

383754

PATENTE DE INVENCION

R.9579

18

383754

SECCION TECNICA
CLASIFICACION I. P. C.
CLASE <u>F 02</u>
SUBCLASE <u>M</u>

## Memoria Descriptiva

sobre:

Perfeccionamientos en la construcción de bombas de inyección de combustible para motores de combustión interna.

-----

*Solicitante:* ROBERT BOSCH GMBH., entidad alemana, residente en Breitscheidstrasse 4, 7 STUTTGART W, Alemania.

-----

La invención se refiere a una bomba de inyección de combustible, para motores de combustión, con variación del caudal de combustible impulsado en dependencia del número de revoluciones por interrupción del suministro de la bomba, como mínimo al alcan

383754188



- zarse el número de revoluciones máximo, debido, a la abertura de un primer canal de descarga del recinto de trabajo de la bomba, durante el recorrido de impulsión del émbolo de la bomba, por un miembro de regulación, que se mueve en vaivén, que, por el líquido a presión de una bomba auxiliar accionada sincrónicamente con la bomba principal se acciona en sentido de ida y durante su retroceso, producido por una fuerza de reposición, se frena debido a que tiene que forzar como
5. mínimo una parte del líquido, que provocó la ida, a través de un estrangulador de regulación, de manera que el miembro de regulación, con una sección de estrangulación determinada y al alcanzar un número de revoluciones determinado, debido a la presencia de un así
10. llamado tope líquido, ya no retrocede a su posición de partida contra un tope fijo, teniendo el recinto de trabajo de la bomba principal un segundo canal de descarga que se gobierna por el miembro de regulación y por una corredera de émbolo que trabaja sincrónicamente
15. con la bomba principal y la bomba auxiliar.
- 20.

- En una bomba de inyección de combustible conocida, de esta clase (véase la patente alemana 1 286 804), se cierra el segundo canal de descarga por el miembro de regulación durante el arranque y además,
25. mientras el miembro de regulación retrocede a su posición de partida o bien hasta que el tope líquido haya sobrepasado una altura determinada, se abre por el émbolo de la bomba antes de que el miembro de regulación abra el primer canal de descarga. Mediante un mando
30. de estos del segundo canal de descarga se evita, en es

383754

18 SEP



ta bomba de inyección conocida, que, bajo el régimen de revoluciones de plena carga, el líquido a presión, que fluye por el canal de rebose, que sirve para el caudal adicional de arranque de la bomba auxiliar, 5. tenga una influencia desventajosa sobre la regulación.

Por el contrario tiene la invención por cometido lograr, con medios sencillos, una pre-inyección u obtener mediante adición de un volumen de descarga en la tubería de inyección, una graduación del comienzo de la inyección, en dependencia de la carga, en la que con la carga disminuyendo el comienzo de la inyección se gradua a "retardo" sin que la regulación, según el principio del tope líquido, sea influenciada en forma desventajosa. Este cometido se soluciona, según 15. la presente invención, debido a que el segundo canal de descarga se abre por el miembro de regulación antes que el primer canal de descarga, y porque el segundo canal de descarga se cierra, antes de presentarse el tope líquido, por la corredera de émbolo antes de que 20. ésta se abra por el miembro de regulación y, después de presentarse el tope líquido, con su aumento en escala cada vez mayor, se abra por el miembro de regulación antes de que se cierre por la corredera de émbolo, habiéndose previsto, en forma conocida, un volumen de descarga en la tubería de inyección, y como 25. corredera de émbolo sirve el émbolo de bomba de la bomba principal.

Como corredera de émbolo puede servir también el émbolo de bomba de la bomba auxiliar. Un 30. ejemplo de ejecución del objeto de la invención se



18

383754

representa en forma simplificada en el dibujo y se describe a continuación con más detalle.

La figura 1, una bomba de inyección de combustible en sección longitudinal,

5. la figura 2, dos diagramas que representan el recorrido del miembro de regulación o bien del émbolo de la bomba a través del ángulo de giro de la leva de accionamiento del émbolo.

