

37-073

SECCION TECNICA
CLASIFICACION I.P.C.
CLASE F-02
SUBCLASE D

P.- 45.074

**381201**

"Variable  
Camshaft"

**Memoria descriptiva**



para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

a nombre de ASSOCIATED ENGINEERING LIMITED

entidad / de nacionalidad británica

con domicilio en 60 Kenilworth Road, Leamington Spa,  
Warwickshire, Inglaterra

por: "UN DISPOSITIVO PARA CONTROLAR EL MOVIMIENTO DE UNA  
LEVA" (Clase Internacional F16h)

1.7.70

- 1 -

**POOR  
QUALITY**



5 Este invento se refiere a un dispositivo para mover una leva con relación a su árbol de accionamiento, y es aplicable en particular a un motor de combustión interna para variar el movimiento de las levas que controlan las válvulas de admisión y de escape del motor.

10 Es sabido que el diagrama de elevación para válvulas de motores de combustión interna es de especial importancia cuando se determinan los requisitos de actuación del motor a varias velocidades de rotación. La experiencia ha revelado, por ejemplo, que tomando la elevación máxima de la válvula de admisión como una constante, las fases inicial y final y el gradiente del diagrama de elevación que producirán actuaciones óptimas, variarán dependiendo del número de revoluciones por minuto. Por ejemplo, debe calcularse el momento en el cual empieza a abrir la válvula de admisión de modo que la válvula de admisión esté suficientemente abierta cuando se produce una caída de presión en el cilindro, y de modo que esté completamente cerrada a tiempo para evitar el fenómeno de "rechazo" que se produce cuando parte de la mezcla aspirada al cilindro es expulsada. En la práctica se ha demostrado que, puesto que el reglaje óptimo está enlazado con las propiedades dinámicas de los gases dentro del múltiple de admisión y del cilindro, variará dependiendo de la velocidad del motor. Consideraciones similares son de aplicación a la válvula de escape, en que el reglaje correcto de esta válvula está asociado con problemas tanto de actuaciones como de disminución de la contaminación atmosférica originada por la descarga de productos en parte sin quemar.

30 Además, las leyes que regulan los regímenes va-



riables de elevación y descenso de las válvulas tienen diferentes efectos sobre el régimen al cual se llena el cilindro y sobre la uniformidad de la combustión; estas leyes deberán por tanto variarse tomando en consideración -  
 5 la velocidad deseada del motor para conseguir actuaciones óptimas.

El diagrama de elevación de válvula se determina usualmente por el diseño de las levas del árbol de levas, el cual puede variar en los diferentes motores. Estas  
 10 levas comunican movimiento, ya sea indirectamente a través de varillas y balancines, o ya sea directamente en el caso de un árbol de levas en cabeza.

Puesto que los perfiles de leva son constantes, producirán diagramas de elevación de válvula que son siempre idénticos, tanto en forma como en fase, independiente  
 15 mente de las velocidades a las cuales gire el motor. Esto significa que el sistema de reglaje obtenido con los mecanismos tradicionales no puede ser igualmente eficaz para las diferentes velocidades del motor.

Un objeto del presente invento es proporcionar un dispositivo que permita mover una leva con relación a su árbol de levas de tal modo que pueda variarse la forma  
 20 o la fase, o tanto la forma como la fase; de la curva de desplazamiento del seguidor de leva en función de la rotación del árbol. Aplicado a un motor de combustión interna, es otro objeto del invento variar el movimiento de las levas de control de válvula de tal modo que se obtenga una mejora en el par y en los valores de potencia a ciertas -  
 25 velocidades del motor.

30 Todavía otro objeto del invento es producir un

1.7.70

381207



5 dispositivo para la regulación de la forma o de la fase, dinámica o automática, de las levas que controlan las válvulas de un motor de combustión interna, con lo cual se reducirá considerablemente el tanto por ciento de gases que se pierden sin quemar disminuyéndose así la contaminación atmosférica.

10 De acuerdo con el presente invento, se ha provisto un dispositivo para controlar el movimiento de una leva, en particular para uso en un motor de combustión interna para controlar la apertura y el cierre de las válvulas de admisión y de escape del mismo, comprendiendo el dispositivo un árbol de levas sobre el cual está montada la leva, o cada una de una pluralidad de levas, caracterizado porque la leva o cada una de las levas está montada para 15 rotación con relación al árbol, teniendo dicha leva una conexión de accionamiento desde el árbol que incluye medios de accionamiento operantes sobre una parte de la revolución de la leva, para accionar la leva más rápidamente, y sobre otra parte de la misma revolución para accionar la 20 leva más lentamente, que la velocidad de rotación del árbol de levas.

