



(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 301 630**

(51) Int. Cl.:

F01L 1/30 (2006.01)

F01L 1/34 (2006.01)

F01L 1/344 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(86) Número de solicitud europea: **02717930 .8**

(86) Fecha de presentación : **07.05.2002**

(87) Número de publicación de la solicitud: **1386061**

(87) Fecha de publicación de la solicitud: **04.02.2004**

(54) Título: **Dispositivo de mando de la cinemática de válvulas.**

(30) Prioridad: **10.05.2001 CH 84701/01**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.07.2008

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.07.2008

(73) Titular/es: **Philippe Schmidt**
Chemin du Centenaire 8
1008 Prilly, CH

(72) Inventor/es: **Schmidt, Philippe**

(74) Agente: **Isern Jara, Jorge**

ES 2 301 630 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 2 301 630 T3

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de mando de la cinemática de válvulas.

5 La presente invención se refiere a un dispositivo de mando de cinemática de al menos una válvula según el preámbulo de la reivindicación 1 (ver por ejemplo FR-A-580440) en particular.

10 El mando variable de las válvulas, es decir la distribución variable es un problema complejo que ha sido tratado a menudo. Según varios estudios recientes, la mayoría de los sistemas puestos a punto hoy en día comprenden una variabilidad restringida de tiempos de abertura. Ciertos sistemas electrohidráulicos ofrecen una mayor flexibilidad del tiempo de abertura, pero tienen la desventaja de ser muy complejos y están afectados por problemas técnicos que es difícil de paliar, como los retrasos y la compresibilidad en los circuitos hidráulicos así como el volumen de sus componentes.

15 Partiendo de este estado de la técnica, un objetivo de la presente invención es proponer un dispositivo de mando precisado, que permite accionar la duración de abertura y de cierre de la válvula con un margen amplio (extendiéndose, para la abertura, aproximadamente de 210° a 350° de rotación de cigüeñal), y variando independientemente uno de otro los momentos de abertura y de cierre de la o de las válvulas. La puesta en práctica de este dispositivo puede preverse para una amplia gama de motores. Este objetivo se alcanza gracias a los medios definidos en la reivindicación 1. Unas realizaciones ventajosas se describen en las reivindicaciones dependientes.

20 Unas formas de ejecución de la invención se describirán a continuación a título de ejemplos no limitativos mediante dibujos anexos donde:

25 - la figura 1 muestra esquemáticamente una primera forma de ejecución de un dispositivo según la invención, válvula en posición cerrada,

- la figura 2 muestra el dispositivo de la figura 1, válvula en posición cerrada,

30 - la figura 3 muestra una segunda forma de ejecución de un dispositivo según la invención, válvula en posición cerrada y,

- la figura 4 muestra el dispositivo de la figura 3, válvula en posición abierta,

35 - la figura 5 muestra un mando de desplazamiento angular para las levas de las figuras 1-4,

- la figura 6 muestra una tercera forma de ejecución de un dispositivo según la invención, válvula en posición cerrada,

40 - la figura 7 muestra el dispositivo de la figura 6, válvula en posición abierta,

- la figura 8 muestra esquemáticamente el funcionamiento del dispositivo y el acuíñamiento superpuesto de las levas con una abertura corte, y

45 - la figura 9 muestra esquemáticamente el acuíñamiento superpuesto de las levas de la figura 8 con una abertura grande.

50 Las figuras 1 y 2 se refieren a un motor con una culata de dos válvulas y dos árboles de levas comunes a la admisión y al escape. Un balancín 1 con sus dos patines 2, 3 basculando alrededor de su eje 4 está accionado por dos levas, a saber una leva de abertura 5 y una leva de cierre 6, estas dos levas girando en sentido inverso, como lo indican las flechas 5F, 6F. El balancín 1 comprende además una horquilla 7 para accionar la válvula 8, dibujada a la figura 1 en posición cerrada y a la figura 2 en posición abierta.

55 La leva de abertura 5 comprende tres partes geométricas distintas: una primera parte concéntrica Y-A (correspondiendo a la sujeción de la válvula 8 contra su asiento 10 y la toma a cargo de la báscula 1 durante la fase de válvula cerrada (radio grande R2 de la leva)), una segunda parte excéntrica A-B (provocando el movimiento de abertura de dicha válvula) y una tercera parte concéntrica B-L (radio pequeño R1 de la leva).

60 De manera análoga la leva de cierre 6 comprende una primera parte concéntrica K-B' (zona de toma a cargo de la báscula 1 durante la fase de válvula 8 abierta (radio pequeño R3 de la leva), una segunda parte excéntrica B'-C (provocando el movimiento de cierre de la válvula), y una tercera parte concéntrica C-X, correspondiendo a la sujeción de la válvula 8 contra el asiento 10 (radio grande R4 de la leva)).

65 La válvula 8 comprende en su extremidad inferior un tulipán 9 pudiendo apoyarse contra un asiento 10, este tulipán se prolonga por una varilla 11 guiada por un guía-válvula 12 y fijada por un dispositivo de bloqueo comprendiendo una chaveta-válvula 13 cooperando con un pasador circular 14 y deslizando en un plato-copa tubular 15 cuya parte superior lleva un anillo de cierre 16 que permite obturar una cámara de plato-copa no referenciada. El anillo de cierre 16 comprende un roscado para recibir un pasador de reglaje 16G de pretensión de un resorte 17 pudiendo actuar sobre la varilla 11 de la válvula (mediante unos elementos 13, 14).

ES 2 301 630 T3

Este resorte de amortiguamiento 17 está alojado en el espacio formado entre el fondo del plato-copa 15 y la chaveta-válvula 13. La función de este resorte de amortiguamiento se entiende fácilmente comparando las figuras 1 y 2 y a la lectura del pasaje destinado a la exposición del funcionamiento del dispositivo (cf.infra, punto 10 de esta exposición).

A la inversa de los mandos de válvulas conocidas, un órgano elástico actuando sobre la válvula 8 y la báscula 1 está constituido de un resorte de expansión de válvula 18. Este último tiende a abrir la válvula y permite al balancín que retiene dicha válvula mediante el plato-copa 15, del resorte de amortiguamiento 17 y del dispositivo de bloqueo 13, 14 seguir el perfil de las levas. El resorte 18 está sujeto, por una parte, por un asiento de resorte superior 19 y, por otra parte, por un espaldón circular 20 alrededor del plato-copa 15.

