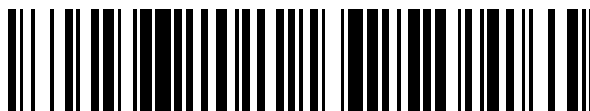


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 532 714**

51 Int. Cl.:

F01L 1/46 (2006.01)

F01L 13/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.01.2012** **E 12700959 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.12.2014** **EP 2668376**

54 Título: **Dispositivo para el ajuste variable de la carrera de válvulas**

30 Prioridad:

25.01.2011 DE 102011009417

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
31.03.2015

73 Titular/es:

**KOLBENSCHMIDT PIERBURG INNOVATIONS
GMBH (100.0%)
Karl-Schmidt-Strasse
74172 Neckarsulm, DE**

72 Inventor/es:

**FLIERL, RUDOLF;
KLOFT, MANFRED;
GNEGEL, PAUL;
GRIMM, KARSTEN y
NOWAK, MARTIN**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 532 714 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

Dispositivo para el ajuste variable de la carrera de válvulas

5 La invención se refiere a una disposición de accionamiento de válvulas de control mecánico con varias válvulas de intercambio de gases dispuestas en serie, que tienen asignados al menos dos cilindros dispuestos en serie, teniendo asignada al menos una válvula de intercambio de gases una disposición de transmisión, estando alojada cada disposición de transmisión en la cabeza de cilindro mediante medios de soporte y estando cada disposición de transmisión en una unión funcional con respectivamente un dispositivo de ajuste de carrera de válvulas y un árbol de levas, presentando cada dispositivo de ajuste de carrera de válvulas un árbol de excéntrica giratorio con superficies circunferenciales de control con al menos un elemento excéntrico, que puede accionarse mediante un dispositivo de accionamiento, de modo que pueden ajustarse distintas posiciones de carrera de válvulas.

15 Una disposición de accionamiento de válvulas de control mecánico de este tipo se conoce por el documento DE 10 2004 003 327 A1. Esta solicitud de patente da a conocer una disposición que presenta un árbol de excéntrica, que tiene superficies circunferenciales de control con elementos excéntricos para garantizar ajustes de carrera de válvulas de intercambio de gases entre la carrera cero y la carrera máxima. Esta forma de realización ofrece con una alta variabilidad una gran ventaja en cuanto a la fabricación y el montaje. Un inconveniente de esta forma de realización conocida es, no obstante, que debido a que la disposición de transmisión, en particular una palanca intermedia de la disposición de transmisión, se apoya en su movimiento en el árbol de excéntrica provocando así una fuerza que ataca de forma excéntrica en el árbol de excéntrica. De este modo se genera a lo largo de la circunferencia del árbol de excéntrica un par medio no constante, que debe ser absorbido por el dispositivo de accionamiento. En función del ángulo de giro del árbol de excéntrica con un elemento excéntrico existen dos posiciones en las que este par es igual a cero: La posición con el ajuste de carrera máxima y la posición con el ajuste de carrera mínima, garantizando solo la posición con el ajuste de carrera mínima un equilibrio estable. No obstante, esto tiene como consecuencia que en caso de un defecto del dispositivo de accionamiento el árbol de excéntrica pasa a la posición del equilibrio estable, lo que tiene como consecuencia un fallo de todo el motor de combustión interna en una realización en la que el ajuste de carrera mínima describe una carrera cero.

30 Por lo tanto, la invención tiene el objetivo de crear una disposición de accionamiento de válvulas que evite el inconveniente arriba indicado y que ofrezca la posibilidad de prever en caso de un defecto del dispositivo de accionamiento del árbol de excéntrica una función a prueba de errores.

35 Este objetivo se consigue porque el árbol de excéntrica presenta al menos un elemento de leva, que visto en la dirección longitudinal del árbol de excéntrica está dispuesto en el exterior de las superficies circunferenciales de control y que está en unión funcional con un elemento empujador cargado por resorte, estando dispuesto el al menos un elemento de leva, visto en la dirección circunferencial, a la altura de los ajustes de carrera cero de las superficies circunferenciales de control. De este modo queda garantizado que el árbol de excéntrica adopte en caso de un defecto del dispositivo de accionamiento una posición que provoque un ajuste de carrera determinado de las válvulas de admisión.