El invento se describirá a continuación en particular con referencia a los dibujos que se acompañan, en los cuales:

25 La Fig. 1 ilustra curvas de elevación de válvula típicas de un motor de combustión interna, representando las abscisas (x) ángulos de rotación del cigüeñal y representando las ordenadas (y) elevaciones de válvula en milímetros (representando g la holgura de puesta en fase);

30 La Fig. 2 ilustra curvas típicas de par de tor-



si3n (en Kgm)/velocidad del motor (en r.p.m.) y potencia (en C.V.)/velocidad del motor;

La Fig. 3 es un corte axial a trav3s de una realizaci3n de dispositivo de acuerdo con el invento;

5

La Fig. 4 es un corte axial a trav3s de una modificaci3n de la realizaci3n de la Fig. 3;

La Fig. 5 es un corte por la l3nea V-V de la Fig. 4;

10

Como se v3 en la Fig. 1, la curva u representa la v3lvula de admisi3n cuya apertura no est3 muy avanzada, y u<sub>1</sub> representa la v3lvula de escape cuyo cierre no est3 muy retardado. Estas curvas se refieren a V y V<sub>1</sub>, las cuales representan las mismas v3lvulas que abren antes y cierran m3s tarde. Los valores de potencia y de par de torsi3n resultantes de las caracter3sticas de la Fig. 1 se han representado, en relaci3n con la velocidad del motor, mediante las curvas de la Fig. 2. Se observar3 que las curvas u y u<sub>1</sub> corresponden cualitativamente a potencias y pares de torsi3n u<sub>2</sub> y u<sub>3</sub>, los cuales son mayores para n3meros m3s bajos de r.p.m., mientras que las curvas V y V<sub>1</sub> producen las mejores actuaciones, V<sub>2</sub> y V<sub>3</sub>, respectivamente, para un n3mero m3s alto de r.p.m.

15

20

25

Quando se trata del problema de la contaminaci3n atmosf3rica, un desplazamiento de un tipo de curva a otro puede afectar a la cantidad de productos sin quemar en los gases de escape expulsados a bajas velocidades del motor.

30

Para conseguir actuaciones3ptimas del motor, por consiguiente, a medida que aumenta la velocidad del motor deber3 ser posible pasar continuamente de los diagramas u

381207



y u1 á los diagramas V y V1, produciéndose curvas de potencia y de par de torsión similares a las W y W1, como resultado de variar las curvas para diferentes velocidades del motor.

5

Este objetivo no puede evidentemente ser alcanzado con el uso de los mecanismos de distribución tradicionales ya que, como es sabido, el movimiento es comunicado a las válvulas exclusivamente mediante el perfil de leva fijo, y éste no puede ser alterado mientras el motor está en marcha.

10

El análisis hecho en lo que antecede representa únicamente una idea general de los principios que intervienen, y no es un estudio a fondo del problema. Por razones de brevedad, no se han mencionado ciertos factores importantes, o simplemente se ha aludido a ellos ligeramente, por ejemplo, la inercia de las masas de fluido que se mueven a lo largo de las tuberías; las propiedades mecánicas de los muelles antagonistas, etc.

15

20

En el actual estado de la técnica, se usan varios mecanismos para resolver los problemas de elevación de válvulas en un intento de sacar el máximo partido de las leyes de variación de acuerdo con la velocidad de rotación del motor. Estos mecanismos incorporan palancas de brazo variable, balancines de válvula especiales, etc, cada uno de los cuales tiene ventajas y desventajas conocidas, que sería superfluo enumerar.

25

30

El dispositivo del presente invento, por otra parte, puede ser incorporado en los mecanismos de reglaje tradicionales de los motores de combustión interna, y con el mismo se pueden conseguir variaciones continuas en la



fase de la leva y en la elevación de la válvula, de acuerdo con los requisitos del motor.

Básicamente, el dispositivo comprende un collarín, que forma una parte enteriza de un árbol de levas, - desde cuyo collarín se extiende una espiga dentro de una garganta radial cortada en una cara de un disco. El disco está ajustado sobre el árbol de levas, con amplia holgura radial, y tiene en su cara opuesta una segunda garganta, formando un ángulo de  $180^{\circ}$  con la primera garganta, en la cual encaja una espiga fija a la leva cuyo movimiento se controla. Esta leva está montada en el árbol de levas para rotación con relación al mismo. El disco está soportado en un cojinete, el cual puede moverse por sí mismo para variar la excentricidad del disco con respecto al árbol de levas. Debido a las diferentes posiciones en las cuales - puede ser colocado este disco dentro de su plano de rotación, y debido por tanto a las diferentes posiciones adoptadas por la garganta en la que encaja la espiga del collarín y por la garganta en la que encaja la espiga de la leva, pueden variarse las velocidades angulares comunicadas a la leva para diferentes posiciones de rotación.

A continuación se considerará el mecanismo con mayor detalle, con referencia a las Figs. 3 a 5.

En la Fig. 3 se ha ilustrado el mecanismo tres veces. Para facilitar la referencia, cada una de las tres versiones diferentes está rodeada por un rectángulo en línea de trazos marcado como A, B o C. En el rectángulo A se ha ilustrado el mecanismo aplicado a una sola leva. Se observará que los rectángulos B y C tienen un lado común. Estos representan, en corte transversal, dos mecanismos,

cada uno aplicado a una leva. En este caso, los dos mecanismos tienen ciertos componentes comunes, como se verá - en la ilustración y como se describe en lo que sigue, con vistas a reducir el coste.

