



283426

P A T E N T E     D E     I N V E N C I O N

por VEINTE AÑOS

a favor de la compañía mercantil española "COMERCIAL ADOLFO ALVAREZ, S.A.", domiciliada en Barcelona, calle de Consejo de Ciento, número 409,     p o r :

"UN BANCO DE PRUEBAS PARA LAS BOMBAS DE INYECCION DE LOS MOTORES DIESEL".

MEMORIA     D E S C R I P T I V A

1            La presente Patente de Invención tiene por objeto un banco de pruebas para las bombas de inyección de los motores Diesel.

5            El indicado banco de pruebas presenta una serie de importantes ventajas; permitiendo determinar con absoluta precisión el principio y el fin de la inyección de cada cuerpo de bomba en relación con el ciclo de funcionamiento del motor a la que la bomba se halla incorporada. Las medidas analíticas del fenómeno de inyección son controladas por un  
10            dispositivo selectivo de gobierno, de forma que no es ya necesario realizar durante el ensayo las operaciones de montaje y desmontaje de las tubuluras que relacionan la bomba a



2 - 283426

controlar. Estas medidas, en fin, son obtenidas por lectura directa e inmediata sobre un cuadrante iluminado cuya extensión es limitada.

De acuerdo con la invención, el árbol que arrastra a la bomba es solidario de un disco provisto al menos de una corona, a fin de constituir a modo de un tambor que envuelve una lámpara montada sobre un soporte fijo y conectada a un amplificador que recibe selectivamente, a través de un adecuado dispositivo de gobierno, las señales electrónicas emitidas por unas pastillas piezo-eléctricas sometidas a la presión de los chorros de carburante emitidos por los inyectores, presentando el soporte fijo un cuadrante graduado enfrentado con una serie de rendijas previstas en la corona del tambor a interespacios angulares iguales a los interespacios angulares de las fases de inyección durante un ciclo de funcionamiento de la bomba.

Otras características de la invención podrán, por otra parte, deducirse con evidencia de la descripción detallada que sigue:

Una forma de realización de la invención ha sido representada, a simple título de ejemplo, en los dibujos anexos:

La figura 1 es una vista esquemática referida a una parte de un banco de pruebas realizado según la invención.

La figura 2 es un corte parcial mostrando otra parte constitutiva del banco.

La figura 3 es un corte parcial análogo al de la figura 2, pero realizado según un plano distinto.

La figura 4 es un corte alzado realizado según la línea IV-IV de la figura 2.

El banco de pruebas comprende un grupo motor variador de la velocidad que determina el giro a velocidad regulable bajo un control tocométrico, de un árbol 1. Este árbol de-

283426



be normalmente hallarse relacionado a través de un acoplamiento desmontable, elástico o no, con el árbol de levas de la bomba de inyección Diesel que deba ser sometida a ensayo. La bomba, no representada en el dibujo, al igual que el grupo motor variador, se hallan montados y fijados sobre un soporte de posición regulable sobre las tres dimensiones.

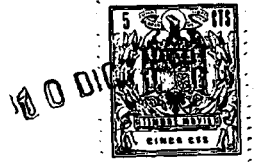
El banco de ensayo comprende igualmente una culata 2 que soporta los inyectores  $I_1, I_2, \dots, I_i, \dots, I_n$ , dispuestos encima de unos recipientes graduados  $J_1, J_2, \dots, J_i, \dots, J_n$ , de nivel visible. El número "n" de estos inyectores debe ser suficiente para permitir el ensayo de todas las bombas utilizadas en los motores Diesel.

Cada inyector  $I_i$  comprende por lo menos un orificio calibrado 4 que debe normalmente desembocar en una cámara de expansión, pero que de acuerdo con la invención se halla dispuesto sobre el recipiente graduado  $J_i$  correspondiente. El inyector 3 coopera con una aguja 5 sobre la que actúa un muelle u otro órgano elástico, de manera que su extremidad cónica 7, encajada en el orificio calibrado 4 constituye una válvula automática. El movimiento de la aguja 5 es un movimiento vibratorio que no puede por tanto ser utilizado para determinar con precisión y sin confusión posible el principio y el fin de cada inyección. El fenómeno de inyección que debería reducirse a un movimiento de ascenso y descenso de la aguja 5 se halla perturbado por el movimiento vibratorio de esta aguja. Consecuentemente, la utilización del movimiento de la aguja 5 para el estudio de la inyección no puede dar ningún resultado satisfactorio, tal como por otra parte lo confirma la experiencia.

