



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 312 676**

51 Int. Cl.:
F01L 13/00 (2006.01)
F01L 25/02 (2006.01)
F02D 13/02 (2006.01)
F02D 41/00 (2006.01)
F01L 1/34 (2006.01)
F01L 1/344 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **03005576 .8**
96 Fecha de presentación : **12.03.2003**
97 Número de publicación de la solicitud: **1347154**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **24.09.2003**

54 Título: **Control de válvulas para el ajuste de la carrera de válvulas en una máquina motriz de combustión interna.**

30 Prioridad: **20.03.2002 DE 102 13 081**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.03.2009

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.03.2009

73 Titular/es: **Hydraulik-Ring GmbH**
Am Schlossfeld 5
97828 Marktheidenfeld, DE

72 Inventor/es: **Palesch, Edwin y**
Trzmiel, Alfred

74 Agente: **Isern Jara, Jorge**

ES 2 312 676 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).

ES 2 312 676 T3

DESCRIPCIÓN

Control de válvulas para el ajuste de la carrera de válvulas en una máquina motriz de combustión interna.

5 El invento trata de un control de válvulas para el ajuste completamente variable de la carrera de válvulas en vehículos motorizados según el término genérico de la reivindicación 1.

10 Se conocen controles de válvula que se utilizan en motores Otto y que varían sin escalonamientos las carreras de válvula para disminuir el consumo de combustible. Los controles de válvula controlan la carrera de válvula en dependencia de la potencia, de modo que sólo se inyecta en la cámara de combustión del cilindro aquella cantidad de combustible que es necesaria para el requerimiento de potencia actual. En un control de válvulas conocido está previsto un motor eléctrico, cuyo piñón actúa conjuntamente con una rueda de ajuste que está fijada a un árbol de ajuste. Mediante este árbol de ajuste se modifica la geometría de transmisión entre el árbol de levas y la válvula, de modo que pueden ajustarse diferentes carreras de válvula. Sin embargo, este control de válvulas está conformado de manera extremadamente complicada y es consecuentemente caro en la fabricación.

15 Se conocen controles de válvula (documento EP 0 405 927 A1), en los cuales una primera palanca de arrastre de rodillo actúa en forma combinada con una segunda palanca de arrastre de rodillo. Un árbol de arrastre de rodillo puede rotarse mediante un motor eléctrico sobre cojinetes de deslizamiento excéntricos. Por medio de un apoyo excéntrico del árbol de arrastre de rodillo, los movimientos rotatorios del motor se transforman mediante las palancas de arrastre de rodillo en un movimiento ovalado.

20 En otro control de válvulas conocido (documento US 5 189 998) se desplaza una palanca de arrastre para posibilitar una posición discrecional para bujías de encendido en la culata. Un botador de leva se encuentra entre un árbol de levas y una palanca de arrastre que actúa sobre balancines que en forma paralela y simultánea abren dos válvulas lanzaderas de gas de admisión. A través de segundas levas se corren elementos de unión que de este modo corren las palancas de arrastre. Para ello se gira un árbol de control por medio de un motor.

25 Por el documento US 5 025 761 es conocido usar diferentes palancas de arrastre para diferentes velocidades de rotación de un motor de pistones. Para ello están previstas dos palancas de arrastre que son comandadas por un árbol de levas. El cambio entre ambas palancas de arrastre se realiza por desplazamiento de un primer árbol que está fijado en un árbol hueco.

30 En otro control de válvulas conocido (documento EP 0 452 671 A2), la carrera de apertura varía, porque se usa un árbol de levas con tres levas diferentes para cada accionamiento de válvula. Debajo de cada leva se encuentra una palanca oscilante que está apoyada excéntricamente en un árbol de palanca oscilante. A través de un cilindro hidráulico lineal y un piñón, el árbol de palanca oscilante se mueve rotatoriamente.

35 El control de válvulas según el documento EP 0 780 547 A1 tiene un motor eléctrico, que está previsto en una culata, con un árbol motor que impulsa mediante un engranaje un árbol de excéntrica.

40 El invento tiene el objetivo de conformar el control de válvulas genérico de tal modo, que la carrera de válvula pueda modificarse sencilla- y económicamente.

45 Dicho objetivo se consigue en el control de válvulas genérico según el invento con los atributos característicos de la reivindicación 1.

50 En el control de válvulas según el invento, el árbol de ajuste es girado por el accionamiento hidráulico de tal modo, que la carrera de válvula se ajusta en dependencia de la potencia actual requerida del motor. El control de válvulas según el invento trabaja en forma completamente variable, de modo que dentro del rango de ajuste puede ajustarse cualquier carrera deseada de válvula. El movimiento giratorio del árbol de ajuste se transmite mediante la cadena de transmisión al vástago de válvula. La cadena de transmisión se mueve para adelante y para atrás por medio del árbol de levas. El accionamiento hidráulico puede realizarse en forma sencilla y económica y trabaja sin problemas.

55 Otras características del invento resultan de las demás reivindicaciones, la descripción y los dibujos.

El invento se explica más detalladamente en base a algunos modelos de fabricación representados en los dibujos. Se muestran en:

60 la figura 1, parcialmente en vista y parcialmente en corte 1, un primer modelo de fabricación de un control de válvulas según el invento,

la figura 2, un corte axial a través del accionamiento del control de válvulas según la figura 1,

65 la figura 3, en vista lateral, un árbol de ajuste del control de válvulas según la figura 1 que actúa mediante una palanca intermedia sobre una palanca de arrastre,