Las figuras 3 y 4 muestran un sistema de distribución variable para motor con culata de cuatro válvulas, estando la válvula 8 en posición cerrada respectivamente en posición abierta. Un balancín 21 es común a dos válvulas y pivota alrededor de un eje 22. Este balancín comprende un brazo 23 llevando un elemento de apoyo 24 (por ejemplo un rodamiento de rodillos o, como en la ejecución representada, un patín) un patín 24 y una horquilla 25 accionando la válvula 8. La leva de abertura 5 actúa sobre el patín 24 del brazo de la báscula, mientras que la leva de cierre 6 actúa sobre un rodamiento de rodillos 26 girando alrededor de un eje 27 fijado sobre el brazo del balancín con la horquilla 25.

En esta forma de ejecución para cuatro válvulas por cilindro, el balancín no está accionado por un resorte posicionado en el eje de la varilla de la válvula, sino por un resorte de expansión 28 cuyo brazo se apoya sobre un tope 29, mientras que el otro brazo se apoya sobre un tope 30. La disposición del balancín es tal que el resorte de expansión 28 tiende a abrir la válvula, como representado a la figura 4. Esta forma de ejecución (balancín común a 2 válvulas) puede también concebirse con los sistemas de expansión y de amortiguamiento descritos mediante las figuras 1-2 y 6-7.

Varilla, plato, guía y asiento de la válvula son similares a los de la ejecución precedente, asimismo que el sistema amortiguador con el resorte de amortiguamiento 31 el cual está sujetado entre, por una parte, un casquillo o anillo fileteado 16B obturando una cámara (no referenciada) que presenta un soporte 32 y pudiendo deslizarse sobre la varilla de prolongación de válvula 57 de extremidad fileteada y, por otra parte, un soporte-tuerca 33 bloqueado por una contratuercas 34. La varilla de válvula 1 y la varilla de prolongación 57 están ensambladas mediante un manguito 35 retenido entre dos contratuercas 36.

La figura 5 muestra un dispositivo de desplazamiento angular de los árboles de levas con relación al cigüeñal, siendo este dispositivo ya conocido. Se reconoce la leva de abertura 5 y la leva de cierre 6, en sección y en vista frontal, siendo estas levas las mismas que las descritas más arriba. La leva 5 está fijada sobre el árbol de leva de abertura 37 y la leva 6 sobre el árbol de leva de cierre 38, estando estos árboles guiados por unos rodamientos 39, 40 respectivamente. Los manguitos 41, 42, provistos de ranuras helicoidales interiores 43, 44 y comprendiendo unos engranajes de accionamiento 45, 46 de los árboles de levas están fijados por unos pasadores de posicionamiento 47 de los engranajes sobre el árbol.

Sobre el árbol de leva 38 se encuentra un piñón dentado 48 para el accionamiento por cadena por el cigüeñal, siendo este piñón solidario al engranaje de accionamiento 46 de los medios de fijación 49.

Las piezas de mando 50 y 51 cubren sobre una distancia las extremidades de los árboles de levas. Estas extremidades están provistas de un acoplamiento interior de acanaladura recta 52, 53 y de un acoplamiento exterior de ranuras helicoidales 43, 44.

Para poder efectuar el desplazamiento angular de las levas 5, 6 entre ellas, se hace deslizar una u otra de las piezas de mando (50, 51), o las dos, para obtener una abertura de válvula más corta o más larga.

Este dispositivo de mando está también aplicable a otros sistemas de distribución, por ejemplo con un mando por lengüeta o por ataque directo.

Las figuras 6 y 7 muestran una forma de ejecución para una culata de dos o cuatro válvulas donde las levas 5 y 6 están dispuestas sobre un solo árbol de levas (ver también figuras 8 y 9). La válvula 8 y su fijación así como los órganos elásticos de expansión y de amortiguamiento corresponden a los de las figuras 1 y 2.

El balancín 54, que oscila alrededor de su eje 55 es similar al representado a las figuras 3 y 4 y comprende dos patines 56 de los cuales uno solo es visible en el dibujo, pero se entiende que el mando del desplazamiento angular deberá entonces adaptarse en consecuencia.

Las figuras 8 y 9 muestran esquemáticamente el funcionamiento y el acuñaamiento de la combinación superpuesta de la leva de abertura con la leva de cierre, levas acuñaadas de manera a provocar una abertura corta de la válvula. Se percibe las posiciones de las levas para una abertura deseada de la válvula, donde A es el punto de inicio de abertura, B', B son los puntos entre los cuales la válvula está abierta al máximo, y C el punto de final de cierre.

Según el ejemplo representado a la figura 8, la válvula está cerrada sobre 240° y abierta sobre 120°. El arco X-Y representa el cruce mínimo de las levas durante el acuñaamiento de éstas en posición de abertura corta de la válvula.

ES 2 301 630 T3

A la figura 9 la leva de abertura está desplazada angularmente de 30° en su sentido de rotación y la leva de cierre está desplazada angularmente de 30° en sentido contrario a su rotación. Como consecuencia a estos desplazamientos angulares el tiempo de abertura de la válvula está llevado a 180° (los ángulos se expresan cada vez en grados de rotación de leva).

Como lo hemos visto, de manera general y a la inversa de los dispositivos tradicionales conocidos, el medio de expansión elástica 18; 28 actúa sobre el par (dispositivo de báscula (1; 21; 54)- varilla de válvula (11)) en el sentido de abertura de la válvula (8), mientras que el par (dispositivo de báscula - leva de abertura 5/de cierre 6) ejerce una doble función, a saber la de permitir la abertura de la válvula y de hacer volver ésta sobre su asiento 10 para el cierre. Partiendo de esta concepción original descrita más arriba, el modo de funcionamiento puede exponerse como sigue (ver en particular las figuras 1-2 y 8-9):

1. El fin de la fase de válvula 8 cerrada está asegurado por la superficie de la leva correspondiendo al perfil A-Y de la leva de abertura 5.