De acuerdo con la invención, las pastillas piez-eléctricas  $P_1, P_2, \dots, P_i, \dots, P_n$  se hallan situadas bajo los orificios de los inyectores  $I_1, I_2, \dots, I_i, \dots, I_n$ ,

-4-

283426



a fin de que la presión del chorro de carburante expedido por estos inyectores al chocar con las pastillas sea transformada por estas últimas en corriente eléctrica. Las pastillas piezo-eléctricas de manera preferente serán soportadas por una envolvente de "stellite" u otro medio cualquiera sobre soportes rompe-chorros alojados en el interior de las cámaras de expansión situadas entre la culata 2 y la parte superior de los recipientes  $J_1, J_2, \dots, J_i, \dots, J_n$ . La presión de los chorros de carburante es tal, en efecto, que si las pastillas no estuvieran convenientemente montadas, estos chorros podrían disgregarlas.

La referencia D designa un dispositivo de gobierno destinado a conectar cualquiera de las pastillas piezo-eléctricas  $P_i$  con un amplificador A representado esquemáticamente en la figura 1, puesto que puede indiferentemente presentar cualquier estructura conocida, con la única condición esencial de que la corriente que entra por los bornes 10 del amplificador sea amplificada en este último de una manera tal que en los bornes de salida 11 la intensidad de la corriente sea suficiente para provocar la iluminación de una lámpara 12. Esta lámpara se caracteriza por una intensidad luminosa relativamente importante, bajo un débil volumen y con inercia de alumbramiento y extinción prácticamente nula.

El dispositivo de gobierno puede, por ejemplo, comprender unos interruptores bipolares  $b_1, b_2, \dots, b_i, \dots, b_n$  que permiten conectar selectivamente los bornes de las pastillas piezo-eléctricas  $P_1, P_2, \dots, P_i, \dots, P_n$  con dos conductores 13, conectados a su vez a los bornes de entrada 10 del amplificador A. Estos interruptores bipolares son accionados por teclas, que pueden estar relacionadas con un mecanismo común que impida la actuación simultánea

283426 10 DIS



sobre dos teclas.

5 A cada vuelta del árbol de levas corresponde un ciclo de funcionamiento del motor Diesel normalmente asociado a la misma y en el mismo tiempo los cilindros de esta bomba proporcionan a los inyectores a los que se hallan incorporados cantidades dosificadas de carburante en instantes defasados de una medida correspondiente a  $1/p$  de vuelta. Pero en cada vuelta completa del árbol 1 la lámpara 12 se alumbra una sola vez, puesto que uno sólo  
10 de los interruptores  $b_i$  del dispositivo de gobierno D se halla cerrado de manera que la lámpara no puede ser alimentada mas que por la corriente originada en la pastilla piezo-eléctrica  $P_i$ , sometida a la presión del carburante distribuido por el inyector  $I_i$ .

15 A fin de que el principio y el fin de la inyección al nivel del inyector  $I_i$  puedan ser conocidos con precisión en relación con el ciclo de funcionamiento, se prevé, de acuerdo con la invención, que la lámpara 12 sea fija y se halle oculta por una pantalla que gira a la  
20 misma velocidad que el árbol 1 delante de un cuadrante graduado; en esta pantalla se han practicado unas rendijas. Estas rendijas no dejan pasar mas que un fino haz de luz que, con la velocidad de rotación de la pantalla y la colaboración del amplificador electrónico, dan la  
25 impresión al observador de ver sobre el cuadrante graduado una banda luminosa cuyas extremidades, definidas por ángulos, corresponden al principio y al fin de la inyección en el inyector  $I_i$ . Estos ángulos corresponden a los del ciclo de funcionamiento del motor Diesel, que delimitan la fase de inyección en el cilindro de este motor  
30 alimentado por el inyector  $I_i$ .