ES 2 312 676 T3

la figura 4, en una representación de acuerdo con la figura 1, un segundo modelo de fabricación de un control de válvulas según el invento,

la figura 5, en una representación de acuerdo con la figura 1, un tercer modelo de fabricación de un control de válvulas según el invento,

la figura 6, una vista lateral del control de válvulas según la figura 5,

la figura 7, en una representación de acuerdo con la figura 1, un cuarto modelo de fabricación de un control de válvulas según el invento,

la figura 8, en una representación de acuerdo con la figura 1, un quinto modelo de fabricación de un control de válvulas según el invento,

la figura 9, en vista lateral, un dispositivo de ajuste fino del control de válvulas según la figura 8,

en la figura 10, un dispositivo de ajuste aproximado del control de válvulas según la figura 8 en vista lateral

la figura 11, en una representación de acuerdo con la figura 1, un sexto modelo de fabricación de un control de válvulas según el invento,

la figura 12, una vista lateral del control de válvulas según la figura 11,

la figura 13, en una representación de acuerdo con la figura 1, un séptimo modelo de fabricación de un control de válvulas según el invento,

la figura 14, una vista lateral del control de válvulas según la figura 13,

la figura 15, en una representación de acuerdo con la figura 1, un octavo modelo de fabricación de un control de válvulas según el invento,

la figura 16, una vista lateral del control de válvulas según la figura 15,

la figura 17, en una representación de acuerdo con la figura 1, un noveno modelo de fabricación de un control de válvulas según el invento,

la figura 18, en representación ampliada, un dispositivo de ajuste fino del control de válvulas según la figura 17,

la figura 19, en corte axial, un dispositivo de ajuste aproximado del control de válvulas según la figura 17.

Los controles de válvulas descritos a continuación posibilitan un control completamente variable de la carrera de válvulas de motores de inyección. Según el requerimiento de potencia, las válvulas de admisión se abren más o menos, de modo que siempre sólo se aspira a la cámara de combustión del motor aquella cantidad de aire necesaria para el requerimiento actual de potencia. La cantidad correspondiente de combustible se suministra en forma conocida a la cantidad de aire.

El control de válvulas según las figuras 1 hasta 3 tiene un árbol de ajuste 1, sobre el que están previstas levas 2 en rotación solidaria. Estas actúan sobre una palanca intermedia 3 de dos brazos, cuyo brazo 5 se apoya mediante un rodillo 4 en la correspondiente leva 2 y con su otro brazo 6 está apoyado en un rodillo 8 de una palanca de rodillo 7. La palanca intermedia 3 lleva, además, otro rodillo 60, que se apoya en el árbol de ajuste 1. En la figura 3 se reconoce, además, el árbol de levas 61, cuyas levas 62 se apoyan en un rodillo 63 de la palanca intermedia 3. Por medio de las levas 62 del árbol de levas 61 se oscila la palanca intermedia 3 en forma conocida, siendo pivotada mediante el brazo 6 la palanca de rodillo 7 y, de este modo, empujado un vástago de válvula 10 contra la fuerza de al menos un muelle de compresión 11. El extremo inferior (no representado) del vástago de válvula 10 lleva la válvula, con la que se cierra la abertura de admisión a la cámara de combustión del cilindro del motor. El vástago de válvula 10 se empuja por medio de la palanca de rodillo 7 contra la fuerza de al menos un muelle de compresión 11 cuando la válvula debe abrirse. El muelle de compresión 11 asegura que, con la correspondiente posición de la palanca de rodillo 7, la válvula se empuje hacia atrás a su posición de cierre. Con el control de válvulas es posible variar la carrera del vástago de válvula 10. Dado que la palanca intermedia 3 se apoya con el rodillo 4 en la leva 2 del árbol de ajuste 1, la palanca intermedia 3 puede girarse más o menos ampliamente por medio de rotación del árbol de ajuste 1 en torno a su eje. Si, por ejemplo, en la representación según la figura 3 se rota el árbol de ajuste 1 en el sentido contrario de las agujas del reloj, entonces, debido al apoyo del rodillo 4 en la leva 2, también se pivota la palanca intermedia 3 en el sentido contrario de las agujas del reloj. Esto tiene como consecuencia que el otro brazo 6 de la palanca intermedia 3 ajusta correspondientemente la palanca de rodillo 7, de modo que el vástago de válvula 10 y con ello la válvula correspondiente realizan una carrera más grande. Si, por otro lado, el árbol de ajuste 1 se rota en el sentido de las agujas del reloj desde la posición según la figura 3, entonces la palanca intermedia 3 pivota, debido a su apoyo en la leva 2, en el sentido de las agujas del reloj. En consecuencia, también se ajusta el brazo 6 de la palanca de rodillo 3 en el sentido de las agujas del reloj. Esto lleva a que el vástago de válvula 10 realice una carrera correspondientemente más pequeña.

ES 2 312 676 T3

El árbol de ajuste 1 está acoplado a un accionamiento de giro 12, con el cual el árbol de ajuste 11 puede rotarse limitadamente. Tiene un estator cilíndrico 13 (figura 2), cuyas ambas caras frontales están cerradas por discos de protección 14, 15. En el estator 13 se encuentran alojados dos rotores 16 y 17, de los cuales el rotor 16 está unido en rotación solidaria al árbol de ajuste 1. El otro rotor 17 está fijado a un eje 18 que se encuentra alineado con el árbol de ajuste 1 y que está alojado en la culata 19.

En la pared interna del estator 13 hay paletas 20 (figura 2) proyectadas radialmente hacia dentro, que se encuentran una con relación a otra, a distancias angulares de 120°. Los rotores 16, 17 tienen un cuerpo base 21, 22 cilíndrico, cuyo eje coincide con el eje del estator 13 y del cual se proyectan radialmente hacia fuera paletas 23. Estas paletas 23 también están una con relación a otra, a una distancia angular de 120°. Los rotores 16, 17 se apoyan con las caras frontales de las paletas 23 en la pared interna del estator 13. Las paletas 20 del estator 13, por su lado, se apoyan en la pared externa del cuerpo base cilíndrico 21, 22.

Como muestra la figura 2, una paleta 23 de los rotores 16, 17 se encuentra en cada caso entre dos paletas 20 del estator 13. Las paletas 23 de los rotores 16, 17 se cargan en forma conocida con medio hidráulico que llega a través de orificios (no representados) a los espacios 24 del estator 13. Las paletas 23 de los rotores 16, 17 pueden cargarse sobre ambos lados con el medio de presión, de modo que los rotores 16, 17 pueden rotarse en el sentido de las agujas del reloj y en el sentido contrario de las mismas con respecto al estator 13.