2. La fase de abertura se inicia cuando el patín 2 ha pasado el punto A de la leva 5.

3. El resorte de expansión de válvula 18 se distiende y permite al patín 2 seguir el perfil excéntrico A-B.

4. A partir del momento en que el patín 2 pasa el punto A, y sobre aproximadamente 8° de rotación de la leva 5, la válvula queda cerrada y el dispositivo de amortiguamiento 17 se distiende hasta su posición inicial (ver más abajo punto 10 y figura 1).

5. En el instante en que esta posición inicial está alcanzada, el movimiento de la leva 5 sobre el báscula 1 acciona el levantamiento de la válvula de su asiento 10.

6. Cuando el patín 2 llega al punto B de la leva 5, simultáneamente, el patín 3, entra en contacto con la superficie concéntrica K_B' de la leva de cierre 6 que toma a cargo el balancín 1 para la fase de cierre. La válvula está entonces abierta al máximo (ver figura 2).

7. Los movimientos de cierre de la válvula y de compresión del resorte de expansión 18 se inician tan pronto como el patín 3 llegue al punto B' de la leva 6 y se prosiguen hasta finalizar cuando el patín llega al punto C.

8. Para una abertura corta de la válvula, por ejemplo de 210° de rotación de cigüeñal, el patín 3 entra en contacto con la superficie K-B' exactamente en el punto B', los puntos B y B' están confundidos, la válvula empieza pues a cerrarse inmediatamente.

9. Para una abertura más larga hasta 350° de rotación de cigüeñal, tres soluciones son posibles:

A) sea desplazar angularmente el árbol de leva de cierre en el sentido contrario al de rotación para hacer retrasar a B'-C y por consiguiente al movimiento de cierre, alejando B' de B, gracias al dispositivo de desplazamiento angular.

B) sea desplazar angularmente el árbol de leva de abertura en el sentido de rotación, para hacer adelantar a A-B y por consiguiente al movimiento de abertura alejando B de B' gracias al dispositivo de desplazamiento angular del árbol de abertura.

C) sea efectuar las dos posibilidades al mismo tiempo.

En los tres casos, la válvula queda abierta al máximo durante el tiempo en el curso del cual el patín 3 efectúa el trayecto B-B'.

10. La válvula toca su asiento 10 aproximadamente 8° antes de que el patín 3 alcance el punto C. El dispositivo de amortiguamiento 17 se comprime - el plato 15 deslizando sobre la varilla 11 la chaveta-válvula 13 - y compensa entonces el restante de recorrido dado por la leva 6, y esto durante toda la duración de cierre de la válvula.

11. La fase de cierre de la válvula está dividida en dos tiempos. En un primer tiempo, dicha válvula está mantenida cerrada y el resorte de expansión 18 comprimido por la superficie C-X de la leva 6 actuando sobre el patín 3.

12. Durante esta acción, el patín 3 está en posición de espera del paso a flor del punto Y de la leva 5, lo que marcará el segundo tiempo.

13. La toma a cargo del báscula 1 está entonces efectuada por la superficie A-Y de la leva 1 y esto como mínimo 5° de rotación de leva antes que el patín 3 llegué a X (para asegurar un cruce de levas mínimo XY durante la abertura corta de la válvula).

14. El paso de una leva a otra se efectúa pues sin choque y el ciclo puede volver a empezar.

ES 2 301 630 T3

El hecho, por una parte, que los accionamientos de los árboles de las levas de abertura y de cierre están provistos de un dispositivo de desplazamiento angular de ranuras helicoidales, y que, por otra parte los perfiles concuerden, entre ellos, permite variar independientemente, el momento de abertura y de cierre de la válvula.

- 5 Además, el dispositivo de amortiguamiento garantiza una estanqueidad entre el asiento y la válvula sin choque en la distribución y compensa el alargamiento de la válvula debido a la dilatación térmica.

10 Las levas pueden montarse de diferentes maneras sobre sus árboles y accionarse en rotación el mismo sentido. Es posible también prever un árbol para cada leva o uno o unos árboles comunes.

10 Gracias a los perfiles originales de la levas, se pueden provocar unas aberturas cortas (figura 8) o largas (figura 9) o cualquier otro tiempo de abertura/cierre entre los extremos. El dispositivo cumple prácticamente una función de lo que se podría llamar "leva variable".

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

5 1. Dispositivo de mando de la cinemática de al menos una válvula, comprendiendo este dispositivo al menos una leva de abertura y una leva de cierre, y al menos un dispositivo de báscula cooperando con la válvula y sometido con ésta a la acción de un órgano elástico, **caracterizado** porque el órgano elástico constituye un medio de expansión (18; 28) actuando sobre el conjunto dispositivo de báscula (1; 21; 54) - varilla (11) de la válvula (8) en el sentido de

10 2. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la leva de abertura (5) presenta una primera parte concéntrica (Y-A) correspondiendo a un radio (R2) de la leva, una segunda parte excéntrica (A-B) y una tercera parte concéntrica (B-L) correspondiendo a un radio (R1) de la leva, siendo R2 mayor que R1, y que la leva de cierre (6) presenta de manera análoga una primera parte concéntrica (K-B') correspondiendo a un radio (R3) de la leva, una
15 segunda parte excéntrica (B'-C) y una tercera parte concéntrica (C-X) correspondiendo a un radio (R4) de la leva, siendo R4 mayor que R3.

3. Dispositivo según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado** porque el medio de expansión es un resorte (18) actuando sobre la varilla (11) de la válvula (8).

20 4. Dispositivo según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado** porque el medio de expansión es un resorte de expansión (28) enrollado alrededor del eje (22) y actuando sobre un brazo de la báscula (21).

25 5. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** porque la fijación de la varilla (11) de la válvula (8) comprende un medio de amortiguamiento (17; 31).

6. Dispositivo según la reivindicación 5, **caracterizado** porque el medio de amortiguamiento es un resorte (17) alojado en un plato-copa (15) montado sobre la varilla (11) de la válvula (8).

30 7. Dispositivo según la reivindicación 6, **caracterizado** porque la cámara del plato-copa (15) está cerrada por una tuerca (16) que comprende un pasador de reglaje (16G) de pretensión del resorte de amortiguamiento (17-31).

