiente 620b efectúen contacto lineal manteniendo aplicada una presión sobre el rebajo de asentamiento 611 para mejorar la estanqueidad e impedir cualquier fuga del gas de escape hacia un exterior de la válvula de EGR.

Dado que las porciones de contacto lineales de la primera porción en pendiente 612b y de la segunda porción en pendiente 620b mantienen un estado de contacto lineal mientras mantienen al menos un área de contacto lineal, se reduce al mínimo la fricción al nivel de las superficies de contacto ocasionada por la rotación repetitiva del árbol de rotación 310, reduciéndose también al mínimo la generación de una carga.

15 Dado que las pendientes de la segunda porción en pendiente 620b y de la primera porción en pendiente 612b son diferentes entre sí, puede establecerse el contacto firme lineal. Aunque las pendientes de la segunda porción en pendiente 620b y de la primera sección en pendiente 612b no están definidas de modo específico, es preferente que las pendientes sean diferentes entre sí para mantener la situación de contacto lineal.

20 Para los expertos en la materia resultará evidente que pueden llevarse a cabo diversas modificaciones y variantes en la presente invención sin apartarse del alcance de la misma. Por tanto, se pretende que la presente invención ampare las modificaciones y variantes incluidas dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

Tal y como ha sido descrito, la válvula de EGR de la presente invención presenta las siguientes ventajas:

25 La válvula de EGR dispuesta en un vehículo puede reducir una temperatura de combustión y el coste del combustible dado que el accionamiento de la válvula de EGR por medio de una fuente de accionamiento permite una actuación eficaz de la válvula de EGR.

Al evitarse la degradación de la unidad de accionamiento provocada por el calor radiante y el calor conductivo generado en la válvula de EGR, ello permite la prolongación de la vida útil de la válvula de EGR.

30 La reducción de las fugas de gas de escape procedentes de la válvula de EGR hacia la atmósfera permite reducir al mínimo la emisión de contaminantes, y el contacto lineal permite reducir la carga de funcionamiento y reducir al mínimo el ruido.

La válvula de EGR de la presente invención puede mejorar la comerciabilidad de la válvula de EGR.

**REIVINDICACIONES**

1.- Una válvula de EGR para un vehículo, que comprende:

5 una carcasa (100) de válvula conectada a un paso de escape para descargar el gas de escape a través de ella, que presenta un paso de flujo (110) con un área interna dividida para tomar y hacer recircular una porción del gas de escape hasta un colector de aspiración;

una unidad de accionamiento (200) dispuesta sobre un lado de la carcasa de la válvula;

una unidad de válvula (300) montada dentro del paso de flujo (110) de la carcasa (100) de la válvula para recibir directamente la fuerza de accionamiento de la unidad de accionamiento (200) para controlar los flujos del gas de escape que fluyen a través del paso de flujo;

10 en la que la unidad de válvula (300) comprende una válvula de control de escape (320), una válvula de recirculación (330) y un árbol de rotación (310) acoplado con la unidad de accionamiento (200) y que pasa a través del paso de flujo (110) existente en la carcasa (100) de la válvula;

15 en la que el árbol de rotación (310) comprende un primer árbol de rotación (312) a una unidad de engranajes de la unidad de accionamiento, un acoplamiento (314) acoplado con el primer árbol de rotación (312) para recibir la fuerza de rotación a través del primer árbol de rotación, y un segundo árbol de rotación (316) acoplado con el otro lado del acoplamiento sobre el cual están montados la válvula de control de escape (320) y la válvula de recirculación (330);

en la que el acoplamiento impide que el calor se transmita hacia la unidad de accionamiento a causa del gas de escape de alta temperatura.

20 2.- La válvula de EGR de acuerdo con la reivindicación 1, en la que el paso de flujo dentro de la carcasa de la válvula incluye:

un paso de flujo de gas de escape que incorpora un orificio para el gas de escape constituido en su interior para el flujo hacia dentro / hacia fuera del gas de escape; y

un paso de flujo de recirculación que incorpora un orificio de EGR para la recirculación del gas de escape hasta el colector de aspiración.

25 3.- La válvula de EGR de acuerdo con la reivindicación 2, en la que el paso de flujo existente dentro de la carcasa de la válvula incluye así mismo un paso de flujo en derivación para hacer comunicar el paso de flujo del gas de escape y el paso de flujo de recirculación.

4.- La válvula de EGR de acuerdo con la reivindicación 1, en la que la unidad de válvula incluye:

30 una válvula de control de escape montada sobre el árbol de rotación para controlar la apertura de un orificio para el gas de escape de acuerdo con la rotación del árbol de rotación; y

una válvula de control de recirculación montada sobre el árbol de rotación para controlar la apertura del orificio de EGR de acuerdo con la rotación del árbol de rotación.

35 5.- La válvula de EGR de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende así mismo una placa de bloqueo térmico montada entre la carcasa de la válvula y la unidad de accionamiento para impedir que la unidad de accionamiento sufra daños derivados del gas de escape de alta temperatura al fluir a través del paso de flujo.