Los dos rotores 16, 17 están dispuestos coaxialmente uno con relación al otro, pero entre sí no tienen unión alguna. El estator 13 tiene para ambos rotores 16, 17 las correspondientes cámaras de presión 24. Como muestra la figura 1, de la pared interna del estator 13 se proyecta en la mitad de la longitud una pared anular 25 que muestra una abertura central de pasaje 26. En ésta entran de ambos lados secciones disminuidas de los cuerpos base 21, 22 de los rotores 16, 17. La pared anular 25 se apoya sellando con el borde de la abertura de pasaje 26 en las secciones disminuidas de los cuerpos base 21, 22 de los rotores 16, 17. Además, los cuerpos base 21, 22 se apoyan sellando, como muestra la figura 1, en las caras interiores de la pared anular 25 y de los discos de protección 14, 15, que están dirigidas una hacia la otra. En el ejemplo de fabricación representado, el rotor 16 está conformado en una pieza con el árbol de ajuste 1. Pero también puede unirse al árbol de ajuste 1 como elemento constructivo separado. El árbol de ajuste 1 sobresale sellado a través del disco de protección 14.

El rotor 17 sobresale con una sección extrema 27 disminuida sellado a través del disco de protección 15 y se apoya por su cara frontal en una pared de la culata 19. El rotor 17 tiene una abertura central de pasaje, en la cual está colocado el eje 18.

Los dos rotores 16, 17 se rotan independientemente uno del otro, dado que están alojados con sus paletas 23 en los espacios 24 del estator 13 que están separados entre sí. Los discos de protección 14, 15 están fijados en forma separable con tornillos 28, 29 a la pared anular 25.

Los rotores 16, 17 pueden rotarse alrededor de sus ejes hasta que sus paletas 23 estén apoyadas en las paletas 20 del estator 13. Como muestra ejemplarmente la figura 2, el máximo ángulo de ajuste 30 de los rotores 16, 17 es de 90°.

Dado que ambos rotores 16, 17 en el ejemplo de fabricación pueden rotarse en cada caso en 90° y están acoplados entre sí, el árbol de ajuste 1 puede rotarse como máximo en 180°. Las cámaras de presión 24 para los dos rotores 16, 17 se cargan en cada caso con medio hidráulico. El rotor 16 del lado del árbol se apoya en la posición de salida con sus paletas 23 en las paletas 20 del estator 13. Las paletas 23 del otro rotor 17 también se apoyan en las paletas de estator 20. Sin embargo, ambos rotores 16, 17 están torcidos en sentidos contrarios de tal modo, que sus paletas se apoyan en diferentes paletas de estator 20, visto en sentido del eje del accionamiento de giro 12. Las cámaras de presión 24 para el estator 16 se mantienen primeramente bajo presión con el medio hidráulico, de modo que las paletas de rotor 23 se apoyan en las paletas de estator 20 bajo la presión del medio hidráulico. En las cámaras de presión 24 para el otro rotor 17 se introduce el medio hidráulico bajo presión de tal modo, que el estator 12 se rota con relación al rotor 17. El otro rotor 16 se apoya con sus paletas 23 en las paletas de estator 20 de tal modo, que el estator 12 arrastra ese rotor 16 en la rotación relativa. De este modo se rota el árbol de ajuste 1 alrededor de su eje. Para que pueda tener lugar la rotación relativa entre el estator 5 y el rotor 17, las paletas 23 del rotor 17 se cargan de un lado con la presión del medio hidráulico, mientras que la parte de la respectiva cámara de presión 24, que está limitada por la otra cara de las paletas de rotor 23, está despresurizada. Tan pronto como las paletas 23 del rotor 17 se apoyan en las paletas de estator 20, el medio hidráulico se mantiene bajo presión de tal modo, que esta posición de tope se mantiene. Simultáneamente, el control hidráulico para el rotor 16 se conmuta de tal modo, que ahora el rotor 16 puede rotar con respecto al estator 12. Para ello, las paletas de rotor 23 se cargan sobre una cara con el medio hidráulico que se encuentra bajo presión, mientras que se despresuriza la parte de las cámaras de presión 24 que está limitada por la otra cara de las paletas de rotor 23. De este modo, el árbol de ajuste 1 se rota dos veces en 90°, es decir 180° como máximo, alrededor su eje.

Si el árbol de ajuste 1 está rotado de tal modo, que el brazo 5 de la palanca intermedia 3 en la zona junto a las levas 2 se apoya en la superficie de revolución del árbol de ajuste 1, entonces la palanca de rodillo 7 está girada tanto hacia atrás, que no se acciona el vástago de válvula 10. Tan pronto como se rota el árbol de ajuste 1 y el rodillo 4 del brazo 5 de la palanca intermedia 3 llega a la superficie externa de la correspondiente leva 2, la palanca intermedia 3 se gira en el sentido contrario de las agujas del reloj en la figura 3. Mediante el brazo 6 se gira también la palanca de rodillo 7 en el sentido contrario de las agujas del reloj. Dado que el brazo 9 de la palanca de rodillo 7 actúa sobre el vástago

ES 2 312 676 T3

de válvula 10, el vástago de válvula 10 se empuja más o menos hacia abajo, según el ángulo de rotación del árbol de ajuste 1, y con ello se ajusta la carrera de la válvula de acuerdo con el requerimiento de potencia.

5 Dado que el accionamiento de giro 12 se acciona hidráulicamente, las válvulas de admisión pueden guiarse retornando a su posición de salida cuando el motor del vehículo motorizado se apaga. Las válvulas de admisión retornan en esto a una posición, en la que liberan la abertura más pequeña de admisión. El control de válvulas descrito, completamente variable es económico y, aparte de ello, sencillo en su construcción.

10 La figura 4 muestra que pueden accionarse simultáneamente varias válvulas de admisión con el árbol de ajuste 1 y el accionamiento de giro 12. Sobre el árbol de ajuste 1 están fijadas varias levas 2, en cada caso con distancia, las cuales actúan en cada caso mediante el accionamiento intermedio según la figura 3 sobre los correspondientes vástagos de válvula. Con el único accionamiento de giro 12 pueden accionarse en el ejemplo de fabricación ocho levas 2 que actúan sobre los correspondientes vástagos de válvula y que controlan la carrera de la válvula según la posición de rotación del árbol de ajuste 1.