35 8. Dispositivo según la reivindicación 5, **caracterizado** porque el medio de amortiguamiento comprende un resorte de amortiguamiento (31) dispuesto entre dos soportes (32, 33), deslizándose el soporte 32 sobre una varilla de prolongación (57) de la válvula (8).

9. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 8 comprendiendo un árbol de leva (37, 38) para cada leva (5, 6) **caracterizado** porque la báscula es un balancín (1) comprendiendo dos brazos porta-patín (2, 3) sobre los cuales actúan las levas (5, 6), y una horquilla (7) actuando sobre la varilla (11) de la válvula.

40 10. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 8 comprendiendo un árbol de leva (37, 38) para cada leva (5, 6) **caracterizado** porque la báscula es un balancín (21) comprendiendo un brazo porta-patín (24) y un brazo horquilla (25) actuando sobre la varilla, comprendiendo además esta horquilla un rodamiento de rodillos (27), actuando las levas (5; 6) sobre el patín y el rodamiento de rodillos.

45 11. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 10 comprendiendo un árbol de leva (37, 38) para cada leva (5,6) **caracterizado** porque el mando de desplazamiento angular comprende una pieza de mando (50, 51) para cada árbol de leva (37, 38), estando provista la pieza de mando que se desliza sobre el árbol de levas de un acoplamiento de acanaladura recta (52, 53) y de un acoplamiento de ranuras helicoidales (43, 44).

50 12. Dispositivo según la reivindicación 10, **caracterizado** porque el mando de desplazamiento comprende además unos engranajes de accionamiento (45, 46) unos árboles de levas, accionados por un piñón dentado (48) accionado por una cadena desde el cigüeñal.

55 13. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 7 comprendiendo unas levas de abertura (5) y unas levas de cierre (6) fijadas sobre el mismo árbol de levas, **caracterizado** porque la báscula es un balancín (54) comprendiendo dos patines (56) sobre los cuales actúan las levas (5, 6), comprendiendo también el balancín una horquilla (7) actuando sobre la varilla (11) de la válvula.