Para que el principio y el fin de la inyección en re-



-6-

283426

lación con los otros inyectores  $I_1, I_2, \dots, I_{i-1}, I_{i+1}, \dots, I_p$  puedan ser conocidos con precisión en relación con el ciclo de funcionamiento, y en consecuencia resulten legibles sobre el cuadrante graduado, se ha previsto multiplicar el número de rendijas practicadas sobre la pantalla que oculta la lámpara 12. Estas rendijas se hallan espaciadas entre sí la misma dimensión angular que las levas que actúan sobre los pistones de las bombas, es decir, según el número de cilindros de los motores a los que tales bombas se aplican. En consecuencia, el espacio angular entre las rendijas deberá ser igual a la porción  $1/p$  de una vuelta completa.

Por este sistema puede teóricamente hacerse coincidir sobre la misma marca del cuadrante graduado el principio y/o el fin (sobre otra marca) de las bandas luminosas de todas las inyecciones que son por otra parte selectivamente transformadas.

A este efecto, de acuerdo con la forma de realización representada en los dibujos, la lámpara 12 se halla montada sobre dos pinzas  $12a, 12b$ , fijadas a través de un soporte 14 sobre una brida 15, en forma de corona circular, que relaciona un reborde 16 y un cubo 17. El reborde 16 presenta un chaflán 18, en el que figura una graduación 19, por ejemplo, en grados. El cubo 17 puede girar concéntricamente al árbol 1, guiado por un cojinete 20.

Por otra parte, se dispone un disco 21, solidarizado al árbol 1 a través de medios adecuados cualesquiera. Este disco presenta en relieve un reborde anular 22, que sirve para el centrado y fijación de una corona 23, de sección en escuadra. La corona se extiende desde el disco 21 hasta el reborde 16 del soporte 14, constituyendo un

283426 100



tambor o pantalla que oculta la luz emitida periodicamente por la lámpara 12. En esta corona figura una rendija 24, relativamente estrecha, dispuesta según una generatriz y lo mas cerca posible del cuadrante graduado 19.

5 Tal como puede verse en forma particularmente clara en la figura 4, sobre la corona 23 figuran otras rendijas 25, 26 y 27, practicadas tomando como referencia de origen la ranura 24; las rendijas 25 se hallan interespaciadas de un ángulo igual a  $45^\circ$ , en vistas a permitir  
10 el ensayo de los motores de dos, cuatro u ocho cilindros. Las rendijas 26 se hallan interespaciadas de un ángulo de  $72^\circ$  para permitir la prueba de las bombas de los motores de cinco cilindros. Finalmente, las rendijas 27 se hallan interespaciadas de un ángulo de  $30^\circ$  para el ensayo  
15 de bombas de seis y doce cilindros.

La situación de las rendijas 24 a 27 demuestra que algunas de estas rendijas se hallan muy próximas, pudiendo ser la separación angular de algunas de ellas inferior  
20 al ángulo del ciclo de funcionamiento que delimita cada fase de inyección. De ello se deduce que cuando la lámpara 12 se halla alumbrada, pueden pasar frente a la misma dos rendijas contiguas y muy próximas, y, como consecuencia, la impresión luminosa percibida por el observador es una simple superposición de las imágenes analizadas  
25 separadamente por las rendijas. En consecuencia, la disposición de una corona única de análisis puede conducir a falsear las medidas.

Para eliminar las indicadas perturbaciones, debidas a la superposición de imágenes, se prevé, de acuerdo con  
30 la invención, una segunda corona 28, de sección en escuadra, encajada en el interior de la corona de análisis 23. Esta segunda corona, que se extiende hasta un encaje

- 8 -

283426



29 del reborde 16 del soporte 14, se halla esencialmente destinada a seleccionar las ranuras 25, obturando las rendijas 26 y 27, o bien, las rendijas 26, obturando las 25 y 27, o las rendijas 27, obturando las 25 y 26.