15 En el modelo de fabricación según las figuras 5 y 6, el árbol de ajuste 1, sobre el que están fijadas ocho levas 2 de acuerdo con el modelo de fabricación anterior, ya no se acciona en forma rotante desde un extremo, sino en la mitad de la longitud. En el ejemplo de fabricación, el árbol de ajuste 1 tiene en la mitad de la longitud un dentado externo 31 circular, en el que engrana una cremallera 32 del accionamiento de giro 12a. La cremallera 32 está fijada a un vástago de émbolo 33 que sobresale de un cilindro 34. El vástago de émbolo 33 lleva dentro del cilindro 34 un émbolo 35 que puede desplazarse sellado en el cilindro 34 mediante un medio hidráulico. Por retracción y salida del vástago de émbolo 33 se rota el árbol de ajuste 1 mediante la cremallera 32 en el sentido correspondiente. Mediante la respectiva leva 2 y la correspondiente cadena de transmisión según la figura 3 se ajusta el correspondiente vástago de válvula y con ello se ajusta la carrera de la válvula de admisión.

25 Este modelo de fabricación se distingue por su sencillez constructiva. El accionamiento de cremallera garantiza una rotación exacta, sin escalonamientos, del árbol de ajuste 1, de modo que la carrera de las válvulas de admisión puede ajustarse correspondientemente sin escalonamientos.

30 En el modelo de fabricación según la figura 7 está previsto para cada cilindro de motor Z un accionamiento de giro 12a separado, que está conformado de acuerdo con el modelo de fabricación según las figuras 5 y 6. Por este motivo, este control de válvulas completamente variable tiene cuatro árboles de ajuste 1 con dos levas 2 cada uno. Con ello, las válvulas de admisión pueden ajustarse variablemente, en forma independiente una de otra, rotando el respectivo árbol de ajuste 1 en la medida deseada alrededor de su eje mediante el accionamiento de giro 12a. Los accionamientos de giro 12a se alimentan con medio hidráulico independientemente uno de otro, de modo que está asegurado un ajuste sin problemas y confiable de las respectivas válvulas de admisión.

35 En el modelo de fabricación según las figuras 8 hasta 10, el accionamiento 12b tiene un dispositivo de ajuste aproximado 36, así como dispositivos de ajuste fino 37. Con el dispositivo de ajuste aproximado 36 se accionan en forma conjunta los dispositivos de ajuste fino 37 que están previstos individualmente para cada válvula de admisión, de acuerdo con el modelo de fabricación según la figura 7. Con los dispositivos de ajuste fino 37, cada uno de los árboles de ajuste 1 puede ajustarse entonces en forma fina en la medida requerida, para ajustar individualmente la carrera de las válvulas de admisión.

45 El dispositivo de ajuste aproximado 36 tiene un accionamiento 38, con el que puede accionarse rotatoriamente un árbol intermedio 39. Éste se encuentra paralelo a los árboles de ajuste 1, que se encuentran alineados uno con relación al otro, y muestra en la zona de una cremallera 40 un dentado externo 41, en el cual engrana la cremallera 40. Ésta está fijada al extremo, que sobresale de un cilindro 42, de un vástago de émbolo 43 que en el otro extremo lleva un émbolo 44 que está guiado en forma sellada en el cilindro 42. Cargando el émbolo 44 con un medio hidráulico, se puede retraer y expulsar el vástago de émbolo 43, de modo que el árbol intermedio 39 pueda rotarse mediante la cremallera 40 en el sentido deseado.

50 Con el árbol intermedio 39 pueden desplazarse soportes 45, que están conformados en forma de cremallera y que engranan con un correspondiente dentado externo 46 del árbol intermedio 39.

55 Cuando se rota el árbol intermedio 39 alrededor de su eje por medio de la cremallera 40, los soportes 45 se desplazan correspondientemente.

60 Los soportes 45, que están asignados a las válvulas de admisión, son de igual conformación y presentan una cámara de presión 47, en la que es desplazable un émbolo 48. Este está fijado al extremo libre de un vástago de émbolo 49 que sobresale del soporte 45 y que lleva una cremallera 50. Ésta está engranada con el dentado externo 31 del correspondiente árbol de ajuste 1.

65 Poniendo en marcha el accionamiento 38 hasta 44 (figura 10) se rota primeramente el árbol intermedio 39 alrededor de su eje, por lo que los soportes 45, que se encuentran engranados con el mismo, se mueven, según el sentido de rotación, en el sentido hacia a los árboles de ajuste 1 o alejándose de éstos. De este modo tiene lugar el ajuste aproximado de la carrera de las válvulas de admisión del cilindro de motor Z. A continuación, con los dispositivos de ajuste fino 37, los vástagos de válvula 10 de las válvulas de admisión pueden ajustarse a su posición exacta en

ES 2 312 676 T3

forma independiente uno del otro, de modo que las diferentes válvulas de admisión realizan su propia carrera óptima. Para ello, los vástagos de émbolo 49 de los soportes 45 se retraen o se expulsan, por lo que mediante las cremalleras 50 se rotan los árboles de ajuste 1 en la forma descrita alrededor de sus ejes. Mediante las levas 2 sobre los árboles de ajuste 1 se giran las palancas intermedias 3 (figura 3) en la forma descrita, por lo que las palancas de rodillo 7 se giran correspondientemente. De este modo, los vástagos de válvula 10 de las válvulas de admisión se desplazan a su posición requerida. Con los dispositivos de ajuste fino 37 pueden ajustarse las válvulas de admisión de tal modo, que no se presente un picado del motor.