60

65

FIG. 1

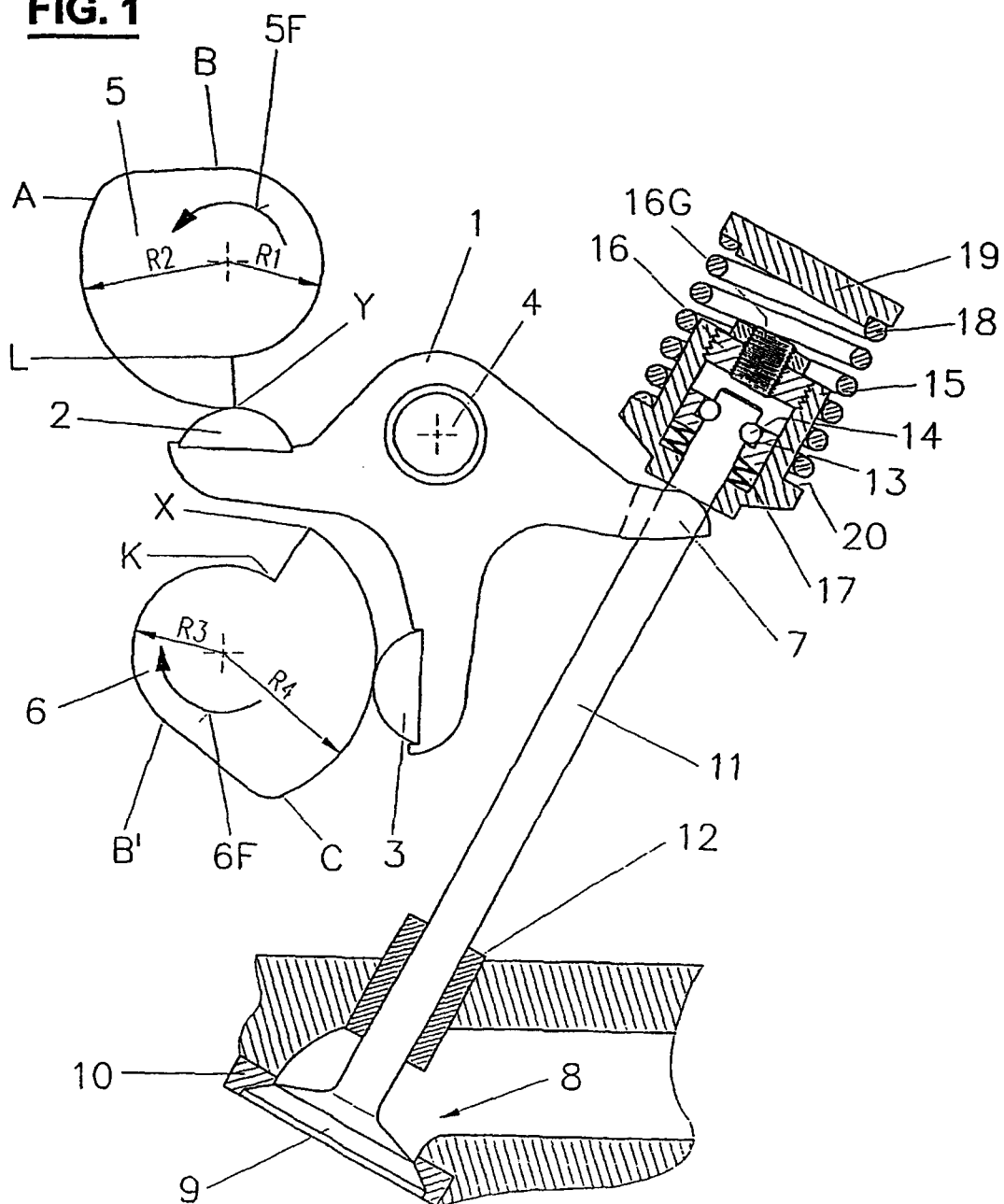


FIG. 2

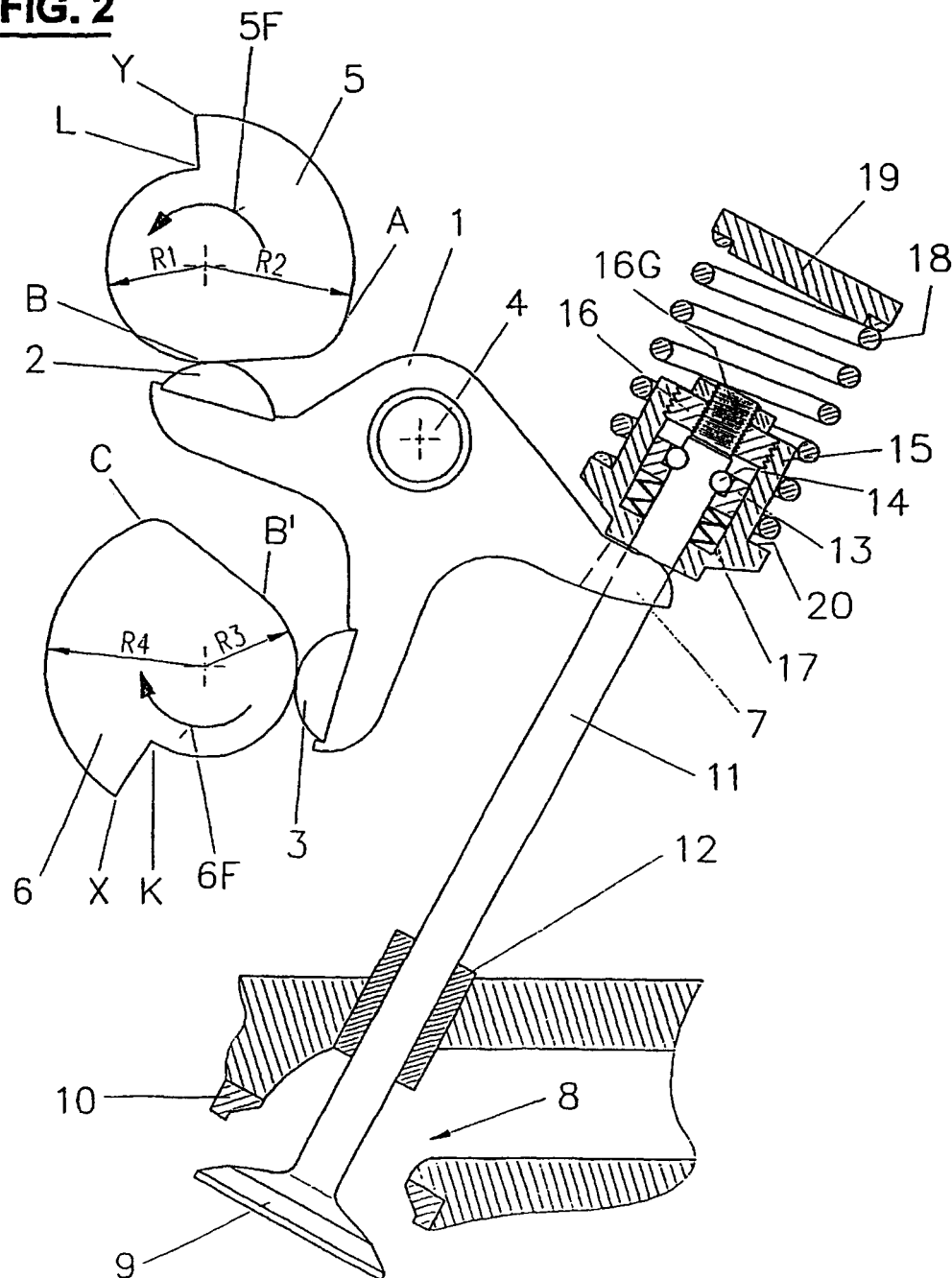