6.- La válvula de EGR de acuerdo con la reivindicación 1, en la que el acoplamiento incluye:

una placa de acoplamiento,

unos primero y segundo árboles transversales proyectados hacia fuera en direcciones izquierda y derecha, respectivamente, desde la placa de acoplamiento,

40 en la que los primero y segundo árboles transversales están encajados con unos primero y segundo rebajos transversales dispuestos, respectivamente, en los primero y segundo árboles de rotación.

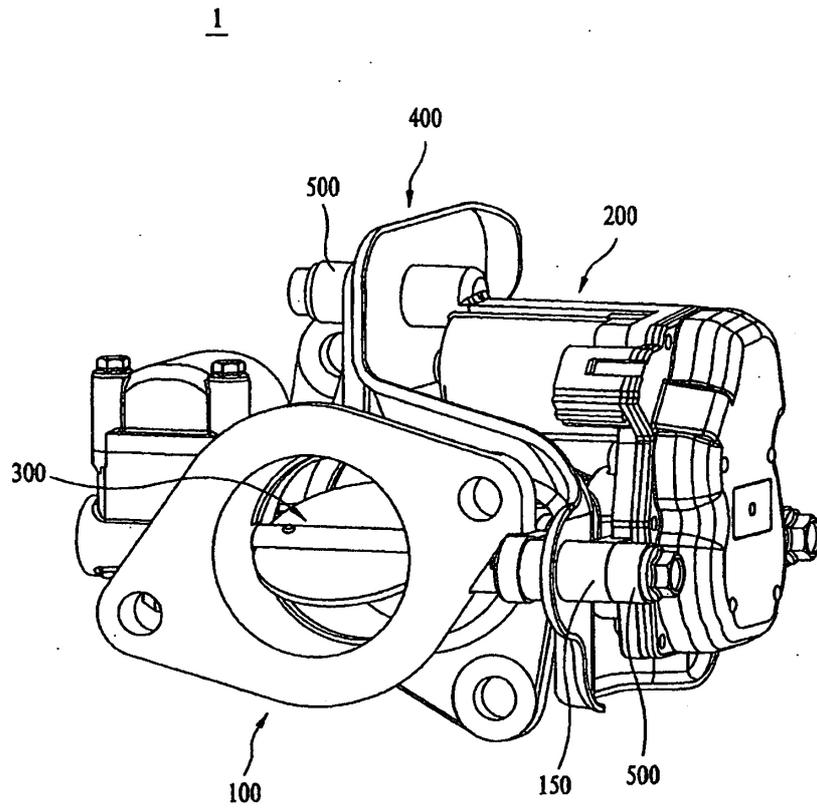
7.- La válvula de EGR de acuerdo con la reivindicación 6,

45 en la que el primer árbol transversal incluye una proyección de separación dispuesta sobre un centro para impedir que el calor se transmita hacia el primer árbol de rotación desde el gas de escape de alta temperatura a través del segundo árbol de rotación y del acoplamiento,

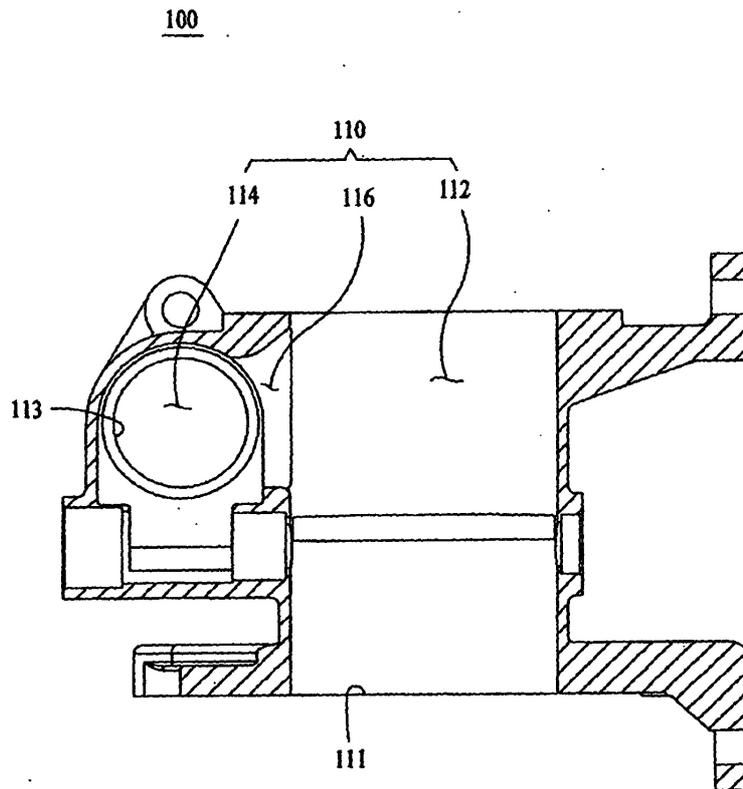
en la que la proyección de separación efectúa un contacto punto a punto con el centro del interior del primer rebajo transversal del primer árbol de rotación.