El modelo de fabricación según las figuras 11 y 12 está conformado esencialmente igual que el ejemplo de fabricación según las figuras 8 hasta 10. Únicamente el accionamiento 12c tiene otra conformación que en el modelo de fabricación anterior. Este accionamiento 12c tiene la misma conformación que el accionamiento 12 según las figuras 1 hasta 3. El rotor 16 está previsto en un extremo del árbol intermedio 39, conformado favorablemente con este último en una pieza. El accionamiento 12c está conformado, por lo demás, igual que el accionamiento de giro 12 según las figuras 1 hasta 3. Con los dos rotores 16, 17 en el estator 13, el árbol intermedio 39 puede rotarse como máximo en 180° en torno a su eje. Este movimiento de rotación del árbol intermedio 39 se transmite a los soportes 45 que, de acuerdo con el modelo anterior de fabricación, se desplazan perpendicularmente al eje de los árboles de ajuste 1. Mediante las cremalleras 50 se rotan los árboles de ajuste 1 en medida correspondiente en torno a sus ejes. Adicionalmente, con los dispositivos de ajuste fino 37 es posible un ajuste fino de la carrera de toda válvula de admisión del cilindro de motor Z. Como en el ejemplo anterior de fabricación, en el ajuste aproximado mediante el estator 13 y los dos rotores 16, 17, los émbolos 48 de los dispositivos de ajuste fino 37 quedan en su respectiva posición ajustada por medio de una correspondiente aplicación de presión. Sólo cuando el ajuste aproximado está finalizado se accionan, siempre que sea necesario, los dispositivos de ajuste fino cargando los émbolos 48 con medio hidráulico de tal modo, que se lo desplaza en el sentido deseado.

En el modelo de fabricación según las figuras 13 y 14 está previsto, para las válvulas de admisión de los cilindros de motor Z, el árbol de ajuste 1 común. Por ello, los vástagos de válvula 10 (figura 3) de las válvulas de admisión sólo pueden desplazarse en forma conjunta. Para el accionamiento del árbol de ajuste 1 está previsto el accionamiento 12d. Éste tiene el estator cilíndrico 13, en el que está alojado un rotor 17 en forma rotatoria. Está fijado al eje 18 que está alojado en la culata 19 (figura 13). En las cámaras de presión 24 del estator 13 se introduce medio hidráulico. Así, el estator 13 se rota, con respecto al rotor 17, del modo descrito. El estator 13 lleva en su camisa externa un dentado 51 que está engranado con el dentado externo 52 del árbol de ajuste 1. De este modo, el árbol de ajuste 1 se rota en la medida necesaria. A diferencia del modelo de fabricación según las figuras 1 hasta 3, el ángulo de rotación del estator 13 es solamente de 90°. Por este motivo, la relación de transmisión entre el dentado 51 del estator 13 y el dentado externo 52 del árbol de ajuste 1 está elegida de tal modo, que el árbol de ajuste 1 rota en 180° en el caso de un ángulo de rotación de 90° del estator 13. La transmisión de la rotación del árbol de ajuste 1 sobre los vástagos de válvula 10 tiene lugar mediante el accionamiento intermedio, como se lo ha descrito en base a la figura 3.

A diferencia del modelo anterior de fabricación, en el ejemplo de fabricación según las figuras 15 y 16 está previsto el árbol de ajuste 1 para cada válvula de admisión de los cilindros de motor Z. De este modo, cada árbol de ajuste 1 tiene asignado un accionamiento de giro 12e. Éste está conformado igual que el accionamiento de giro 12d según las figuras 13 y 14. Mediante los accionamientos de giro 12e, los árboles de ajuste 1 pueden accionarse en forma rotatoria en la medida necesaria, uno independientemente del otro. Los vástagos de válvula de las válvulas de admisión de los cilindros de motor Z pueden desplazarse por ello, uno independientemente del otro, en forma óptima.

Las figuras 17 hasta 19 muestran un accionamiento de giro 12f, el cual presenta, en forma similar al modelo de fabricación según las figuras 8 hasta 10, un dispositivo de ajuste aproximado 36f y dispositivos de ajuste fino 37f para cada uno de los árboles de ajuste 1. El dispositivo de ajuste aproximado 36f tiene el estator 13, en el que se encuentra colocado el rotor 17 que está fijado al eje 18. Éste está alojado en la culata 19. Como en los modelos de fabricación según las figuras 13 hasta 16, el estator 13 está cerrado en las caras frontales por los discos de protección 14, 15. El estator 13 tiene el dentado externo 51. En las cámaras de presión 24 del estator 13 se introduce el medio hidráulico de tal modo, que el estator 13 se rota con respecto al rotor 17. El ángulo máximo de rotación del estator 13 en el ejemplo de fabricación es de 90°.

En el dentado externo 51 del estator 13 engrana el dentado externo 52 del árbol intermedio 39. Con el dentado externo 52 del árbol intermedio 39 engranan cuatro motores oscilantes 53, que en cada caso están fijados a un árbol de ajuste 1 y son parte de los dispositivos de ajuste fino 37f. Cada motor oscilante 53 tiene un anillo externo 54 (figura 19) que está provisto de un dentado externo 55, con el cual el anillo externo 54 engrana con el dentado externo 52 del árbol intermedio 39. De la pared interna del anillo externo 54 están proyectadas hacia dentro en forma radial paletas 56, las cuales se apoyan con sus caras frontales en un cuerpo base cilíndrico 57 de un rotor 58. Éste tiene paletas 59 dirigidas en forma radial hacia fuera que se apoyan con sus caras frontales en la pared interior del anillo externo 54. El rotor 58 puede rotarse en un reducido ángulo de rotación dentro del anillo externo 54 hasta que sus paletas 59 estén apoyadas en las superficies laterales de una de las paletas 56 adyacentes del anillo externo 54. El rotor 58 está unido en rotación solidaria con el respectivo árbol de ajuste 1. Entre las paletas 56, 59 del anillo externo 54 y del rotor 58 se introduce bajo presión un medio hidráulico, de modo que pueda llevarse a cabo la rotación relativa del rotor 58 con respecto al anillo externo 54.