FIG. 3

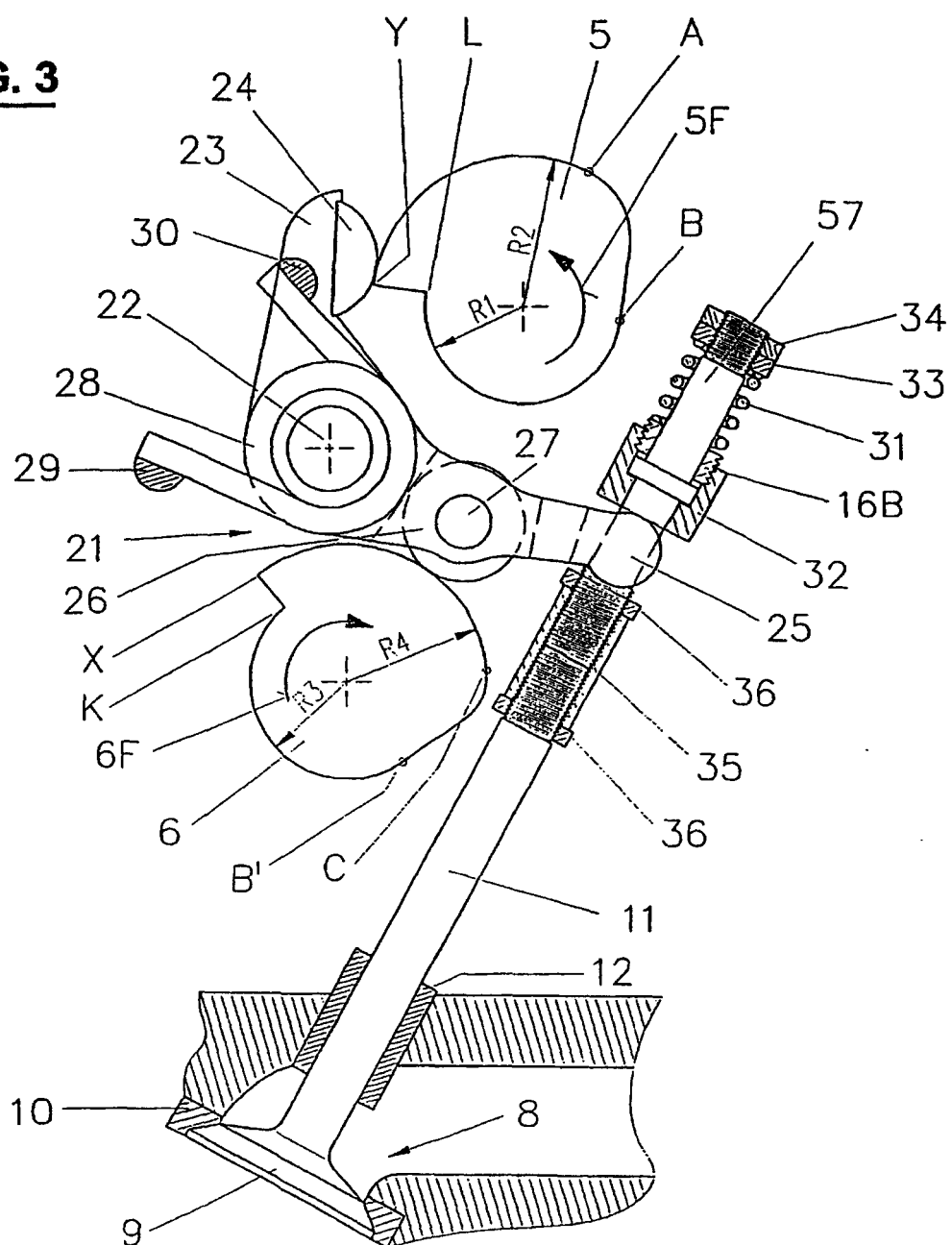


FIG. 4

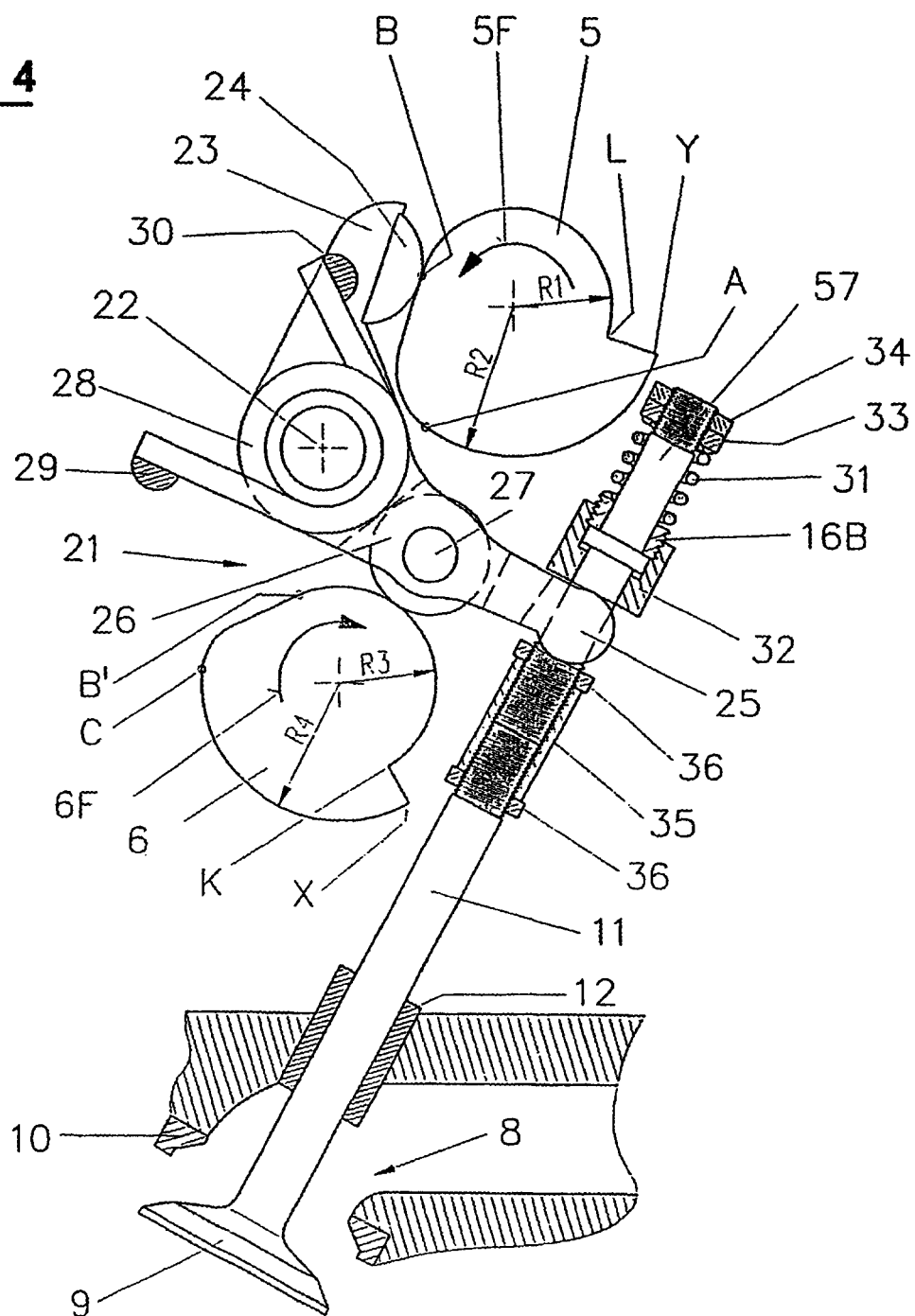