- 8.- La válvula de EGR de acuerdo con la reivindicación 1, en la que la porción de válvula presenta un miembro de estanqueidad montado sobre ella para impedir cualquier fuga de gas de escape.
- 5 9.- La válvula de EGR de acuerdo con las reivindicaciones 1 u 8, en la que el miembro de estanqueidad incluye un soporte de estanqueidad acoplado con el segundo árbol de rotación sobre una circunferencia exterior del segundo árbol de rotación en una dirección del segundo rebajo transversal,
- en la que el soporte de estanqueidad presenta un orificio de inserción rebajado hacia dentro en dirección al segundo árbol de rotación.
- 10 10.- La válvula de EGR de acuerdo con la reivindicación 9, en la que el miembro de estanqueidad incluye así mismo un anillo de compresión situado entre la válvula de control de escape acoplada con el segundo árbol de rotación y el soporte de estanqueidad e insertado dentro del orificio de inserción existente en el soporte de estanqueidad.
- 11.- La válvula de EGR de acuerdo con la reivindicación 10, en la que el anillo de compresión está en contacto lineal con un interior del soporte de estanqueidad.
- 12.- La válvula de EGR de acuerdo con la reivindicación 11, que comprende así mismo un miembro elástico entre el acoplamiento y el soporte de estanqueidad para presionar el soporte de estanqueidad hacia el anillo de compresión.
- 15 13.- La válvula de EGR de acuerdo con la reivindicación 1, en la que el acoplamiento está **caracterizado porque** su área de contacto que contacta con el primer árbol de rotación es menor que su área de contacto que contacta con el segundo árbol de rotación.

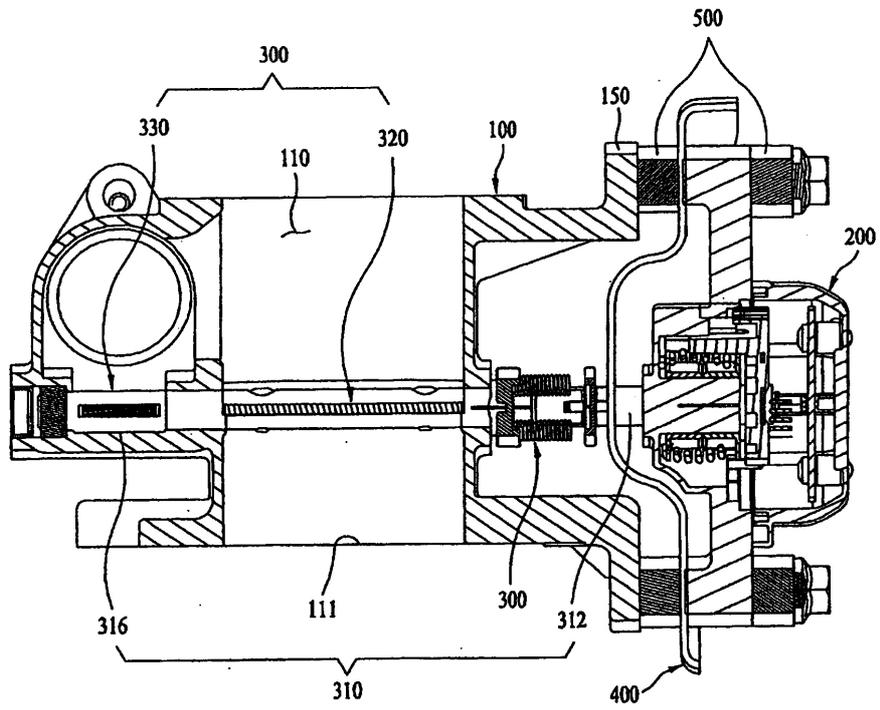
[Fig 1]



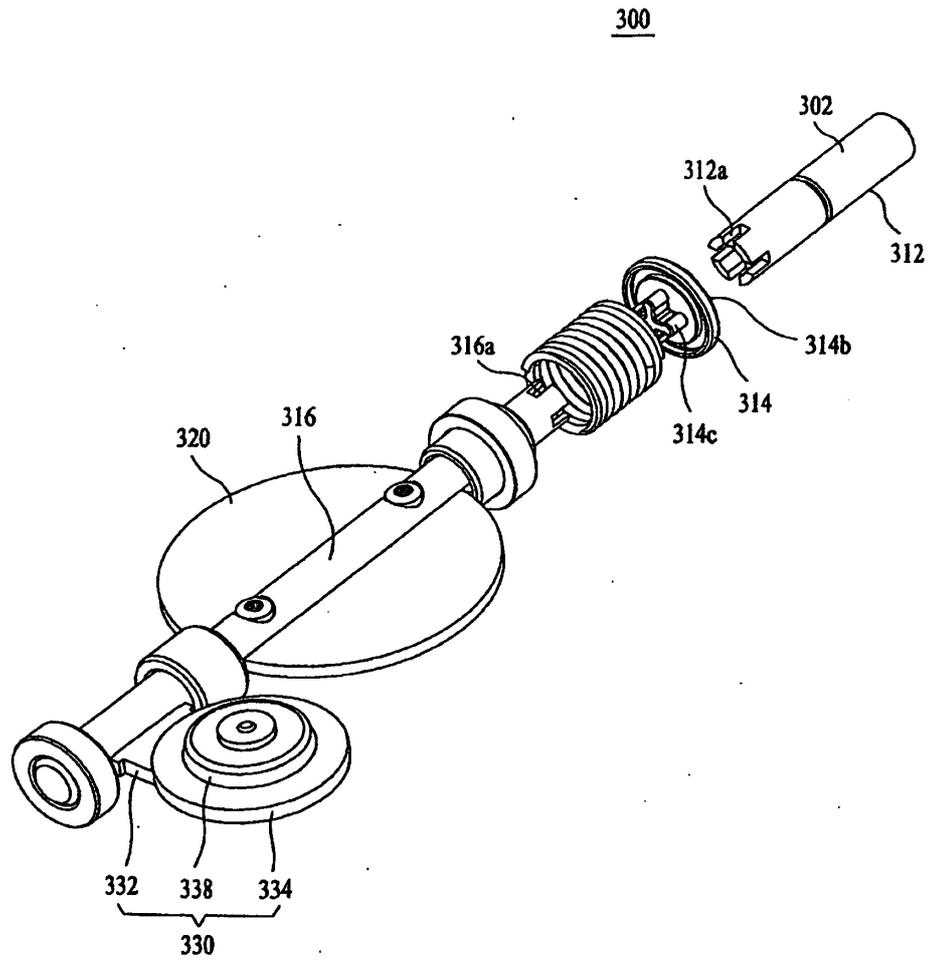
[Fig 2]