5 Al expresado efecto, en la corona de selección 28 se ha practicado una ranura 30 que sirve de referencia a otras rendijas 31, interespaciadas de  $45^\circ$ , a fin de cooperar con las rendijas 24 y 25 de la corona de análisis 23. En esta corona de selección 28 se ha previsto  
10 igualmente una segunda rendija 32, que sirva de referencia a otras rendijas 33, interespaciadas de un ángulo igual a  $72^\circ$ , en vistas a cooperar con las rendijas 24 y 26 de la corona de análisis 23. Finalmente, en la corona de selección 28 figura una tercera rendija 34, que  
15 sirve de referencia a otras rendijas 35, interespaciadas a  $30^\circ$ , en vistas a cooperar con las rendijas 24 y 27 de la corona de análisis 23.

Tal como se ha representado en la figura 4, las ranuras señaladas con las referencias 32 a 34 se hallan  
20 defasadas de un ángulo  $\alpha$  y  $\beta$ , respectivamente, con respecto a la rendija señalada con la referencia 30. Estos ángulos  $\alpha$  y  $\beta$  se hallan calculados de manera que cuando la ventana 30 de la corona de selección 28 es encarada con la rendija 24 de la corona de análisis 23, quedan  
25 únicamente enfrentadas las rendijas 31 y 25 - de tal manera también que, cuando la rendija 32 de la corona de selección 28 se halla enfrentada con la rendija 24 de la corona de análisis 23, únicamente las rendijas 33 y 26 se hallan enfrentadas - de tal manera, en fin, que cuando  
30 la rendija 34 de la corona de selección 28 se halla enfrentada con la rendija 24 de la corona de análisis 23, quedan únicamente encaradas las rendijas 35 y 27.



283426100

En la figura 3 puede verse que la corona de selección 28 comporta solidarizado en posición adecuada, un brazo 36, doblado en escuadra, que atraviesa la corona de análisis 23 por una correspondiente ventana alargada 37, presentando su extremidad aplicada contra el reborde 22 del disco 21. Este brazo 36, que presenta una prolongación extrema 38, a través de la que puede ser actuado, conforma tres muescas o encajes de bloqueo 39, interespaciadas de medidas correspondientes a los ángulos y . Estas muescas colaboran con un pestillo automático 40, soportado por el referido disco, y constituido, por ejemplo, por un simple muelle 42 que actúa sobre una esfera 41. Accionando el órgano de maniobra 38 puede determinarse la posición relativa de la corona de selección 28 y la corona de análisis 23, que quedan bloqueadas en la posición elegida por el pestillo automático 40. La posición relativa adoptada por las coronas 28 y 23 puede ser aquella en la que la rendija 30 se halla enfrentada con la 24, en vistas al análisis de las bombas de motores Diesel de dos, cuatro u ocho cilindros - o aquella en la que la rendija 32 se halla enfrentada con la 24, para la prueba de motores de cinco cilindros - o, en fin, aquella en la que la rendija 34 se halla enfrentada con la 24 para el ensayo de las bombas de motores Diesel de seis o doce cilindros.

Para proceder al ensayo de una bomba, debe empezarse por regular la posición relativa de las coronas 23 y 28, de acuerdo con el número de cilindros de la indicada bomba. Se actúa después sobre la primera tecla del dispositivo de gobierno D, tomada como referencia, de manera que el interruptor bipolar correspondiente  $i_1$  conecte la pastilla piezo-eléctrica  $P_1$  al amplificador A.

-10-

283426

100



Aparece entonces una banda luminosa sobre el cuadrante graduado 19. A continuación se regula el dispositivo para que el principio de esta banda coincida con el cero del cuadrante 19, haciendo girar el soporte 14 sobre el cojinete 20.

Una vez realizada esta operación de puesta en servicio y efectuada la medición, se actúa sucesivamente sobre las otras teclas del dispositivo de gobierno D, para medir en relación con el cero establecido el principio y el fin de las inyecciones correspondientes a los interruptores accionados. De ello se infiere que con toda rapidez se puede calcular el principio y el fin de las inyecciones en relación con una posición de referencia correspondiente a las posiciones clave del ciclo de funcionamiento, posiciones que son llevadas al mismo cero por el artificio del tambor giratorio provisto de rendijas.