10. En la carcasa 1 de una bomba de inyección de combustible trabaja un émbolo 2 en un cilindro 3 y limita con éste un recinto de trabajo de la bomba 4. Este émbolo se pone en movimiento de vaivén, como señalado por las flechas en la figura 1, mediante medios no representados, y sufre simultáneamente un movimiento de giro alrededor de su eje. Con cada embolada de aspiración del émbolo se efectúa la alimentación con combustible del recinto de trabajo 4 de la bomba desde un recinto de aspiración 5 a través de un taladro de aspiración 6 y después a través de una
15. de las ranuras longitudinales 7, una ranura anular 8, un taladro axial 9, que está conectado a través de un taladro transversal 10 con la ranura anular 8, y desemboca en el recinto de la bomba 4.

25. El émbolo 2, alimenta, a través de una ranura longitudinal distribuidora 11, consecutivamente canales de alimentación 12 que, en cada caso, contienen una válvula de retención 13 con émbolo de descarga 13' y están conectados con tuberías de presión no representadas que conducen hacia las distintas válvulas de
30. inyección del motor. Por la válvula de retención de



- descarga 13 se evita, como es sabido, que debido al cambio de presión en la tubería de presión y su elasticidad, así como la capacidad de compresión del combustible, una vez terminado el proceso de inyección propiamente dicho aún se siga impulsando ulteriormente combustible. Las ranuras longitudinales 7, de las cuales solo se han representado dos, y los canales de alimentación 12, de los cuales solo se ha representado uno, están repartidos igualmente sobre el contorno del émbolo 2 o bien del cilindro 3 y su número es igual al número de cilindros del motor que son alimentados por la bomba. Mientras el taladro de aspiración 6 y el canal de alimentación 12 están dispuestos en un plano, se han dispuesto desplazados la ranura longitudinal distribuidora 11 y las ranuras longitudinales 7, ya que la ranura longitudinal distribuidora 11 solo abre uno de los canales de alimentación cuando las ranuras longitudinales 7 están separadas del taladro de aspiración 6 y a la inversa.
- La regulación del caudal de la bomba se efectúa con ayuda de un miembro de regulación 14 que se llamará corredera de regulación. Esta corredera de regulación 14 trabaja en un cilindro 15 y gobierna la conexión entre una sección de canal de descarga 16a que conduce desde el recinto de trabajo de la bomba 4 hacia el cilindro 15 y una sección del canal de descarga 16b que conduce desde el cilindro 15 hacia el recinto de aspiración 5. La corredera de regulación 14 tiene una ranura anular 17 que está en conexión constante con la sección del canal de descarga 16a y en la



383754

posición de descanso de la corredera de regulación, como está representado en la figura 1, separada de la sección del canal de descarga 16b.

Una sección de mayor diámetro del émbolo 2 forma el émbolo 18 de una bomba auxiliar. Este émbolo 18 trabaja en un cilindro 19. El líquido desplazado por el, émbolo 18 desplaza la corredera de regulación 14 en el sentido de ida. En el lado frontal del émbolo 18 desembocan unas ranuras longitudinales 20 que se encuentra en la superficie envolvente del émbolo 18 y que tienen el mismo número y se encuentran en el mismo plano como las ranuras longitudinales 7. A través de taladros de aspiración 21 y estas ranuras longitudinales 20 llega, durante la embolada de aspiración de la bomba auxiliar, combustible desde el recinto de aspiración 5 hacia el recinto de trabajo de la bomba auxiliar 18,19. El émbolo 18 desplaza durante la ulterior embolada de impulsión el combustible esencialmente a través de las ranuras longitudinales 20 y un canal 22 al cilindro 15 delante de la corredera de regulación 14. El canal 22 y los taladros longitudinales 21 están dispuestos desplazados entre sí.

Cuando la corredera de regulación 14 se des-  
plaza por este combustible, desplazado por la bomba  
auxiliar, fuera de su posición de descanso conecta ésta, en su carrera de ida, poco antes de terminar su recorrido posible, las secciones del canal de descarga 16a y 16b. La posición de descanso de la corredera de regulación está determinada por un tope 23, que se ha dispuesto, en el cilindro, por debajo de la co-

383754



5. corredera de regulación. En su retroceso desplaza la corredera de regulación, actuada por un muelle de reposición 24, como mínimo una parte del líquido que ha provocado su recorrido de ida, a través de un canal 25 hacia el cilindro 19 de la bomba auxiliar, ya que el canal 22 está cerrado por una válvula de retención 26. El canal 25 está interrumpido por un taladro cilíndrico 27 en el cual se puede desplazar axialmente una corredera 28 mediante un tornillo 29. La corredera 28 tiene una ranura anular 30 en la que desemboca libremente la sección del canal 25 que proviene del cilindro de la corredera de regulación 15, mientras la sección del canal 25, que desemboca en el cilindro 19 de la bomba auxiliar, en el lugar que desemboca en el cilindro 27, se puede estrangular en 31 por la corredera 28.