40 Aquí es concebible que el elemento empujador actúe mediante un rodillo sobre la superficie circunferencial del árbol de excéntrica. No obstante, se consigue una forma de realización especialmente ventajosa y libre de fricciones en caso de que el elemento empujador actúe mediante un rodamiento sobre la superficie circunferencial del árbol de excéntrica. Aquí debe añadirse claramente que esto solo representa una forma de realización especialmente ventajosa. Naturalmente también es posible que el elemento empujador actúe mediante un contorno liso sobre la superficie circunferencial del árbol de excéntrica. También es especialmente ventajoso que el elemento empujador presente una jaula, en la que está alojado un elemento de resorte, preferiblemente un resorte helicoidal. Aquí, el elemento de leva puede estar realizado en una pieza de empalme de leva, que está dispuesta con ajuste positivo y/o no positivo en uno de los dos extremos del árbol de excéntrica.

45 En una forma de realización, en la que todos los posibles contornos de los elementos excéntricos están dispuestos en un círculo que está formado por los diámetros exteriores de un alojamientos del árbol de excéntrica, presentando el árbol de excéntrica superficies de apoyo correspondientes, el árbol de excéntrica puede estar realizado como llamado árbol de excéntrica pasante, lo que ofrece ventajas esenciales en cuanto a la fabricación y el montaje. Aquí puede ser ventajoso que el dispositivo de accionamiento accione el árbol de excéntrica mediante un elemento de rueda dentada, presentando el elemento de rueda dentada una abertura pasante para el árbol de excéntrica y estando unido con ajuste positivo y/o no positivo a la superficie de apoyo. En una forma de realización especialmente sencilla, el elemento de rueda dentada puede presentar una pieza de empalme, en la que está realizado el elemento de leva. Aquí, pueden estar previstas superficies de tope en la cabeza de cilindro, contra las que el elemento de engranaje asienta a los dos lados en la dirección axial.

50 Además, ha resultado ser especialmente ventajoso que cada disposición de transmisión presente al menos una palanca giratoria y al menos una palanca basculante, atacando la palanca giratoria con una leva de trabajo en la válvula de intercambio de gases y estando la palanca basculante en unión funcional con el dispositivo de ajuste de carrera de válvulas y el árbol de levas y atacando mediante un contorno de trabajo en la palanca giratoria.

A continuación, la invención se explicará más detalladamente con ayuda de los dibujos. Allí muestran:

La Figura 1 una representación en perspectiva de una forma de realización de una disposición de accionamiento de válvulas según la invención.

La Figura 2 una vista en corte transversal del árbol de excéntrica alojado en la cabeza de cilindro de la Figura 1 a la altura del elemento de leva.

La Figura 3 una representación esquemática de los distintos potenciales de carga del árbol de excéntrica debido a los pares que actúan.