Los mismos ensayos permiten igualmente verificar la concordancia de unas levas con otras.

Si este reglaje resulta satisfactorio, puede procederse a continuación a una medida cuantitativa del carburante inyectado en los recipientes  $J_1$  a  $J_n$ , durante, por ejemplo, cien ciclos de funcionamiento de la bomba.

Resta ya únicamente hacer constar que, como es lógico, cabe introducir múltiples modificaciones en la forma de realización representada y descrita en detalle, sin salirse del cuadro de la invención.

N O T A

30 SE REIVINDICA:

1 - Un banco de pruebas para las bombas de inyec-

283426



5 ción de los motores Diesel, que comprende un grupo motor  
variador de velocidad que arrastra en rotación al árbol  
de levas de la bomba Diesel de inyección que debe ser  
ensayada y cuyos cilindros se hallan acoplados a unos  
10 inyectores, subsidiariamente dispuestos sobre unos re-  
cipientes graduados, caracterizado porque el árbol que  
arrastra la bomba es solidario de un disco provisto al  
menos de una corona constitutiva de un tambor que en-  
vuelve una lámpara montada sobre un soporte fijo, y co-  
15 nectada a un amplificador que recibe selectivamente, a  
través de un dispositivo de gobierno adecuado, las se-  
ñales eléctricas emitidas por unas pañillas piezo-eléc-  
tricas sometidas a la acción de los chorros de carburan-  
te emitidos por los inyectores, presentando el soporte  
20 fijo un cuadrante graduado enfrentado con unas rendijas  
previstas en la indicada corona, según interespacios  
angulares iguales a los interespacios angulares de las  
fases de inyección correspondientes a un ciclo de fun-  
cionamiento de la bomba.

20 2 - Un banco de pruebas para las bombas de inyec-  
ción de los motores Diesel, caracterizado porque el  
tambor arrastrado por el árbol se halla constituido  
por una corona de análisis, en la que las rendijas se  
hallan practicadas a partir de una rendija única de  
25 referencia y en correspondencia con el número posible  
de cilindros que comprendan las bombas a ensayar, y,  
además, por una corona de selección contigua y capaz  
de desplazarse en giro, en la que se han practicado se-  
ries de rendijas regularmente espaciadas a partir de  
30 unas correspondientes rendijas de referencia, estando  
estas rendijas de referencia separadas entre sí de ma-  
nera que la posición adoptada por esta corona de selec-



12-

283426

ción determina la liberación de toda una serie de rendijas de la misma separación angular de la corona de análisis, determinando la obturación de todas las restantes rendijas de esta corona.

5           3 - Un banco de pruebas para las bombas de inyección de los motores Diesel, caracterizado porque la corona de selección del tambor se halla sometida a la acción de un pestillo automático que la bloquea en todas las posiciones relativas que esta corona puede adoptar con respecto a la corona de análisis, estando este pestillo soportado por el mismo disco del que es solidaria esta corona.

15           4 - Un banco de pruebas para las bombas de inyección de los motores Diesel, caracterizado porque el dispositivo de gobierno mediante el que se efectúa la selección de las señales eléctricas emitidas por las pastillas piezo-eléctricas, se halla constituido por unos interruptores bipolares conectados en derivación a los bornes de entrada del amplificador electrónico.

20           5 - Un banco de pruebas para las bombas de inyección de los motores Diesel, caracterizado porque las pastillas piezo-eléctricas son soportadas por una envolvente u otro medio adecuado, relacionado con correspondientes rompe-chorros dispuestos en los inyectores.

25           6 - Un banco de pruebas para las bombas de inyección de los motores Diesel, caracterizado porque el soporte de la lámpara, provisto de un cuadrante graduado, se halla montado de manera que puede girar sobre un cojinete, concéntricamente al árbol de levas, a fin de posibilitar el reglaje de la puesta a cero del dispositivo.

30           7 - Un banco de pruebas para las bombas de inyec-

ción de los motores Diesel.



283426

5

Consta la presente Memoria Descriptiva de trece hojas mecanografiadas, escritas por una sola cara, numeradas del 1 al 13, y con sus líneas numeradas, a su vez, de cinco en cinco, y de una hoja con dibujos, anexa.