[Fig 3]

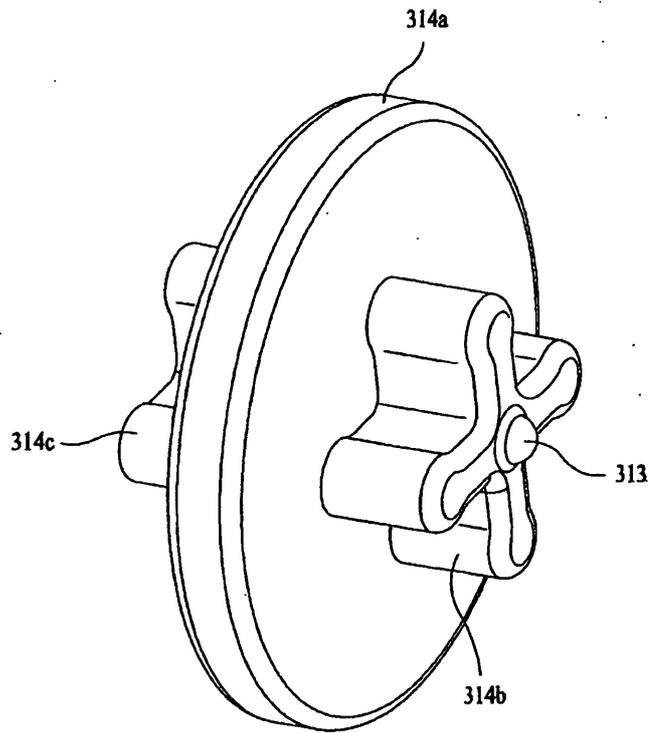


[Fig 4]



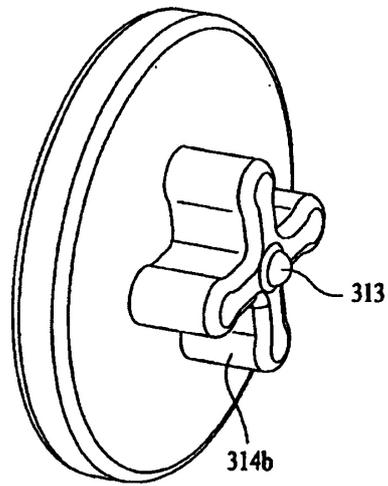
[Fig 6a]

314



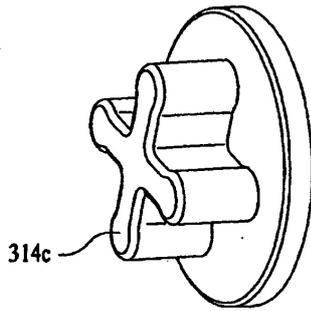
[Fig 6b]

314

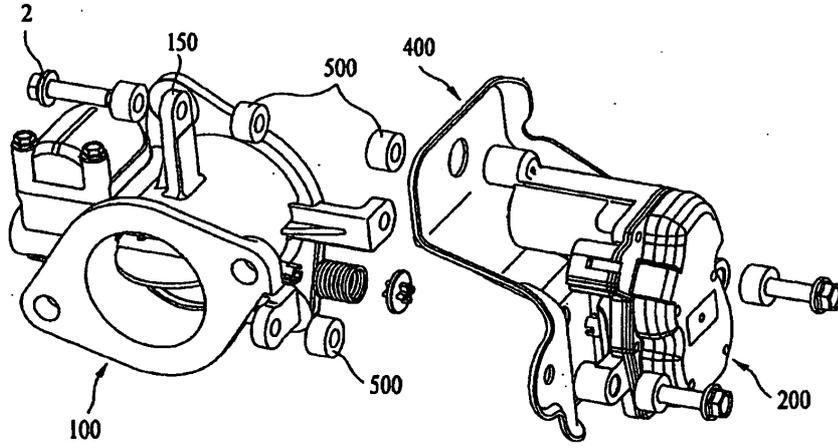


[Fig 6c]