La Figura 1 muestra una forma de realización de una disposición de accionamiento de válvulas 10 según la invención con varias válvulas de intercambio de gases 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24 y 26 dispuestas en serie. En el presente caso, están asignadas respectivamente dos válvulas de intercambio de gases de admisión a un cilindro del motor de combustión interna. La disposición de accionamiento de válvulas 10 de control mecánico presenta en el presente caso cuatro disposiciones de transmisión 28, 29; 30, 31; 32, 33 y 34, 35, que tienen asignadas respectivamente dos válvulas de intercambio de gases 12, 14; 16, 18; 20, 22; 24, 26. Las disposiciones de transmisión 28, 29; 30, 31; 32, 33 y 34, 35 están alojadas de forma conocida en la cabeza de cilindro mediante medios de soporte. Los medios de soporte 36, 38 están representados en esta Figura solo a título de ejemplo para el alojamiento de una palanca giratoria 56 de la disposición de transmisión 35. Además, las disposiciones de transmisión 28, 29; 30, 31; 32, 33 y 34, 35 están en una unión funcional con un árbol de levas 40 de una forma conocida. Además, cada disposición de transmisión 28, 29; 30, 31; 32, 33 y 34, 35 puede mandarse mediante superficies circunferenciales de control 42, 43; 44, 45 (aquí no visibles); 46, 47 y 48, 49 con elementos de ajuste correspondientes de un dispositivo de ajuste de carrera de válvulas 41 de tal modo que puede ajustarse una carrera de válvulas más pequeña o más grande de las válvulas de admisión 12, 14; 16, 18; 20, 22; 24, 26, realizándose esto mediante elementos excéntricos, que están previstos en un árbol de excéntrica 50. El árbol de excéntrica 50 está accionado en el presente caso mediante un elemento de engranaje 53 realizado como rueda dentada 53 mediante un dispositivo de accionamiento 52. En este ejemplo de realización está realizado como árbol de excéntrica pasante, en el que todos los contornos posibles de los elementos excéntricos están dispuestos en un círculo, que está formado por los diámetros exteriores de un alojamiento del árbol de excéntrica. Como dispositivo de accionamiento 52 puede usarse un accionamiento de giro que gira tanto hacia adelante como hacia atrás. Con éste, el árbol de excéntrica 50 puede accionarse de tal modo que en función de la posición existente puede elegirse de forma rápida y precisa la carrera de válvulas que corresponde al siguiente estado de servicio mediante el uso de los elementos excéntricos correspondientes, no detalladamente representados. De este modo pueden realizarse también ángulos de giro de $> 360^\circ$.

En el presente ejemplo de realización, un accionamiento de válvula 54 de control mecánico presenta la disposición de transmisión 35, así como la válvula de intercambio de gases 26. La disposición de transmisión 35 está formada aquí por la palanca giratoria 56, así como una palanca basculante 58, atacando la palanca giratoria 56 con una leva de trabajo la válvula de intercambio de gases 26 y estando la palanca basculante 58 en unión funcional con el dispositivo de ajuste de carrera de válvulas 41 y el árbol de levas 40. La superficie circunferencial de control 48 ataca con un elemento de ajuste del dispositivo de ajuste de carrera de válvulas 41 en contra de una fuerza previa de un resorte 55 un elemento de ataque no detalladamente representado (por ejemplo un rodillo) de la palanca basculante 58. La palanca basculante 58 ataca la palanca giratoria 56 con un contorno de trabajo no detalladamente representado. En el lado opuesto están dispuestos rodillos guía, con los que la palanca basculante 58 es guiada en una corredera. Los rodillos guía están alojados a su vez en un árbol que conecta las dos palancas basculantes adyacentes entre sí, estando dispuesto entre los rodillos guía un rodillo en el árbol, que está a su vez en una unión funcional con el árbol de levas. Una leva del árbol de levas está, por lo tanto, en unión funcional con dos disposiciones de transmisión. Respecto al funcionamiento y modo de trabajo de una disposición de transmisión de este tipo se remite expresamente a la publicación para información de solicitud de la patente DE 101 40 635 A1. Debería quedar claro que en el presente ejemplo de realización las palancas basculantes correspondientes pueden ejercer una fuerza que ataca de forma excéntrica en el árbol de excéntrica 50, que genera un par que en caso de fallar el dispositivo de accionamiento 52 gira el árbol de excéntrica 50 a una posición estable, que provoca una carrera cero de las válvulas de intercambio de gases provocando así el fallo del motor de combustión interna. Para impedirlo y garantizar una posición a prueba de errores, que garantice un ajuste determinado de la carrera, según la invención el árbol de excéntrica 50 presenta al menos un elemento de leva 62 (véase la Figura 2) que, visto en la dirección longitudinal del árbol de excéntrica 50, está dispuesto en el exterior de las superficies circunferenciales de control (42, 43; 44, 45; 46, 47; 48, 49) y que está en unión funcional con un elemento empujador 64 cargado por resorte, estando dispuesto el elemento de leva 62, visto en la dirección circunferencial, a la altura de los ajustes de carrera cero de las superficies circunferenciales de control (42, 43; 44, 45; 46, 47; 48, 49). En el presente ejemplo de realización, el elemento empujador 64 está cargado por resorte por un resorte helicoidal 66, que está alojado en una jaula 68. Gracias a esta disposición especial, se opone un par a los pares de las palancas basculantes, lo que conduce a una posición de equilibrio estable del árbol de excéntrica 50, en la que existe una carrera de válvulas no igual a cero (véase al respecto la Figura 3). No obstante, debería estar claro que el elemento de leva 62 también puede estar dispuesto mediante una pieza de empalme de leva individual en el árbol de excéntrica 50. También puede ser ventajoso que también el contorno del elemento de leva 62 esté dispuesto en el círculo que está formado por los diámetros exteriores del alojamiento del árbol de excéntrica. De este modo es posible ahorrar la etapa de