Barcelona, 10 Diciembre 1962.  
P.A.

M

Comercial Adolfo Alvarez, S.A.

2 834 26

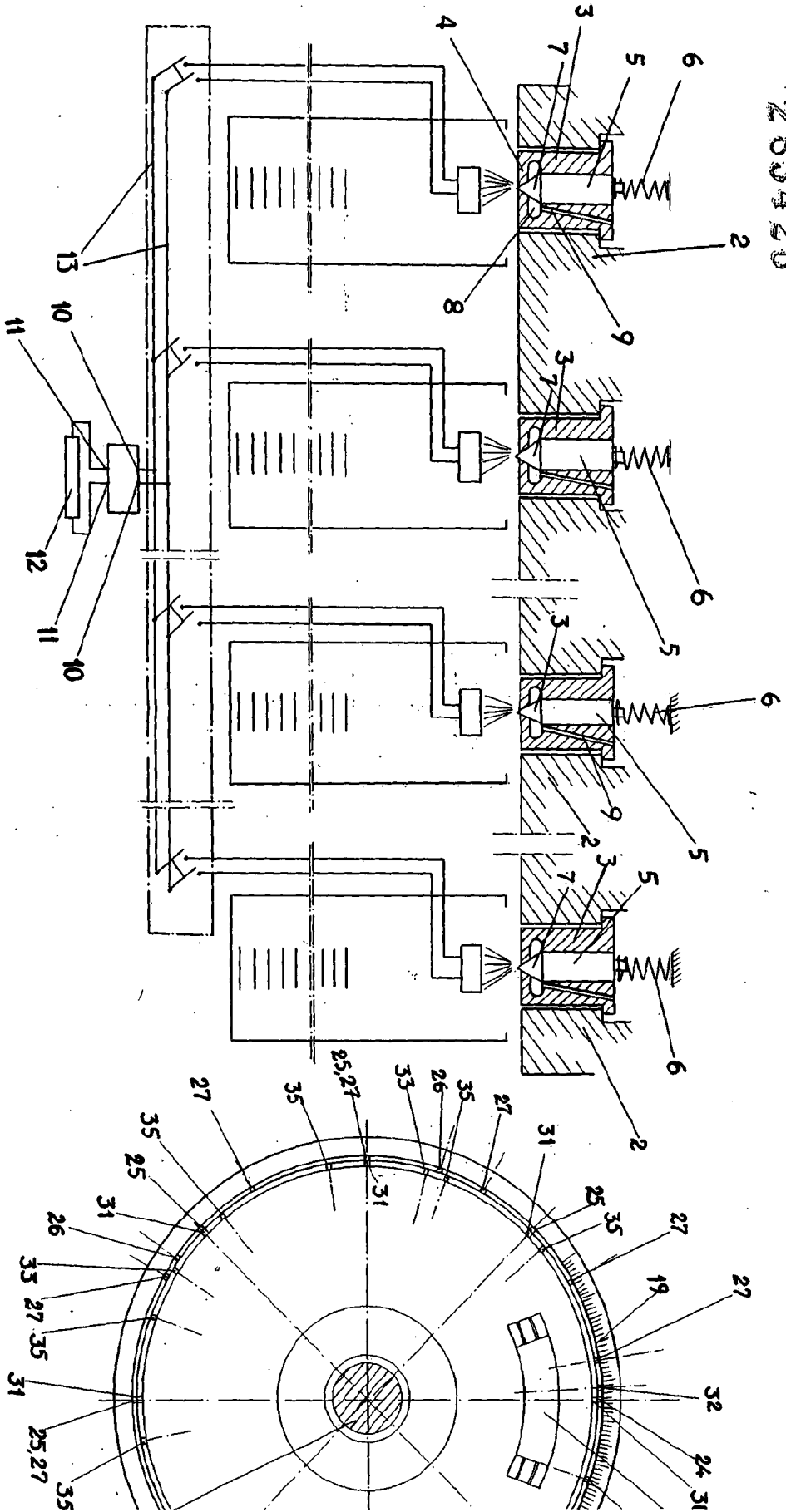


Fig.1