10. El retroceso de la corredera de regulación se frena más o menos según la magnitud de la sección de la estrangulación de regulación 31. Por encima de un número de revoluciones determinado por esta sección de estrangulación de regulación 31 comienza la embolada de impulsión de la bomba auxiliar, antes de que la corredera de regulación 14 pudiera retroceder a su posición de partida. Debido al así llamado "tope líquido", que aquí se presenta para la corredera de regulación 14, comienza ésta su recorrido de ida desde otra posición de partida con lo cual las secciones del canal de descarga 16a y 16b, en el transcurso de la embolada desplazadora, se unen entre sí en un momento anterior. Se logra de esta manera una disminución del

383754



caudal de inyección y, por lo tanto, también del número de revoluciones del motor alimentado por la bomba de inyección. El recorrido de ida de la corredera de regulación se termina, en todos los casos, cuando su

5. borde inferior abre un taladro de seguridad 32 que desemboca en el recinto de aspiración 5 y a través del cual puede fluir la restante cantidad de combustible impulsada por la bomba auxiliar.

Antes de que la corredera de regulación 14

10. abra el canal de descarga 16b abre ésta un segundo canal de descarga 33 que desemboca asimismo en el recinto de aspiración 5. Este segundo canal de descarga 33 se interrumpe, sin embargo, por el cilindro 3 en el cual trabaja el émbolo de la bomba 2. Para el mando

15. del segundo canal de descarga 33 se ha dispuesto en la superficie envolvente del émbolo de la bomba 2 una ranura anular 34 por la cual, mientras el émbolo de la bomba se encuentre en su posición de descanso inferior, está abierto el segundo canal de descarga, pero separado del segundo canal de descarga cuando el émbolo de

20. la bomba, durante la embolada de impulsión, ha recorrido un trayecto determinado. Este recorrido del émbolo de la bomba 2, necesario para cerrar el segundo canal de descarga 31, se ha seleccionado de manera que

25. a plena carga, es decir, mientras la corredera de regulación en su posición de partida retrocede hasta el tope 23, el segundo canal de descarga 33 se cierre por el émbolo de la bomba antes de que la corredera de regulación 14 abra este segundo canal de descarga. Tan

30. pronto como, por el contrario, se presenta un tope lí-



383754

- guido, se abre el segundo canal de descarga 33 por la corredera de regulación 14 antes de que el émbolo de la bomba haya efectuado este recorrido. Una parte del caudal de combustible, impulsado por el émbolo de la
5. bomba 2, fluye por lo tanto a través de la sección del canal de descarga 16a, la ranura anular 17 y el segundo canal de descarga 33 hacia el recinto de aspiración 5 hasta que el segundo canal de descarga se cierre por el émbolo de la bomba 2.
10. A base del diagrama representado en la figura 2 se explica ahora la función de la graduación del comienzo de la inyección en dependencia de la carga que se obtiene.
- En la figura 2, se muestran dos diagramas
15. dispuestos uno encima del otro. En el diagrama superior se representa el recorrido  $S_R$  de la corredera de regulación 14 (ordenada) durante un ángulo de giro  $\alpha$  (abcisa) del dispositivo de accionamiento (generalmente en forma de una leva) que le imprime al émbolo de
20. bomba 2, 18 un movimiento en vaivén. En el diagrama inferior se representa el recorrido del émbolo  $s_K$  del émbolo de la bomba 2, 18 o bien el caudal  $Q$  (ordenada) correspondiente impulsado por el émbolo de bomba 2, asimismo durante un ángulo de giro  $\alpha$ .
25. En el diagrama superior se han dibujado cuatro líneas de características (I, II, III, IV) del recorrido de la corredera de regulación. En el diagrama inferior está contenida una curva V que representa el movimiento sinusoidal del émbolo 2, 18.
30. La línea horizontal  $S_{33}$  en el diagrama cen-