5                    Un árbol de levas 5 que acciona a todas las levas es giratorio por medios usuales tales como la rueda - dentada 6 y la correa (o cadena) 7. Las levas no son enterrizas con el árbol 5, cuya sección es constante, sino que son giratorias con respecto al árbol 5. Su movimiento está restringido en dirección longitudinal.

10                   El mecanismo ilustrado dentro del rectángulo B será considerado en particular, ya que los que están en - los rectángulos A y C funcionan del mismo modo.

15                   El collarín 8 está unido rígidamente al árbol 5, y lleva dos espigas 8a y 8b. Exactamente del mismo modo que la espiga 8a, la espiga 8b ayuda al funcionamiento del - dispositivo ilustrado en el rectángulo C. Por consiguiente, no se estudiará en esta descripción el mecanismo idéntico ilustrado en el rectángulo B. La espiga 8a desliza y 20                   gira en la garganta radial 10 de un disco o miembro intermedio 9, facilitado ello por una corredera 8c hecha de un material de antifricción. En la otra cara del disco 9 hay una segunda garganta radial 11, la cual es simétrica de - la primera garganta y preferiblemente formando un ángulo de 180° con ésta.

25                   El agujero central 12 del disco 9 es ancho y el disco no toca con la superficie del árbol de levas 5 sino que puede moverse libremente a posiciones excéntricas con respecto al árbol de levas. Un brazo 13 forma un cojinete 30                   14, el cual soporta el disco 9 para rotación, siendo el -

381207



brazo movable para mover el disco perpendicularmente al -  
plano del dibujo. La componente de este movimiento, en el  
plano del dibujo, se ha indicado mediante la flecha y, pero  
por supuesto puede existir una componente de movimiento -  
5 perpendicular al plano del dibujo. La espiga 15a de la le-  
va 15 puede girar en y deslizar a lo largo de la garganta  
radial 11 en el disco 9, y la leva 15 es giratoria libre-  
mente sobre el árbol 5, pero no puede deslizar en direc-  
ción longitudinal. La leva 15 controla el taqué 16 de la  
10 válvula 17. También aquí hay situada una corredera 15b en-  
tre la espiga 15a y la garganta 11, para reducir el des-  
gaste.

El árbol 5 está soportado, a través del colla-  
rín 8 y de los collarines asociados con las otras levas,  
15 por el bloque 21 de motor o por otra parte estacionaria -  
del motor.

El dispositivo funciona como sigue. Se hace gi-  
rar el árbol 5 alrededor de su eje geométrico mediante el  
mecanismo de accionamiento, es decir, mediante la rueda -  
20 dentada 6 y la correa (o cadena) 7. El árbol hace girar -  
al collarín 8, el cual gira a su vez en, y está soportado  
por, un cojinete 21. La espiga 8a que se proyecta desde -  
el collarín 8 encaja en la garganta radial 10 del disco 9,  
y hace girar al disco. A través de la garganta 11 y de la  
25 espiga 15a, el disco 9 hace girar la leva 15, la cual con-  
trola al taqué 16 de la válvula 17. Si el eje geométrico  
del árbol 5 coincide con el eje geométrico del disco 9, -  
cuya posición puede ser variada por desplazamiento del bra-  
zo 13, no hay diferencia en la velocidad angular de las -  
30 dos unidades, y la garganta 11 hace por tanto que la espi-

1.7.70

381207



ga 15a de la leva 15 gire a la misma velocidad angular que la del árbol 5.

Supongamos ahora que se mueve el disco 9 de la Fig. 3 a la derecha mediante el brazo 13, produciéndose así una excentricidad P, entre el árbol 5 y el disco 9. Si el árbol 5 gira a una velocidad constante, la velocidad angular del disco 9 no será ya igual sino mayor que la del árbol 5, en la posición angular ilustrada en la Fig. 3.

En efecto:

$$W_9 = W_5 \frac{r}{r-p}$$

donde:

r = distancia del eje geométrico de la espiga 8a desde el eje de rotación del collarín 8.  
 p = magnitud de la excentricidad (en la Fig. 3) del disco 9 con respecto al árbol 5.

$W_5$  = velocidad angular del árbol 5.

$W_9$  = velocidad angular del disco 9.

La ecuación revela que aumentando la excentricidad p puede aumentarse la diferencia de velocidades angulares entre el disco 9 y el árbol 5 (con referencia a las posiciones relativas de los componentes como se ha ilustrado en la Fig. 3) en términos de una excentricidad p determinada por un desplazamiento a la derecha en la posición del brazo 13 que lleva al disco 9. En otras palabras, el disco 9 está al final de una fase de aceleración, en la cual ha aumentado su velocidad angular  $W_9$  hasta un valor superior al de la velocidad angular  $W_5$  del árbol 5, siendo

381207



este valor ajustable a voluntad dentro de límites predeter-  
minados, variando para ello la magnitud de la excentrici-  
dad  $p$ .