En el ejemplo de fabricación están previstos cuatro árboles de ajuste 1 dispuestos en forma alineada uno respecto al otro, sobre los que están previstas en cada caso, de acuerdo con los modelos de fabricación según las figuras 7 y 11

ES 2 312 676 T3

hasta 16, dos levas que se encuentran con distancia axial una de otra. Con éstas se accionan los vástagos 10 (figura 3) de las válvulas de admisión, como se aclaró en detalle en base a la figura 3.

5 Con el dispositivo de ajuste aproximado 36f del accionamiento de giro 12f se rotan primeramente todos los árboles de ajuste 1 en forma simultánea y en igual ángulo. Para ello se rota, a través de un medio hidráulico bajo presión, que se introduce en las cámaras de presión 24, el estator 13 con respecto al rotor 17 hasta que las paletas de rotor 20 se apoyen en las paletas de estator 23. Mediante el árbol intermedio 39, los anillos externos 54, que engranan con el mismo, de los motores oscilantes 53 se rotan alrededor de su eje. Durante este ajuste aproximado, las paletas 56 del anillo externo 54 se mantienen apoyadas, por aplicación de presión, en las paletas de rotor 59, de modo que en la rotación del anillo externo 54, también se arrastra el rotor 58 en el mismo sentido de rotación. De este modo, todos los árboles de ajuste 1 se rotan en igual medida alrededor de su eje por medio del dispositivo de ajuste aproximado 36f. A continuación, los árboles de ajuste 1 pueden rotarse, independientemente uno del otro, todavía más en un pequeño ángulo mediante los dispositivos de ajuste fino 37f. Partiendo de la posición según la figura 19, como ejemplo se despresuriza la cámara de presión entre las paletas de rotor 59 y las paletas 56 del anillo externo 54, mientras se introduce el medio hidráulico, que está bajo presión, en la zona entre las paletas 56, 59, que se encuentran una junto a otra. Así, el rotor 58 se rota insignificamente con respecto al anillo externo 54, en el sentido de las agujas del reloj. Dado que los rotores 58 están unidos en rotación solidaria con los correspondientes árboles de ajuste 1, estos árboles de ajuste se rotan todavía más en un pequeño ángulo. En este movimiento de rotación, las cámaras de presión 24 del estator 13 están sometidas a presión de tal modo, que no puede tener lugar una rotación relativa entre el estator 13 y el rotor 17.

20 En los ejemplos de fabricación representados están previstas dos válvulas de admisión para cada cilindro del motor. Según el tipo del motor pueden estar previstas válvulas de admisión adicionales por cilindro. En el caso más sencillo, cada cilindro tiene sólo una válvula de admisión.

25 Los controles de válvulas se han descrito en base a los ejemplos de fabricación para el control de la carrera de válvulas de admisión. Los controles de válvulas pueden utilizarse, por supuesto, también del mismo modo para válvulas de escape, para modificar correspondientemente su carrera.

30 En los modelos de fabricación descritos, el árbol de ajuste 1 está provisto en cada caso de dos levas 2. Sin embargo, el árbol de ajuste 1 también puede ser en todos los modelos de fabricación, por ejemplo, un árbol excéntrico, que en ese caso no lleva levas. Es importante para el árbol de ajuste que en su rotación se genere un componente transversal, respectivamente radial, que se utiliza para desplazar mediante la cadena de transmisión el vástago de válvula 10 en la medida deseada. La cadena de transmisión no necesita estar conformada, como se representa a modo de ejemplo en la figura 3, por elementos de construcción mecánicos, sino que también puede ser, por ejemplo, una cadena de transmisión hidráulica. Sólo tiene que estar garantizado que pueda variarse, por medio del árbol de ajuste 1, la carrera normal del vástago de válvula 10 que genera el árbol de levas del motor.

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

- 5 1. Control de válvulas para el ajuste de la carrera de válvulas en vehículos motorizados, con al menos un árbol de ajuste, con el que, mediante por lo menos una cadena de transmisión, sea desplazable un vástago de válvula de la válvula, **caracterizado** porque el árbol de ajuste (1) puede rotarse limitadamente alrededor de su eje por medio de por lo menos un accionamiento hidráulico (12, 12a, hasta 12f), que es un accionamiento de giro, presentando el accionamiento de giro un estator (13) que puede rotar relativamente con respecto a por lo menos un rotor (16, 17), alojado por aquel, unido en rotación solidaria con el árbol de ajuste (1) y proyectándose de la pared interna del estator (13) paletas (20), entre las que se encuentran paletas (23) proyectadas en forma radial desde un cuerpo base (21, 22) del rotor (16, 17).
- 10 2. Control de válvulas, según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el estator (13) está conformado cilíndricamente.
- 15 3. Control de válvulas, según la reivindicación 2, **caracterizado** porque, de manera favorable, las paletas de rotor (23) y las paletas de estator (20) pueden rotarse limitadamente una respecto a la otra.
- 20 4. Control de válvulas, especialmente según una de las reivindicaciones 2 ó 3, **caracterizado** porque en el estator (13) están alojados dos rotores (16, 17) adyacentes axialmente, que están separados entre sí.
- 25 5. Control de válvulas, según la reivindicación 4, **caracterizado** porque, por aplicación de presión, el estator (13) puede rotarse limitadamente, arrastrando un rotor (16) que está del lado del árbol de ajuste, con respecto al otro rotor (17).
- 30 6. Control de válvulas, según las reivindicaciones 4 ó 5, **caracterizado** porque, por aplicación de presión, el rotor (16), que está del lado del árbol de ajuste, puede rotarse limitadamente con respecto al estator (13).
- 35 7. Control de válvulas, según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el accionamiento hidráulico (12a, 12b) es un accionamiento de desplazamiento.
- 40 8. Control de válvulas, según la reivindicación 7, **caracterizado** porque el accionamiento de desplazamiento (12a, 12b) presenta por lo menos una cremallera (32) que es desplazable transversalmente con respecto al árbol de ajuste (1) y que engrana con un dentado externo (31) del árbol de ajuste (1).
- 45 9. Control de válvulas, según la reivindicación 8, **caracterizado** porque la cremallera (32) está fijada a un vástago de émbolo (33) que presenta un émbolo (35) móvil en un cilindro (34).
- 50 10. Control de válvulas, según una de las reivindicaciones 1 hasta 9, **caracterizado** porque el árbol de ajuste (1) presenta por lo menos una leva (2) para varias válvulas.
- 55 11. Control de válvulas, según una de las reivindicaciones 1 hasta 9, **caracterizado** porque el árbol de ajuste (1) presenta varias levas (2) para varias válvulas.
12. Control de válvulas, según una de las reivindicaciones 1 hasta 9, **caracterizado** porque para cada uno de los cilindros del vehículo motorizado está previsto un árbol de ajuste (1) que puede rotarse limitadamente por medio de un accionamiento hidráulico (12a, 12c) propio.
13. Control de válvulas, según la reivindicación 12, **caracterizado** porque cada árbol de ajuste (1) presenta dos levas (2) para dos válvulas.
14. Control de válvulas, particularmente según una de las reivindicaciones 1 hasta 13, **caracterizado** porque el accionamiento hidráulico (12b, 12c, 12d, 12f) presenta un dispositivo de ajuste aproximado (36, 36f) y por lo menos un dispositivo de ajuste fino (37, 37f).
15. Control de válvulas, según la reivindicación 14, **caracterizado** porque el dispositivo de ajuste aproximado (36, 36f) presenta un árbol intermedio (39), mediante el cual se puede rotar en forma limitada el árbol de ajuste (1).
16. Control de válvulas, según las reivindicaciones 14 ó 15, **caracterizado** porque el dispositivo de ajuste aproximado (36) presenta un accionamiento de desplazamiento (40 hasta 44).
17. Control de válvulas, según la reivindicación 16, **caracterizado** porque el accionamiento de desplazamiento (40 hasta 44) presenta una cremallera (40) que se extiende transversalmente respecto al árbol intermedio (39) y que engrana con un dentado (41) del árbol intermedio (39) y que está fijada a un vástago de émbolo (43) que lleva un émbolo (44) desplazable en un cilindro (42).
18. Control de válvulas, según la reivindicación 17, **caracterizado** porque con el dentado (41) del árbol intermedio (39) engrana por lo menos un soporte (45) que presenta un accionamiento de desplazamiento (45, 47 hasta 50) del dispositivo de ajuste fino (37).