383754



- tral representa el recorrido que ha de efectuar la corredera de regulación 14 desde el tope fijo 23 hasta que abra el segundo canal de descarga 33 (puntos de intersección de la línea  $S_{33}$  con las líneas de característica I a IV). La línea horizontal  $S_{16}$  indica, por el contrario, el recorrido que la corredera de regulación ha de efectuar desde el tope fijo hasta que abra la sección 16b del primer canal de descarga (puntos de intersección de la línea  $S_{16}$  con las líneas de característica I a IV).
5. La línea de característica I muestra el recorrido de la corredera de regulación 14 mientras ésta, durante su retroceso, puede llegar en su posición de descanso contra el tope 23. Las líneas de característica II a IV, muestran el recorrido de la corredera de regulación 14 con distinta altura creciente del tope líquido  $S_2$ ,  $S_3$  y  $S_4$ . La línea horizontal  $S_{21}$ , en el diagrama inferior, muestra el trayecto recorrido por el émbolo de la bomba hasta el cierre de los taladros de aspiración 6 o bien 21 por el émbolo de la bomba 2 o bien 18 y el comienzo del recorrido de ida de la corredera de regulación 14. Este trayecto corresponde al ángulo de giro  $\alpha_{21}$ . Con el ángulo de giro  $\alpha_{34}$ , cuando por lo tanto el émbolo de la bomba ha recorrido el trayecto  $S_{34}$ , está la ranura anular 34 separada del segundo canal de descarga 33 y éste cerrado.
10. 15. 20. 25.

Tan pronto como el émbolo de la bomba (2,18) ha recorrido el trayecto  $S_{20}$  se abren por las ranuras longitudinales 20 los taladros de aspiración 21 de manera que el combustible aún desplazado por el émbolo 18

30.

383754



5. puede retornar al recinto de aspiración 5. A partir de este momento comienza, como se puede apreciar en el diagrama, el retroceso producido por el resorte de reposición 24 de la corredera de regulación en el que desplaza el combustible a través del estrangulador 31 y de esta manera, según la sección de estrangulación, es más o menos frenado. Al recorrido del émbolo  $S_{20}$  corresponde el ángulo de giro  $\alpha_{20}$ .

10. Como en el punto de intersección de las líneas  $S_{33}$  y  $\alpha_{34}$  se encuentra directamente sobre esta línea de característica es evidente que mientras la corredera de regulación retroceda hasta su tope fijo, mientras por lo tanto no haya ningún tope líquido, el segundo canal de descarga 33 ya está separado de la ranura anular 34 cuando la corredera de regulación 14 abra el segundo canal de descarga 33.

20. El caudal de combustible impulsado por el émbolo de la bomba de inyección 2 se puede considerar como subdividido en dos caudales, es decir, el caudal  $q_1$ , que impulsa durante el ángulo de giro  $\alpha_{21}$  hasta  $\alpha_{34}$  (intersección de  $\alpha_{34} - S_{35}$ ) y el caudal  $q_2$ , que impulsa durante el ángulo de giro  $\alpha_{34}$  hasta  $\alpha_{16}$  (intersección  $\alpha_{16} - S_{16}$ ). La regulación de la bomba está diseñada de manera que el primer caudal  $q_1$ ,  
25. relativamente pequeño impulsado entre  $S_{21}$  y  $S_{34}$  sirva para llenar la pérdida de volumen que se forma al descargar la tubería de presión de combustible por el émbolo de descarga 13' de la válvula de retención 13, mientras el segundo caudal se inyecta como caudal de  
30. inyección efectivo. En todo el régimen de plena car-

383754



- ga se mantiene esta proporción invariable. Tan pronto como, sin embargo, se presenta un tope líquido y por ejemplo en  $\alpha_{21}$  adquiere la altura  $S_2$  se abre con el ángulo de giro  $\alpha_2$  el segundo canal de descarga por
5. la corredera de regulación 14 (intersección  $\alpha_2 - S_{33}$ ) con lo cual se interrumpe la impulsión en el canal de alimentación 12 y el caudal  $q'$  fluye hacia el recinto de aspiración 5 (suministro en vacío). Solo cuando con el ángulo de giro  $\alpha_{34}$  el segundo canal de descarga se
10. bloquea por el émbolo de bomba 2 se continua la impulsión hacia el canal de impulsión 12. Por esta razón está solo con el ángulo de giro  $\alpha_6$  el volumen de descarga en la tubería de presión por el caudal  $q'' = q'$  tan llenado que puede empezar la inyección propiamente
15. dicho que entonces con el ángulo de giro  $\alpha_7$  se interrumpe debido a que la corredera de regulación en  $S_{16}$  abre la sección 16b del primer canal de descarga (intersección  $S_{16} - \alpha_7$ ). Independientemente de que, como se aprecia, el caudal de inyección se reduce considerablemente se logra un desplazamiento del momento del comienzo de la inyección y esto según la línea de característica denominada con S y representada en trazos interrumpidos.
- 20.