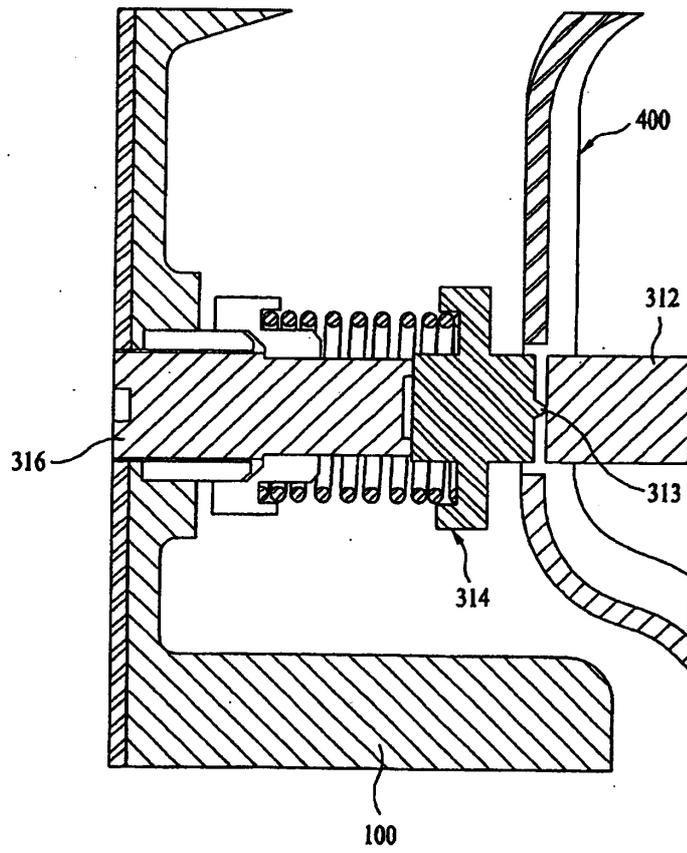
314



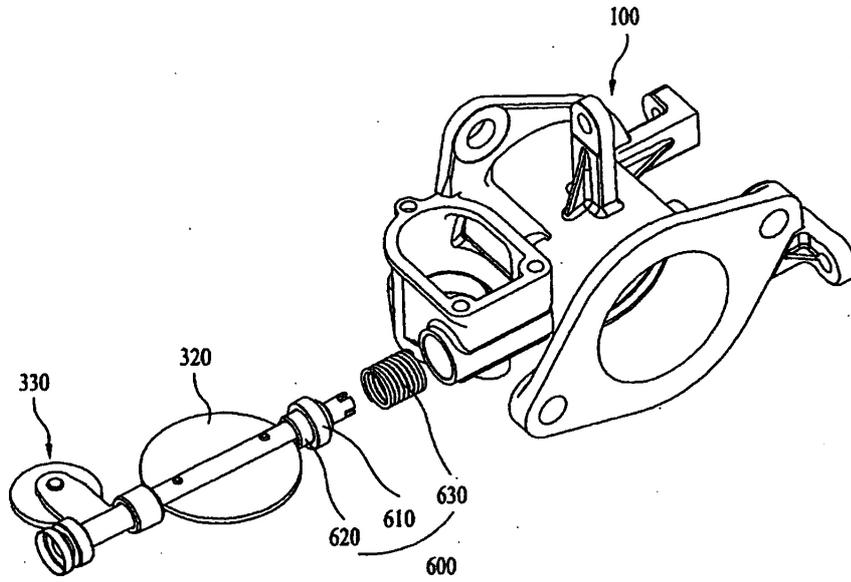
[Fig 7]



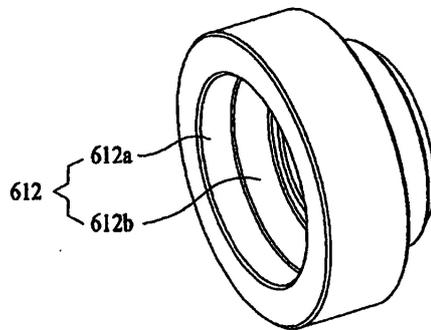
[Fig 8]



[Fig 9]



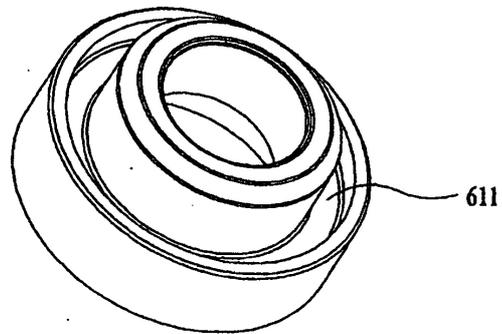
610



[Fig 10a]