ES 2 312 676 T3

19. Control de válvulas, según la reivindicación 18, **caracterizado** porque el accionamiento de desplazamiento (45, 47 hasta 50) presenta una cremallera (50) engranante con el dentado externo (31) del árbol de ajuste (1), la cual está fijada a un vástago de émbolo (49) que lleva un émbolo (48) desplazable en una cámara de presión (47) del soporte (45).

5

20. Control de válvulas, según una de las reivindicaciones 14 hasta 19, **caracterizado** porque en varios árboles de ajuste (1), el árbol intermedio (39) está previsto para el ajuste aproximado conjunto de los árboles de ajuste (1).

21. Control de válvulas, según una de las reivindicaciones 14 hasta 20, **caracterizado** porque en varios árboles de ajuste (1) le está asignado a cada árbol de ajuste (1) un dispositivo de ajuste fino (37).

10

22. Control de válvulas, según la reivindicación 15, **caracterizado** porque el dispositivo de ajuste aproximado (36f) presenta un accionamiento de giro (13, 17).

23. Control de válvulas, según la reivindicación 22, **caracterizado** porque el accionamiento de giro (13, 17) presenta un estator (13), que con un dentado externo (51) engrana con un dentado (52) del árbol intermedio (39), y un rotor (17) que pueden rotar uno respecto al el otro.

15

24. Control de válvulas, según la reivindicación 23, **caracterizado** porque con el dentado externo (50) del árbol intermedio (39) engrana un dentado externo (55) de un anillo externo (54) del dispositivo de ajuste fino (37f).

20

25. Control de válvulas, según la reivindicación 24, **caracterizado** porque en el anillo externo (54) del dispositivo de ajuste fino (37f) está dispuesto un rotor (58) que está unido en rotación solidaria con el árbol de ajuste (1) y que puede rotarse limitadamente con respecto al anillo externo (54), el cual presenta paletas (56) que sobresalen hacia dentro, entre las cuales se encuentran paletas (59) del rotor (58), que están dirigidas radialmente hacia fuera.