5 Cuando se gira el mecanismo un ángulo de  $180^\circ$ ,  
se produce la situación opuesta, es decir, la velocidad -  
de rotación del disco 9 es menor que la del árbol 5, ya -  
que se aplica la siguiente fórmula;

$$W_9 = W_5 \frac{r}{r+p}$$

10 De lo que se acaba de decir es evidente que habrá  
un momento entre las dos situaciones descritas en el cual  
las velocidades angulares de los dos miembros sean igua-  
les. Este momento se producirá siempre que los ejes de las  
gargantas radiales 10 y 11 sean aproximadamente perpendicu-  
15 lares al plano del dibujo.

Es evidente que si el árbol 5 y el collarín 8,  
con la espiga 8a, giran a la misma velocidad, el disco 9  
se acelerará o se decelerará, dependiendo de las posicio-  
nes angulares relativas y angulares instantáneas de los -  
20 diversos componentes conectados entre sí. En dos posicio-  
nes angulares relativas el disco 9 girará a una velocidad  
igual a la del árbol 5, mientras que su velocidad de rota-  
ción será mayor o menor que la del árbol 5 en posiciones  
angulares intermedias.

25 Estas variaciones en la velocidad relativa son  
comunicadas por la transmisión de movimiento mediante el  
disco 9, a través de la garganta 11 y de la espiga 15a, a  
la leva 15, con el resultado de que la leva 15 tiene velo-  
cidades instantáneas máxima y mínima de  $W_5 \left( \frac{r+p}{r-p} \right)$  y -  
30  $W_5 \left( \frac{r-p}{r+p} \right)$ , respectivamente.

**381207**



En esencia, con este dispositivo puede usarse -  
el movimiento uniforme del árbol de levas 5 para hacer -  
que cada leva gire a velocidades diferentes, dentro de -  
los límites de las velocidades de rotación del árbol 5.

5 El grado de aceleración y de deceleración puede  
ser ajustado continuamente variando para ello el valor de  
la excentricidad p.

10 Si ahora se inclina el brazo 13 alrededor de un  
eje paralelo al eje geométrico del árbol de levas, o de -  
algún otro modo se mueve el disco 9 en una dirección per-  
pendicular al eje geométrico del árbol de levas y a la di-  
rección y, entonces se cambiará el ángulo de fase o direc-  
ción angular de la excentricidad, es decir, que el plano  
que contiene los ejes geométricos del árbol de levas y -  
15 del disco será hecho girar alrededor del eje geométrico del  
árbol de levas.

Básicamente, por consiguiente, el dispositivo -  
está caracterizado por el hecho de que las levas pueden -  
ser movidas a velocidades variables, usando el movimiento  
20 del árbol de levas que gira a una velocidad constante. Es-  
ta variación de velocidad puede regularse arbitrariamente,  
tanto en amplitud como en fase, y puede también ser inver-  
tida, dentro de límites predeterminados, ajustando para -  
ello la magnitud y la dirección angular de la excentrici-  
dad P.  
25

La descripción del dispositivo ilustrado en el  
rectángulo B es también de aplicación a los dos dispositi-  
vos ilustrados en los rectángulos A y C, excepto en que -  
el primero, el cual controla a la leva 18, está separado  
30 por completo, mientras que el último, que controla a la -



leva 19, tiene el collarín 8 común con el mecanismo descrito en lo que antecede, y es movido por el collarín 8 a través de la espiga 8b.

De lo que antecede, está claro que el mecanismo puede modificar los momentos en que se elevan y se bajan las válvulas, determinando directamente la velocidad a la cual giran las levas, y puede modificar las fases de apertura y de cierre de esas válvulas así como la ley que regula su movimiento. Lo que se pretende es cambiar continuamente y gradualmente de los diagramas de distribución U y U1 en la Fig. 1 (correspondientes a las curvas de potencia y de par U2 y U3 de la Fig. 2) a las curvas V y V1 (correspondientes a los diagramas V2 y V3 en la Fig. 2). Los objetivos básicos son obtener diagramas de potencia y de par que sean sustancialmente similares a los diagramas indicados en la Fig. 2, es decir, las curvas W y W1, para mejorar las actuaciones totales de los motores y para limitar la contaminación por los gases de escape.

La magnitud y la dirección de la excentricidad  $p$  entre el árbol 5 y el collarín 9 pueden ser reguladas manualmente, pero también pueden ser ajustadas automáticamente de acuerdo con la carga o la velocidad del motor.