FIG. 5

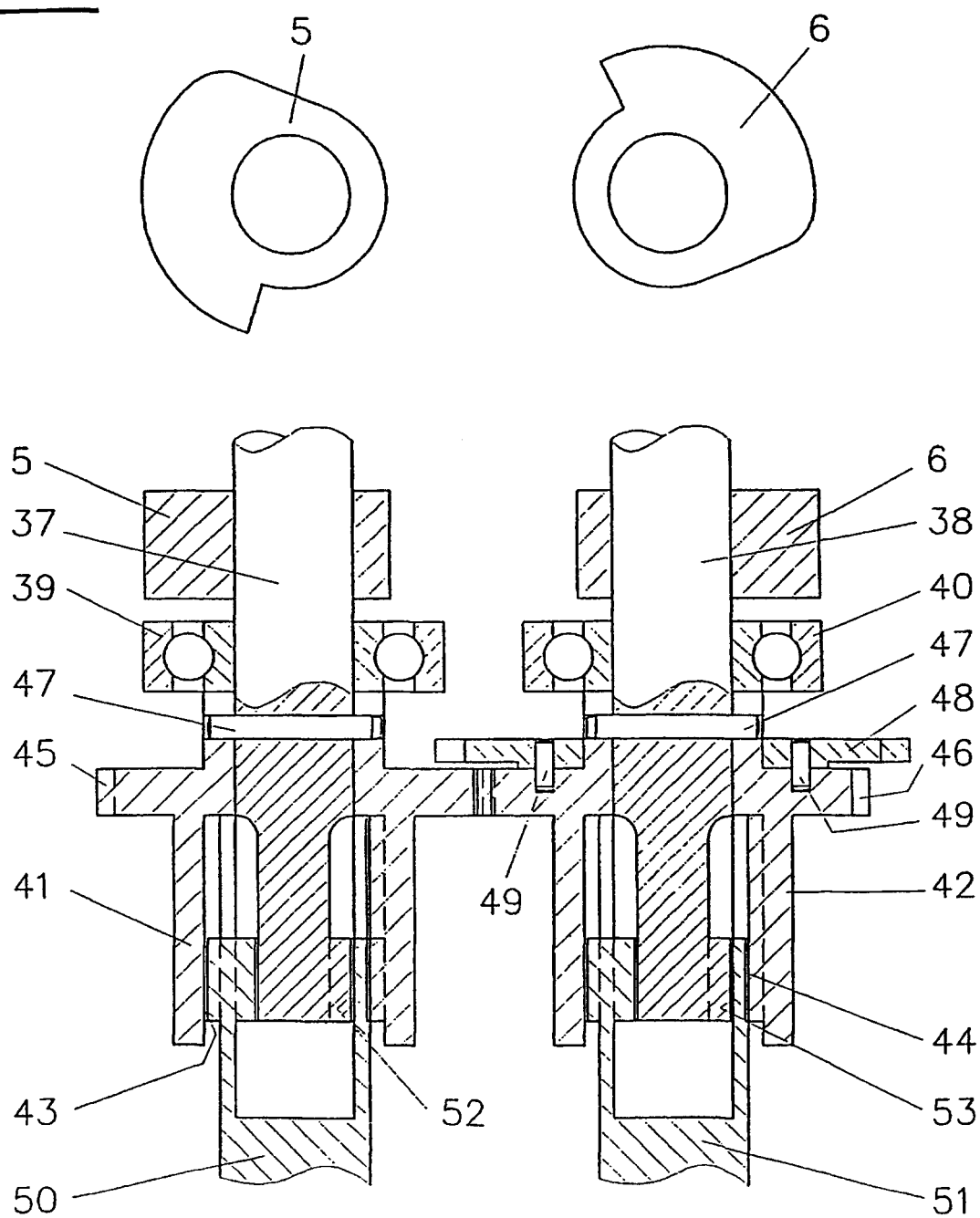


FIG. 6

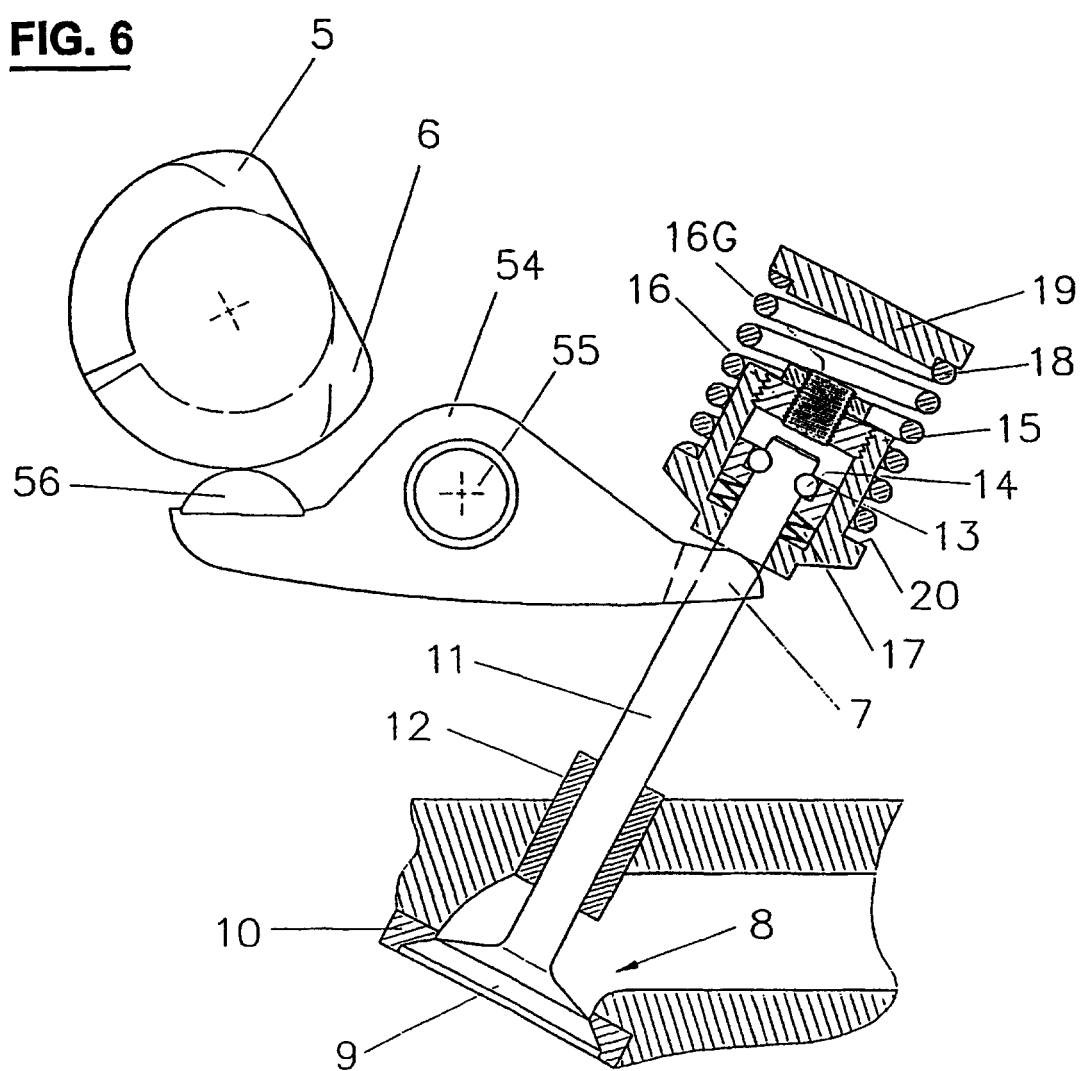