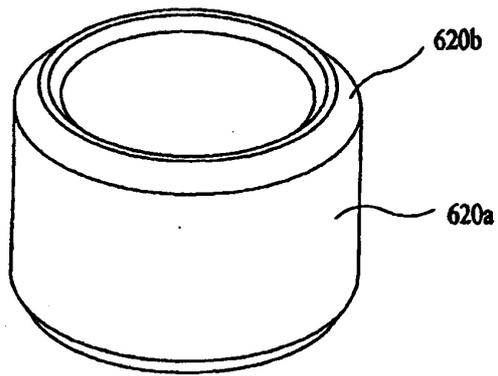
[Fig 10b]

610



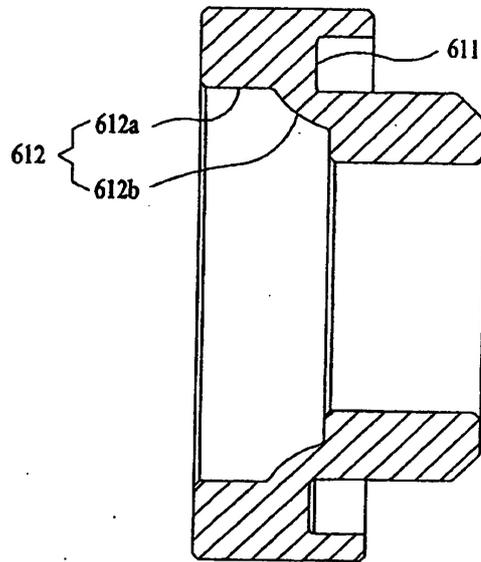
[Fig 11]

620

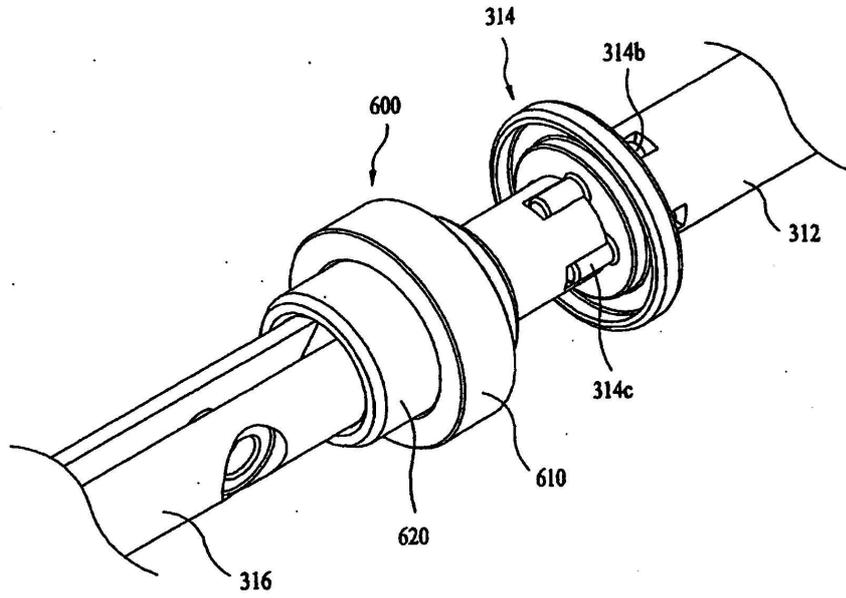


[Fig 12]

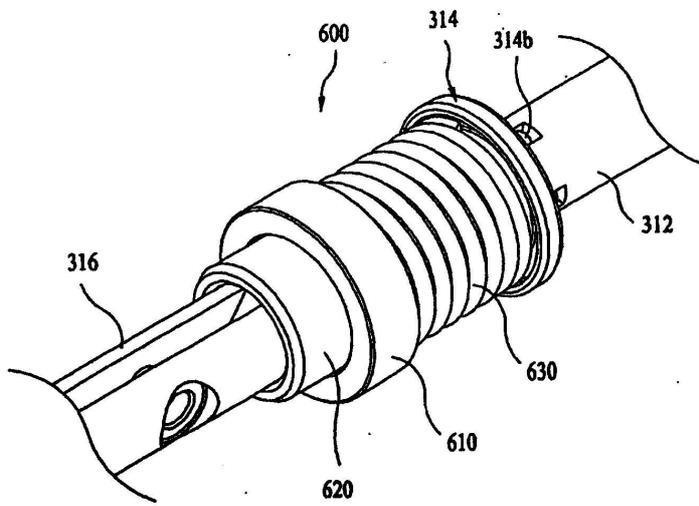
610



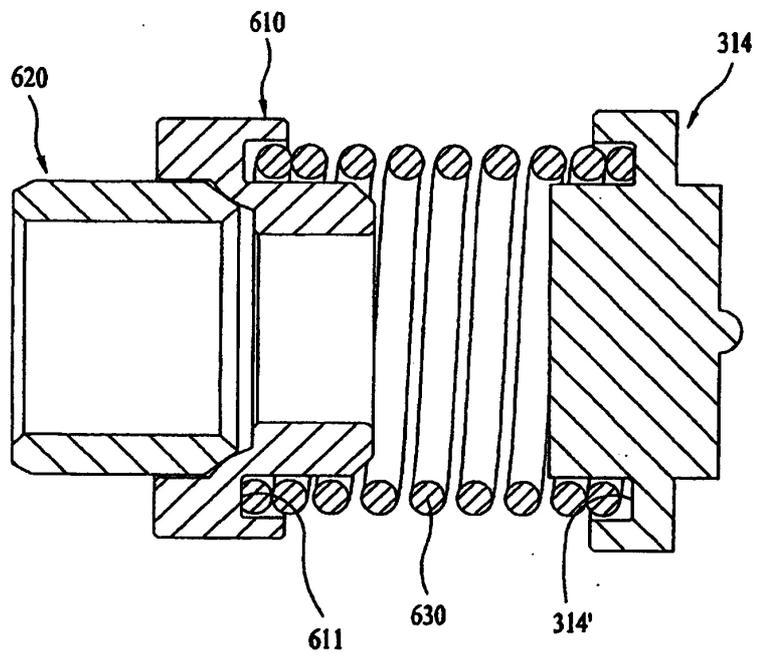
[Fig 13a]