La Fig. 4 ilustra una modificación del dispositivo, correspondiente a la ilustración en los rectángulos B y C en la Fig. 3. En esta modificación el disco 9 está soportado por un cojinete 20 que tiene una superficie de cojinete 24 que soporta al disco 9. El cojinete 20 tiene además una superficie de cojinete 20a que soporta al collarín 8, de modo que el árbol de levas 5 está soportado indirectamente por el cojinete 20. Este cojinete 20 puede



27-2-70-4

5 además girar en la superficie de cojinete 23 de un bloque  
21, siendo el cojinete 20 desplazable angularmente alrede  
dor del árbol 5 mediante un sistema de palanca apropiado  
(no ilustrado). La superficie de cojinete 24 del cojinete  
20 que soporta al disco 9 es excéntrica con respecto a las  
superficies de cojinete 23 y 20a. Cuando se hace girar el  
cojinete 20, el ángulo  $\theta$  de fase de leva es girado en la  
misma magnitud (permaneciendo constante la magnitud de la  
excentricidad). Por ejemplo, cuando se gira el cojinete -  
10 20 un ángulo de  $180^\circ$ , como se ha ilustrado en la Fig. 5,  
se invierte la dirección de la excentricidad, de modo que  
también se invierten los efectos de la aceleración y de -  
la deceleración sobre la leva.

15 De las realizaciones de las Figs. 3 y 4, se ha  
visto que puede variarse la excentricidad entre el disco  
9 y el árbol 5 en cuanto a magnitud  $p$  o en cuanto a ángu-  
lo  $\theta$  de fase de leva, o en cuanto a aquella y éste. A es  
te ángulo de fase puede asignarse una posición de referen-  
cia en que  $\theta = 0$  cuando la dirección del pico de la leva  
20 está alineada con la dirección del desplazamiento de ex-  
centricidad en el instante en que las espigas de acciona-  
miento están también alineadas con ese desplazamiento.

La gama de propiedades que pueden obtenerse va-  
riando el ángulo  $\theta$  es:

<u><math>\theta</math></u>	<u>Propiedades</u> (todas al máximo)
$0^\circ$	Estrechamiento de leva
$90^\circ$ aproximadamente	Avance de fase
$180^\circ$	Ensanchamiento de leva
$270^\circ$ aproximadamente	Retardo de fase

38 1207



Trabajando dentro del cuadrante apropiado, el diseñador puede obtener la combinación óptima de las propiedades asociadas con los extremos angulares del cuadrante. Así, para  $\theta$  entre  $0^\circ$  y  $90^\circ$  aproximadamente, pueden -  
5 obtenerse varias combinaciones de estrechamiento de leva y avance de fase. Análogamente, desde  $\theta = 90^\circ$  aproximadamente a  $180^\circ$ , hay un cambio gradual desde avance de fase máximo, sin cambio en la anchura de leva, a cambio de fase cero con máximo ensanchamiento de leva.

10 Puede fijarse un límite físico a la aplicación del árbol de levas variable mediante las aceleraciones del seguidor de leva, las cuales serán proporcionales al cuadrado de la velocidad instantánea de rotación de la leva.

15 Al aplicar el mecanismo de leva variable a un motor de combustión interna, la variación del parámetro seleccionado (es decir de la magnitud o de la fase) de la excentricidad, puede efectuarse dependiendo de la carga del motor o de la velocidad del motor, o de una combinación de la carga y de la velocidad. En el caso de carga de motor, un receptor puede percibir el par del motor, o bien  
20 la presión de los gases en el colector de admisión, y un mecanismo electrónico sensible a ese par o presión de gases desplazará el disco 9, desplazando para ello el cojinete 13 ó 20 a través de un actuador hidráulico o neumático. De un modo similar, el mecanismo electrónico puede ser  
25 controlado por un miembro sensible a la velocidad del motor.

30 La presente solicitud, que corresponde a la presentada en Italia, el 27 de Junio de 1.969, bajo el N<sup>o</sup> 52 410 A/69, se acoge a los beneficios del Artículo 51 del

1.7.70

381207



vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

5

## REIVINDICACIONES

10

Los puntos de invención propia y nueva, que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los siguientes:

15

20

25

1.- Un dispositivo para controlar el movimiento de una leva, en particular para uso en un motor de combustión interna para controlar la apertura y el cierre de las válvulas de admisión y de escape del mismo, comprendiendo el dispositivo un árbol de levas sobre el cual está montada la leva, o cada una de una pluralidad de levas, caracterizado porque la leva, o cada una de éstas, está montada para rotación con relación al árbol, teniendo dicha leva una conexión de accionamiento desde el árbol, la cual incluye medios de accionamiento operantes sobre una parte de la revolución de la leva para accionar la leva más rápidamente, y sobre otra parte de la misma revolución para accionar la leva mas lentamente, que la velocidad de rotación del árbol de levas.

30

2.- Un dispositivo según la reivindicación 1, - caracterizado porque dichos medios de accionamiento comprenden un miembro de accionamiento giratorio con el árbol, un miembro intermediomontado para rotación excéntrica

1.7.70

381207



5 con respecto al árbol, estando conectado el miembro de ac-  
cionamiento por un primer acoplamiento al miembro inter-  
medio en una posición sobre el miembro de accionamiento -  
espaciada a una distancia predeterminada desde el eje geo-  
métrico del árbol, y teniendo la leva un segundo acopla-  
miento que la conecta al miembro intermedio en una posi-  
ción sobre la leva espaciada alrededor del árbol desde el  
primer acoplamiento.