Escalera variable

22

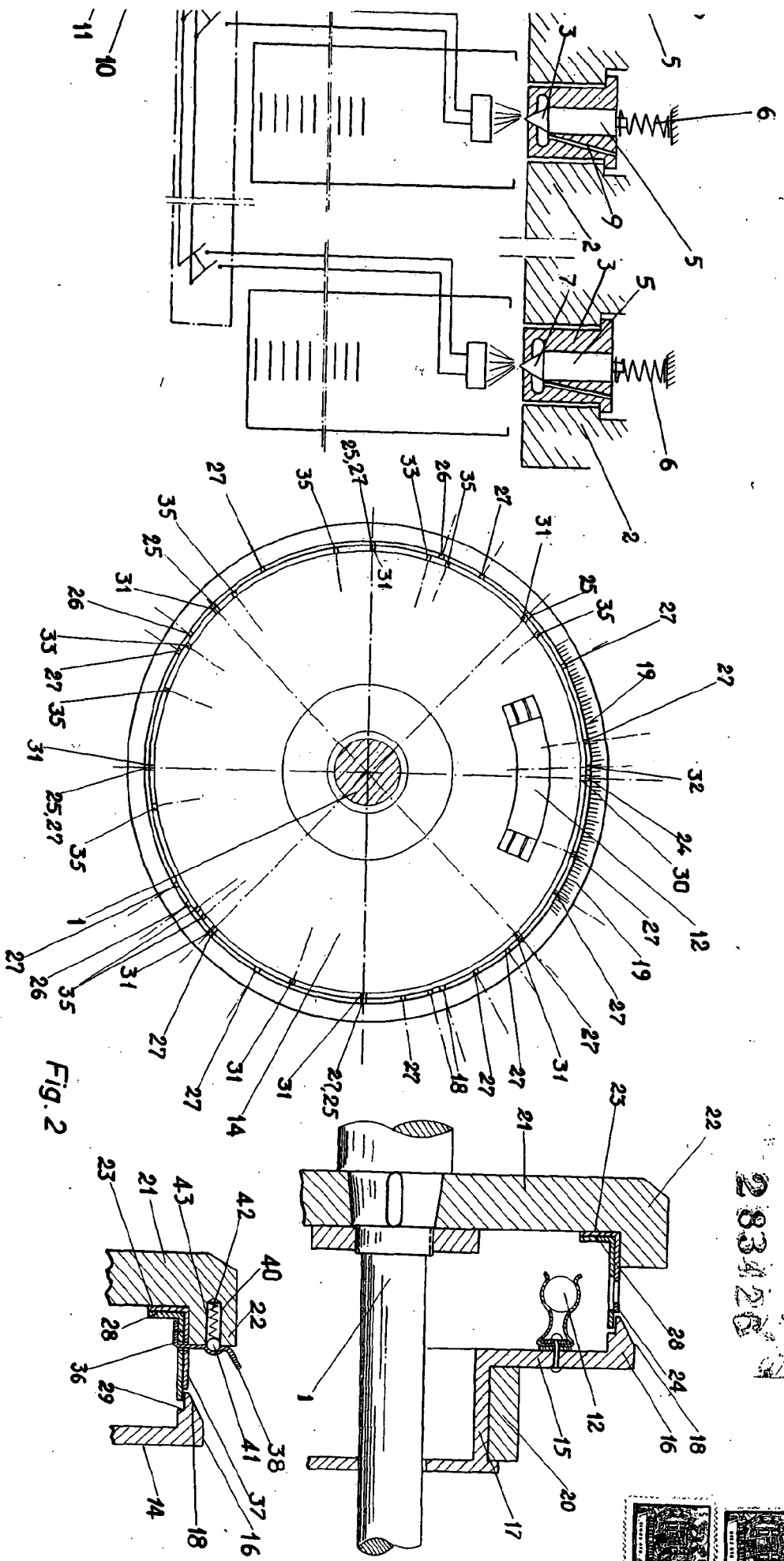


Fig. 2

283426

Barcelona 10 Diciembre 1962  
P.A.

Hoja unica