montaje de la fijación del elemento de leva 62.

La Figura 2 muestra una vista en corte transversal del árbol de excéntrica alojado en la cabeza de cilindro de la Figura 1 a la altura del elemento de leva 62. El elemento de leva 62 está realizado en el presente ejemplo de realización en una pieza de empalme 63 del elemento de rueda dentada 53. El elemento de rueda dentada 53 está unido mediante una unión por tornillos no detalladamente representada de forma amovible al árbol de excéntrica 50. El elemento empujador 64 presenta sustancialmente un resorte helicoidal 66, que se apoya de forma conocida en una pieza de empalme en la cabeza de cilindro y que está alojado de tal modo en la jaula 68, que está en unión funcional con la superficie circunferencial del árbol de excéntrica 50 mediante un pasador 70 unido a la jaula 68 y un rodamiento 72 alojado en el mismo. Naturalmente también es posible que el elemento empujador 64 actúe mediante un contorno liso o por ejemplo un rodillo sobre la superficie circunferencial del árbol de excéntrica 50. Al fallar el dispositivo de accionamiento 52, debido a la cooperación del elemento de leva 62 y el elemento empujador 64 se ajusta una posición de equilibrio estable del árbol de excéntrica 50, en la que en cualquier caso está previsto una carrera de las válvulas de admisión no igual a cero en caso de un accionamiento por el árbol de levas 40. En el presente caso, el elemento de leva 62 está realizado en la pieza de empalme 63. Debería estar claro que el elemento de leva 62 también puede estar realizado en una pieza de empalme de leva individual. De este modo también podría elegirse una posición en uno de los extremos del árbol de excéntrica 50. Naturalmente también es posible que el elemento de leva 62 esté realizado en una pieza con el árbol de excéntrica 50 y que el contorno del elemento de leva 62 esté dispuesto en el interior del círculo, que está formado por los diámetros exteriores de un alojamiento del árbol de excéntrica.

La Figura 3 muestra a título de ejemplo una representación esquemática de los distintos potenciales de carga del árbol de excéntrica debido a los pares que actúan en caso de posiciones diferentes del árbol de excéntrica. El potencial de carga está definido aquí de la siguiente manera: $U(\phi) = \int M d\phi$ (J). La curva 74 muestra el potencial de carga del árbol de excéntrica 50 debido al par generado por las palancas basculantes. La posición de equilibrio estable (caracterizada por el potencial de carga más bajo, aquí en la curva 74 es igual a 0) se adopta con una carrera de válvulas de 0, lo que conduce a los problemas indicados. La curva 78 muestra el potencial de carga debido al par del elemento empujador 64 en cooperación con el elemento de leva 62. La curva 76 muestra ahora el potencial de carga resultante del árbol de excéntrica 50, en el que dos posiciones de equilibrio estables (aquí potencial de carga = -4) permiten una carrera de válvulas de un máximo de aproximadamente 3 mm. Según la posición del árbol de excéntrica con la que debe adoptarse la posición a prueba de errores en el servicio, se ajustará una de las dos posiciones a prueba de errores.