10 3.- Un dispositivo según la reivindicación 2, -  
caracterizado porque el miembro intermedio está montado en  
un cojinete que es movable para variar la magnitud de la  
excentricidad, o el ángulo de fase de la excentricidad, o  
tanto dicha magnitud como dicho ángulo de fase.

15 4.- Un dispositivo según la reivindicación 3, -  
caracterizado porque el árbol se extiende a través de una  
abertura en dicho miembro intermedio, dimensionada para -  
permitir movimiento limitado de dicho cojinete para variar  
un parámetro de la excentricidad, y los dos acoplamien-  
tos están de tal modo espaciados desde el eje geométrico  
20 del árbol que están a distancias variables desde el eje -  
geométrico del miembro intermedio durante el funcionamien-  
to, teniendo cada uno de dichos acoplamientos una conexión  
movible con el miembro intermedio, para permitir la varia-  
ción en su distancia desde el eje geométrico del miembro  
25 intermedio.

30 5.- Un dispositivo según la reivindicación 4, -  
caracterizado porque los citados acoplamientos comprenden  
dos ranuras radiales en caras opuestas del miembro inter-  
medio y espaciadas un ángulo de  $180^\circ$ , y dos espigas que -  
encajan en las respectivas ranuras, siendo una espiga en-

1.7.70



teriza con el miembro de accionamiento y la otra con la -  
leva.

5

6.- Un dispositivo según las reivindicaciones 4  
ó 5, caracterizado porque dicho cojinete es movable en al  
menos una de dos direcciones perpendiculares entre sí, -  
perpendiculares ambas al eje geométrico del árbol, para -  
variar la magnitud, o la dirección, o tanto la magnitud -  
como la dirección, de la excentricidad del miembro inter-  
medio...

10

7.- Un dispositivo según las reivindicaciones 4  
ó 5, caracterizado porque el citado cojinete es giratorio  
por sí mismo alrededor de un eje geométrico en relación -  
de espaciado y paralelo con el eje geométrico del árbol,  
para variar el ángulo de fase de la excentricidad del -  
miembro intermedio.

15

8.- Un dispositivo según cualquiera de las rei-  
vindicaciones precedentes, para uso para controlar las -  
válvulas de un motor de combustión interna, caracterizado  
por medios sensibles a la presión en el colector de admi-  
sión para variar un parámetro de la excentricidad del miem-  
bro intermedio.

20

9.- Un dispositivo según cualquiera de las rei-  
vindicaciones precedentes, para uso para controlar las vál-  
vulas de un motor de combustión interna, caracterizado por  
medios sensibles a la velocidad del motor para variar un  
parámetro de la excentricidad del miembro intermedio.

25

10.- Un dispositivo según cualquiera de las rei-  
vindicaciones 1 a 7, caracterizado por medios para variar  
la diferencia entre las velocidades de rotación de la le-  
va y del árbol de levas, en cualquier posición de rotación

30

1.7.70



seleccionada de la leva, dependiendo de la carga del motor, o de la velocidad del motor, o de una combinación de la carga y de la velocidad del motor.

5 11.- Un dispositivo para controlar el movimiento de una leva.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.

10 Esta Memoria consta de diecinueve hojas escritas a máquina por una sola cara.

- 4 JUL 1970

Madrid,

P.A.

Alberto de Elizaburu  
Por Poder *[Handwritten Signature]*

*[Large handwritten signature]*  
1.7.70  
MCL

381207

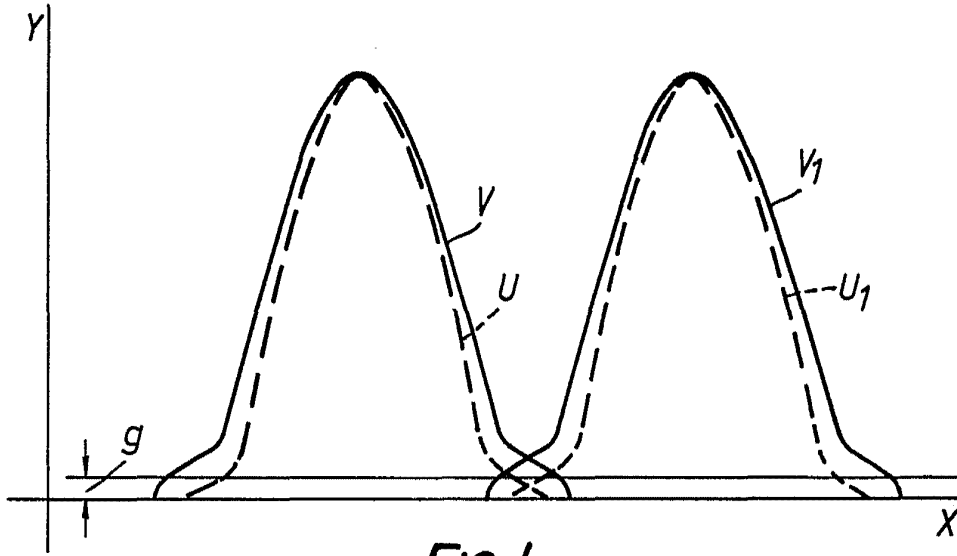


FIG. 1.