25

30

35

40

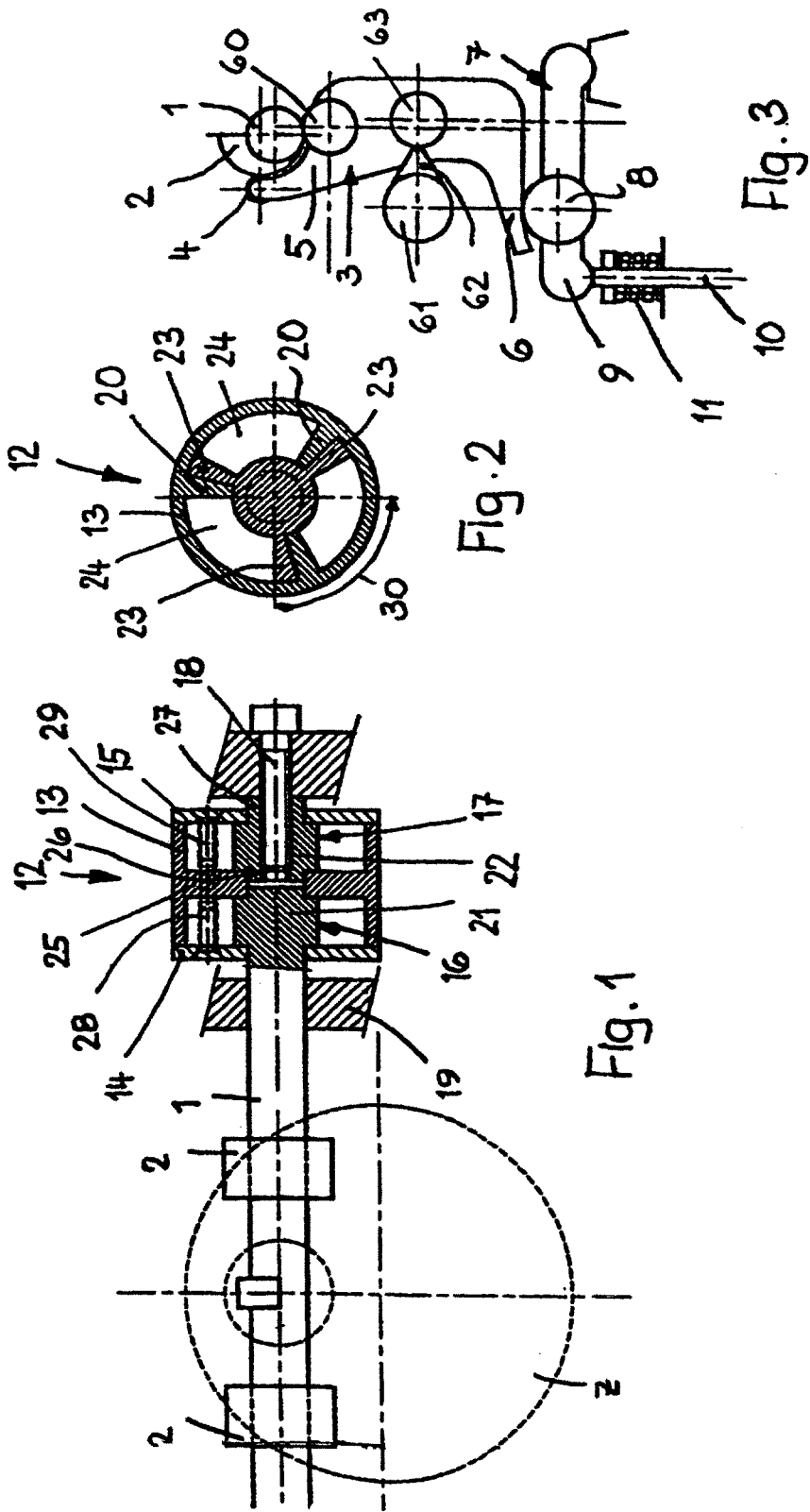
45

50

55

60

65



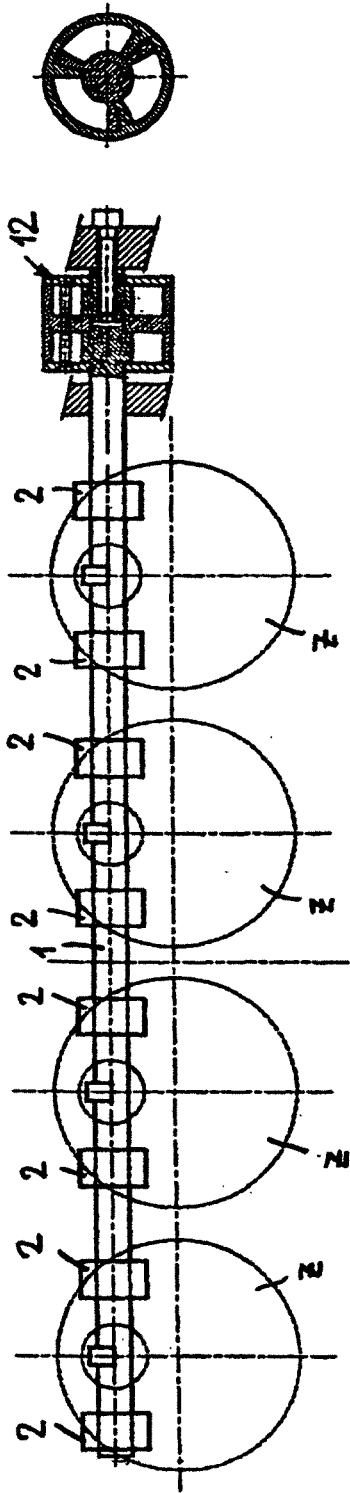


Fig. 4

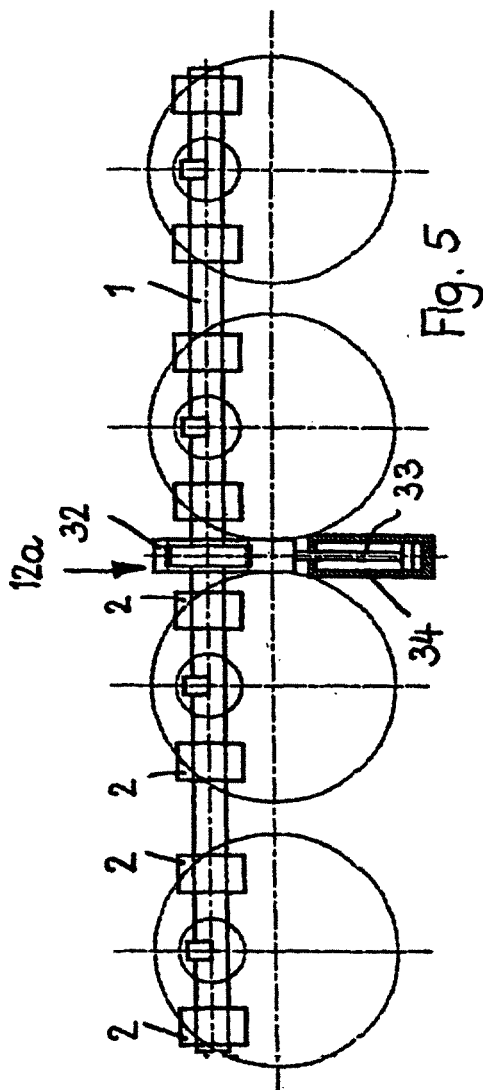


Fig. 5

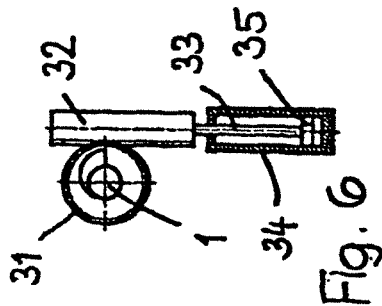


Fig. 6