REIVINDICACIONES

1. Disposición de accionamiento de válvulas (10) de control mecánico con varias válvulas de intercambio de gases (12, 14, 16 18, 20, 22, 24, 26) dispuestas en serie, que tienen asignados al menos dos cilindros dispuestos en serie, 5
teniendo asignada al menos una válvula de intercambio de gases (12, 14, 16 18, 20, 22, 24, 26) una disposición de transmisión (28, 29; 30, 31; 32, 33; 34, 35), estando alojada de manera móvil cada disposición de transmisión (28, 29; 30, 31; 32, 33; 34, 35) en la cabeza de cilindro mediante medios de soporte (36, 38) y estando cada disposición de transmisión (28, 29; 30, 31; 32, 33; 34, 35) en una unión funcional con respectivamente un dispositivo de ajuste de carrera de válvulas (41) y un árbol de levas (40), presentando cada dispositivo de ajuste de carrera de válvulas 10
(41) un árbol de excéntrica (50) giratorio con superficies circunferenciales de control (42, 43; 44, 45; 46, 47; 48, 49) con al menos un elemento excéntrico, que puede accionarse mediante un dispositivo de accionamiento (52), de modo que pueden ajustarse distintas posiciones de carrera de válvulas, **caracterizada por que** el árbol de excéntrica (50) presenta al menos un elemento de leva (62) que, visto en la dirección longitudinal del árbol de excéntrica (50), está dispuesto en el exterior de las superficies circunferenciales de control (42, 43; 44, 45; 46, 47; 15
48, 49) y que está en unión funcional con un elemento empujador (64) cargado por resorte, estando dispuesto el al menos un elemento de leva (62), visto en la dirección circunferencial, a la altura de los ajustes de carrera cero de las superficies circunferenciales de control (42, 43; 44, 45; 46, 47; 48, 49).
2. Disposición de accionamiento de válvulas (10) de control mecánico de acuerdo con la reivindicación 1, 20
caracterizada por que el elemento empujador (64) actúa mediante un rodillo sobre la superficie circunferencial del árbol de excéntrica (50).
3. Disposición de accionamiento de válvulas (10) de control mecánico de acuerdo con la reivindicación 1, 25
caracterizada por que el elemento empujador (64) actúa mediante un rodamiento (72) sobre la superficie circunferencial del árbol de excéntrica (50).
4. Disposición de accionamiento de válvulas (10) de control mecánico de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada por que** el elemento de leva (62) está realizado en una pieza de prolongación de leva, que está 30
dispuesta con ajuste positivo y/o no positivo en uno de los dos extremos del árbol de excéntrica (50).
5. Disposición de accionamiento de válvulas (10) de control mecánico de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizada por que** el elemento empujador (64) presenta una jaula (68), en la que está alojado un elemento de resorte (66), preferiblemente un resorte helicoidal.
- 35 6. Disposición de accionamiento de válvulas (10) de control mecánico de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** todos los contornos posibles de los elementos excéntricos están dispuestos dentro de un círculo que está formado por los diámetros exteriores de un alojamiento del árbol de excéntrica, presentando el árbol de excéntrica (50) superficies de apoyo correspondientes.
- 40 7. Disposición de accionamiento de válvulas (10) de control mecánico de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizada por que** el dispositivo de accionamiento (52) acciona el árbol de excéntrica (50) mediante un elemento de rueda dentada (53), presentando el elemento de rueda dentada (53) una abertura pasante para el árbol de excéntrica (50) y estando unido con ajuste positivo y/o no positivo con la superficie de apoyo.
- 45 8. Disposición de accionamiento de válvulas (10) de control mecánico de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizada por que** el elemento de rueda dentada (53) presenta una pieza de empalme (63), en la que está realizado el elemento de leva (62).
- 50 9. Disposición de accionamiento de válvulas (10) de control mecánico de acuerdo con las reivindicaciones 7 u 8, **caracterizada por que** en la cabeza de cilindro están previstas superficies de tope, contra las que el elemento de rueda dentada (53) se asienta a los dos lados en la dirección axial.
- 55 10. Disposición de accionamiento de válvulas (10) de control mecánico de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizada por que** también el contorno del elemento de leva (62) está dispuesto dentro del círculo que está formado por los diámetros exteriores de un alojamiento del árbol de excéntrica.
- 60 11. Disposición de accionamiento de válvulas (10) de control mecánico de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** cada disposición de transmisión (28, 29; 30, 31; 32, 33; 34, 35) presenta al menos una palanca giratoria (56) y al menos una palanca basculante (58), atacando la palanca giratoria (56) con una leva de trabajo en la válvula de intercambio de gases (12, 14, 16 18, 20, 22, 24, 26) y estando la palanca basculante (58) en unión funcional con el dispositivo de ajuste de carrera de válvulas (41) y el árbol de levas (40) y atacando mediante un contorno de trabajo en la palanca giratoria (56).