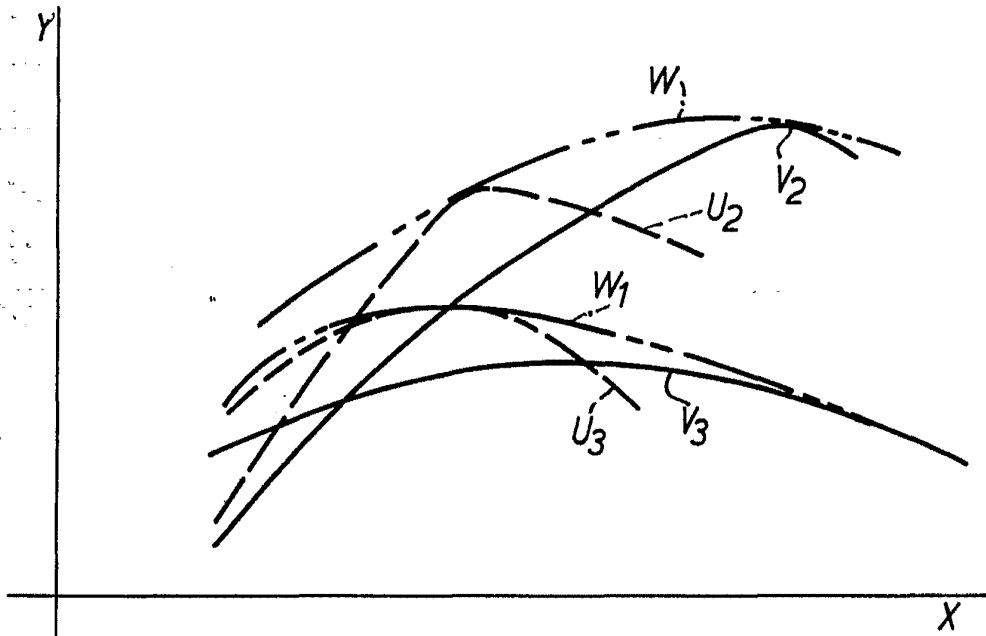


FIG. 2.