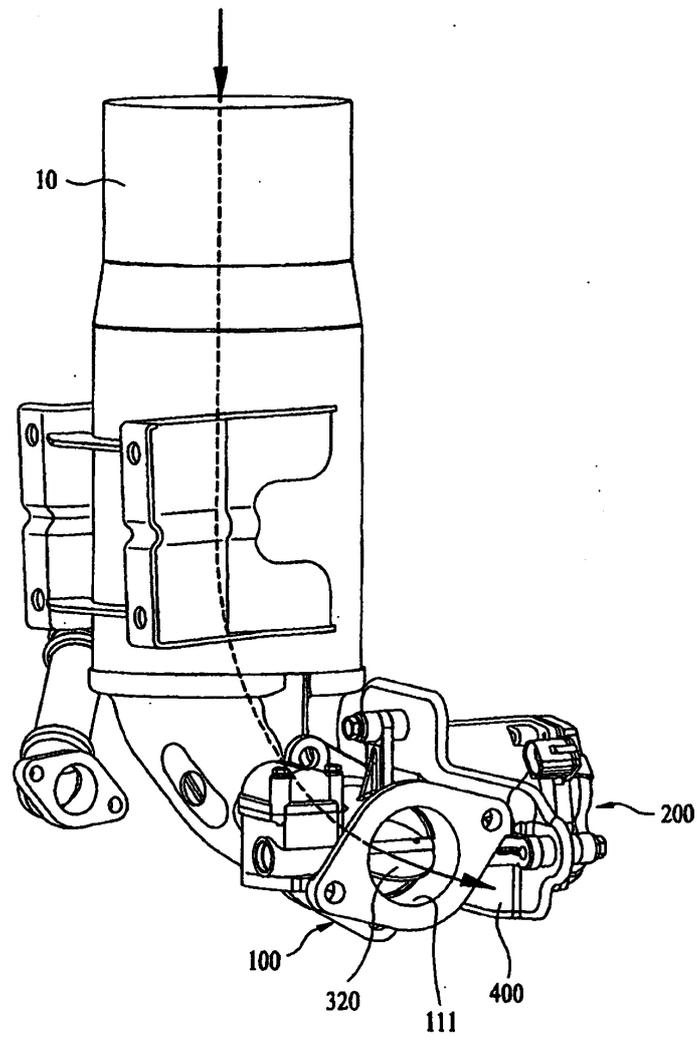
[Fig 13b]



[Fig 14]

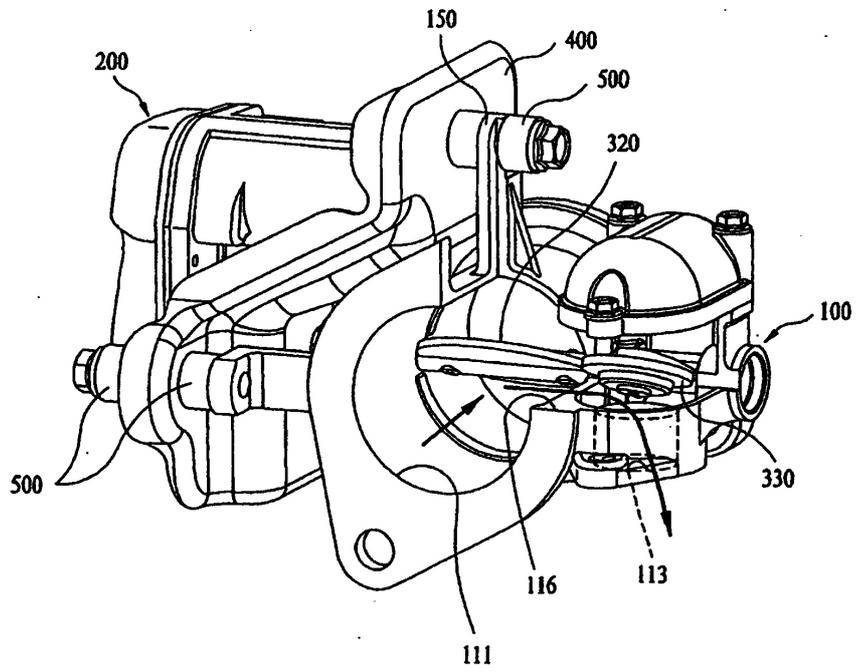


[Fig 15a]