FIG. 7

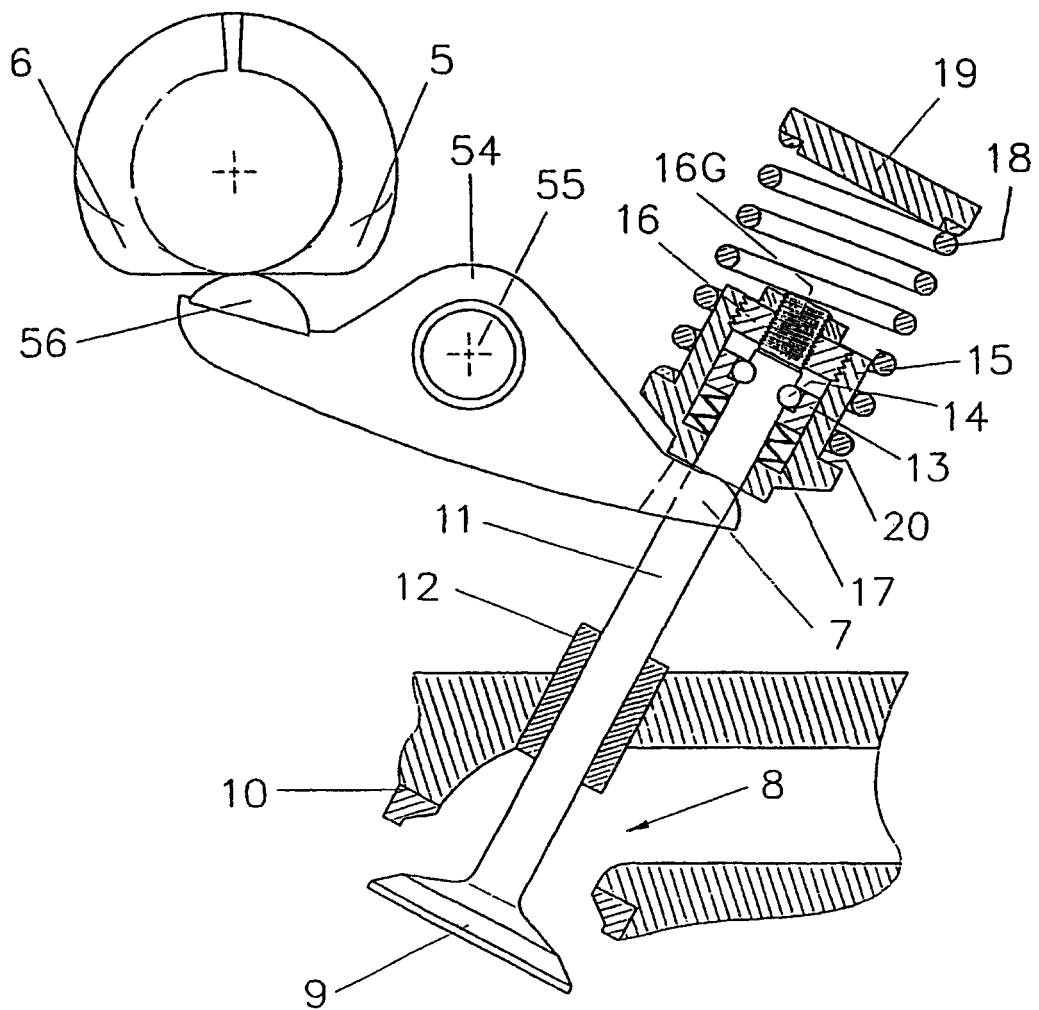


FIG. 8

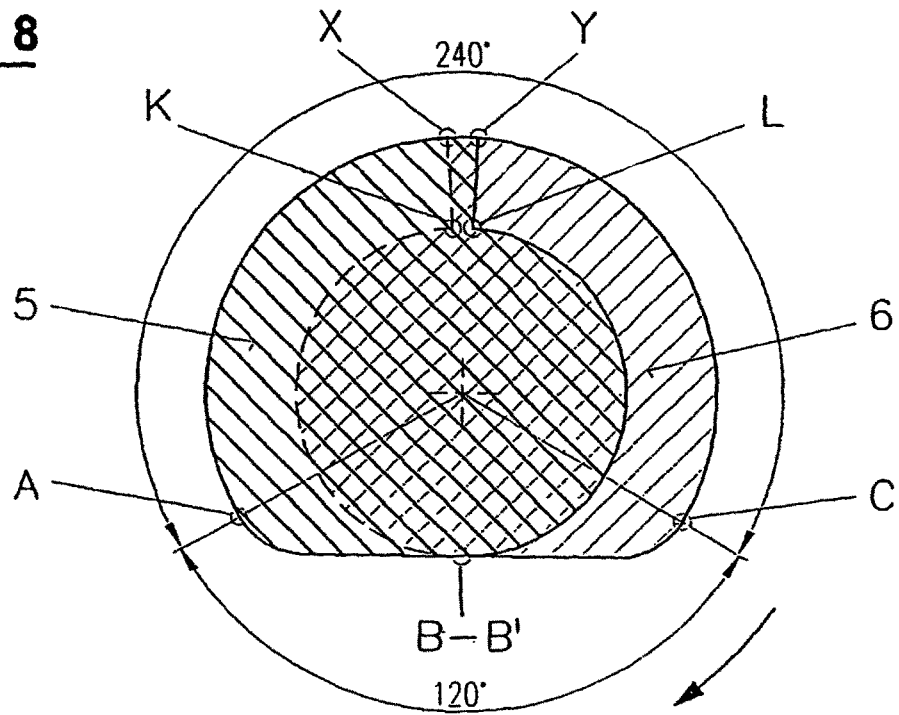


FIG. 9