Alberto ...  
Per Poder

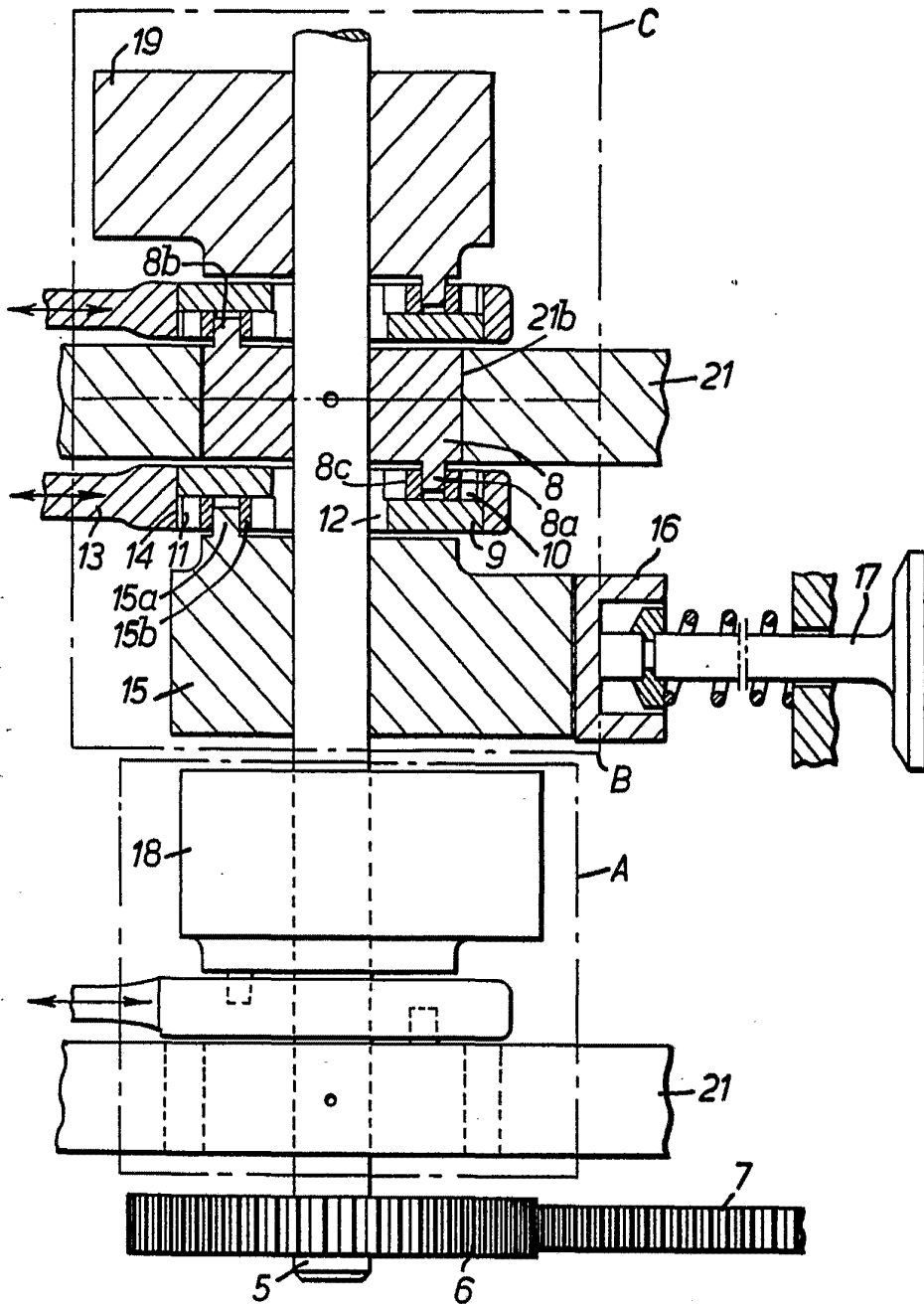
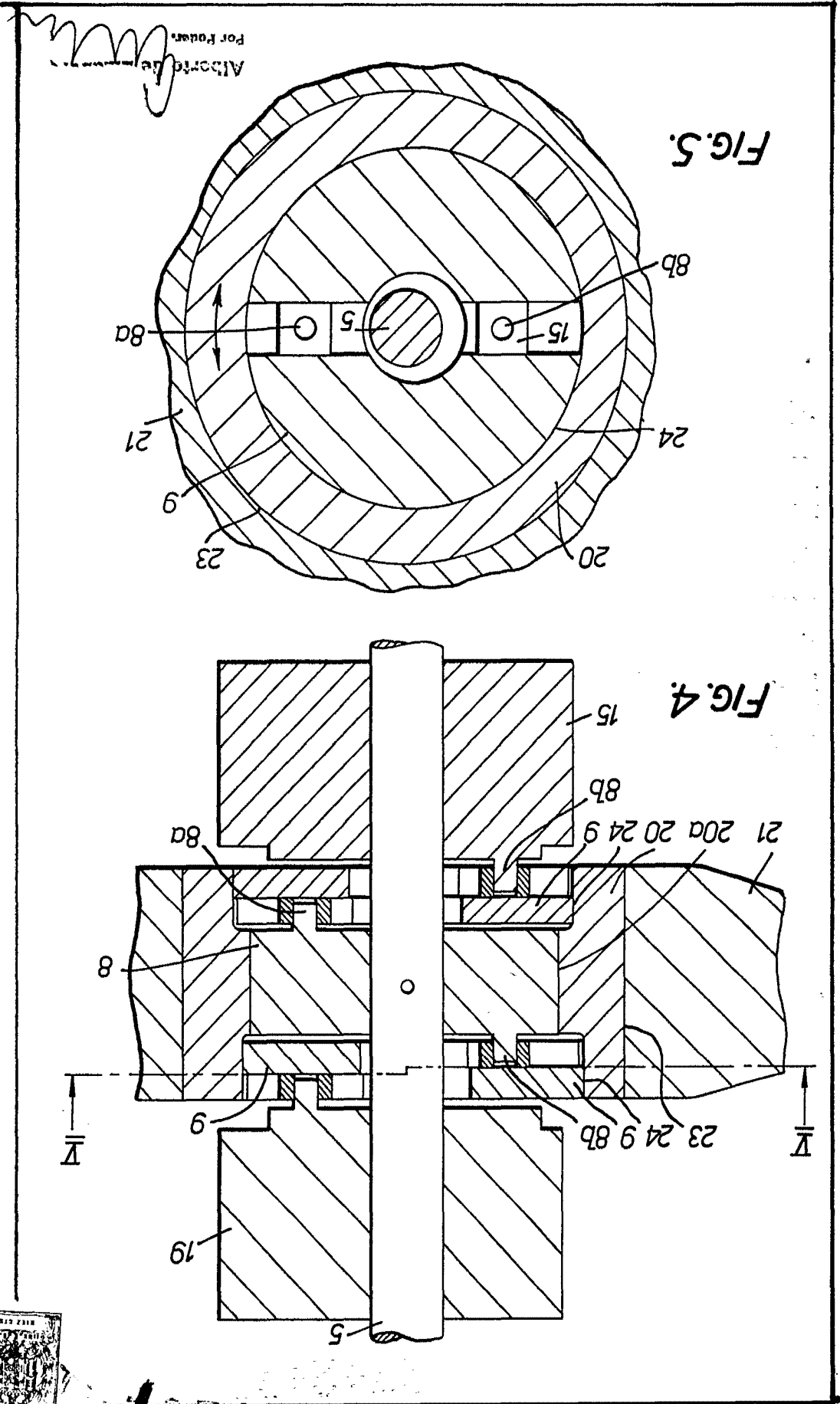


FIG. 3.

Associated Engineering Limited  
By Order  
*[Signature]*



Alberto  
 For Patent



381207

ASSOCIATED ENGINEERING LIMITED III/III

295014