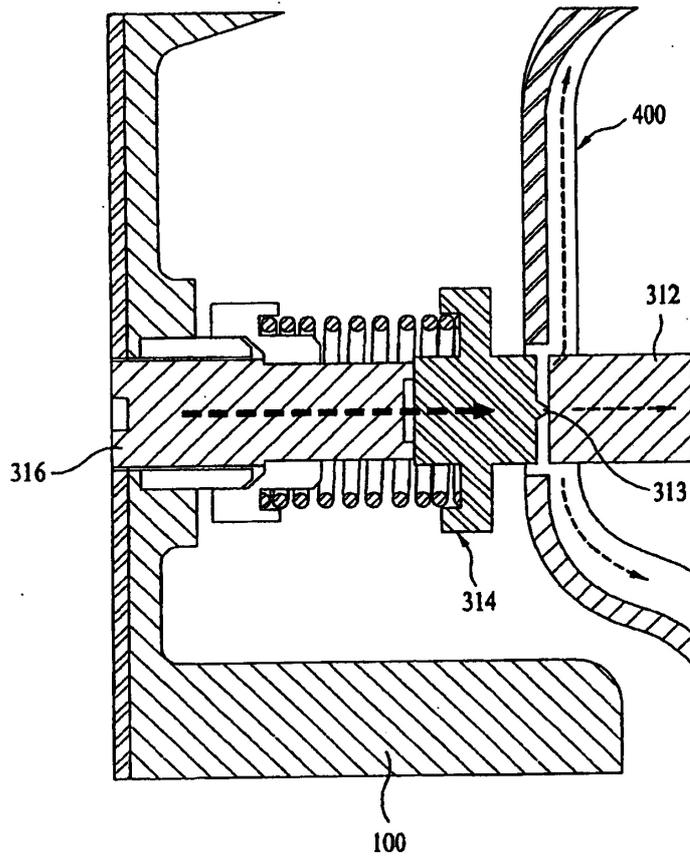


[Fig 15b]

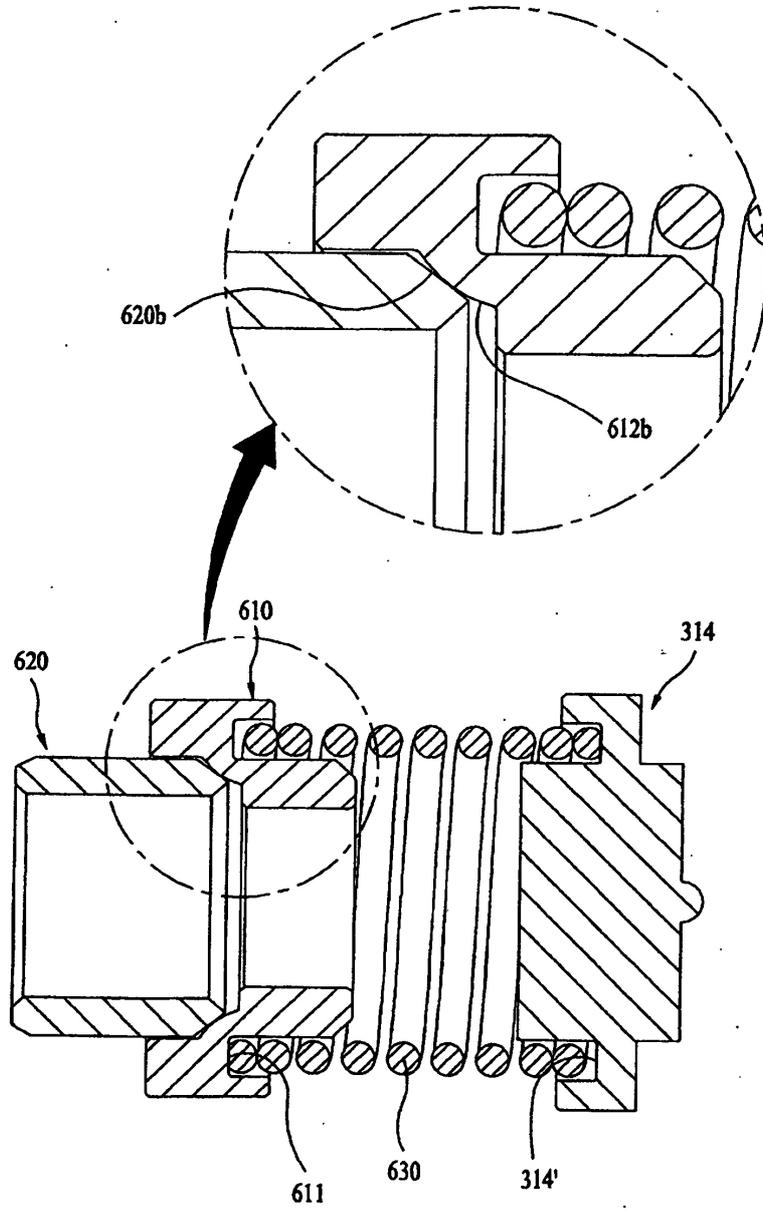
1



[Fig 15c]



[Fig 15d]



[Fig 15e]