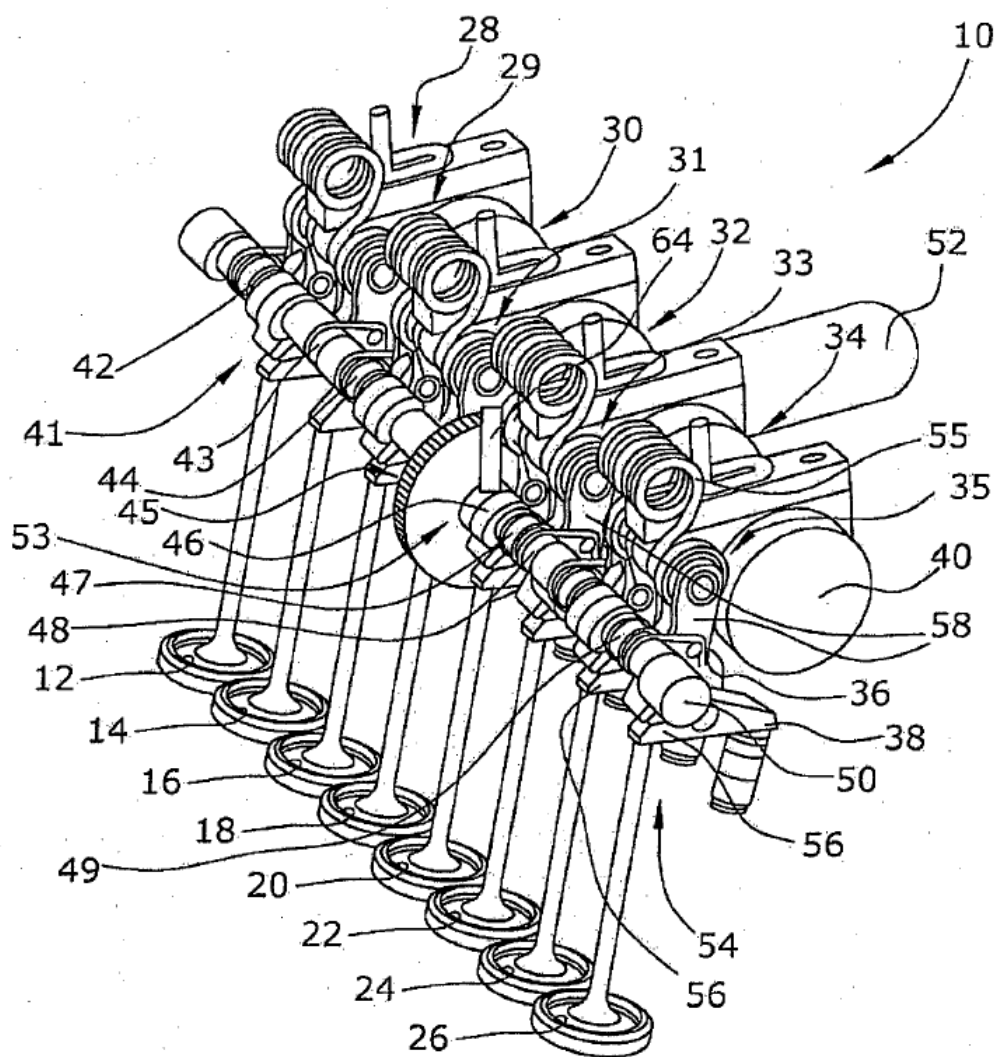


Fig.1