- Tan pronto como el tope líquido ha alcanzado la altura  $S_3$  es el suministro en vacío por el segundo canal de descarga 33, es decir, entre el ángulo de giro  $\alpha_3$  y  $\alpha_{34}$  igual de grande como la sección de suministro entre el ángulo de giro  $\alpha_{34}$  y el ángulo de giro  $\alpha_8$ , en el cual se abre la sección del canal de descarga 16b, con lo cual se termina la inyec-
- 25.
- 30.

383754



ción (intersección línea de característica III con  $S_{16}$ ), de manera que el caudal de combustible impulsado por el émbolo de bomba 2 sirve solamente para rellenar el volumen de descarga, es decir, que no se realiza ninguna inyección. Si el tope líquido sigue subiendo ya no se realiza inyección alguna. A partir de una altura determinada, por ejemplo, la altura del tope líquido, abre la corredera de regulación en  $S_{32}$  el taladro de seguridad que determina su recorrido máximo. A partir de momento de abrir este taladro de seguridad 32 transcurre la línea de característica IV en forma horizontal y vuelve a caer entonces, como las demás líneas de característica, a partir del ángulo de giro  $\alpha_{20}$ .

Como se ha explicado con ayuda de los diagramas se desplaza por la regulación según la presente invención el momento de la inyección en el régimen de desregulación a "retardo" y esto según baja la carga, es decir, también al aumentar el número de revoluciones, a visto en forma temporal, cada vez más "tarde".

Si en lugar de la válvula de retención 13 con émbolo de descarga 13' se monta una válvula de retención sin émbolo de descarga entonces se logra en el régimen de carga parcial o en el régimen de marcha en vacío por el caudal  $q_1$  inyección previa que en marcha en vacío puede hacer posible una marcha blanda o suave.

N O T A

Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones an-

383754



- teriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento corresponde a una solicitud de patente presentada en
5. Alemania con fecha 19 de septiembre de 1.969, bajo el número P 19 47 529.7, acogiéndose por tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Inven-
10. ción por 20 años en España sobre: PERFECCIONAMIENTOS EN LA CONSTRUCCION DE BOMBAS DE INYECCION DE COMBUSTIBLE PARA MOTORES DE COMBUSTION INTERNA; caracterizándose por lo siguiente:
15. 1ª.- Perfeccionamientos en la construcción de bombas de inyección de combustible para motores de combustión interna, del tipo que se emplea con variación del caudal de combustible impulsado en dependencia del número de revoluciones por interrupción del suministro de la bomba, como mínimo al alcanzarse el número
20. de revoluciones máximo, debido a la abertura de un primer canal de descarga del recinto de trabajo de la bomba, durante el recorrido de impulsión del émbolo de la bomba, por un miembro de regulación, que se mueve en vaivén, que, por el líquido a presión de una bomba
25. auxiliar accionada sincronicamente con la bomba principal se acciona en sentido de ida y durante su retroceso, producido por una fuerza de reposición, se frena debido a que tiene que forzar como mínimo una parte del líquido, que provocó la ida, a través de un estrangulador de regulación, de manera que el miembro de regu-
30. /



383754

- lación con una sección de estrangulación determinada y al alcanzar un número de revoluciones determinado, debido a la presencia de un así llamado tope líquido, ya no retrocede a su posición de partida contra un tope fijo, teniendo el recinto de trabajo de la bomba principal un segundo canal de descarga que se gobierna por el miembro de regulación y por una corredera de émbolo que trabaja sincronicamente con la bomba principal y la bomba auxiliar, caracterizados porque el segundo canal de descarga se abre por el miembro de regulación antes que el primer canal de descarga, y porque el segundo canal de descarga se cierra antes de presentarse el tope líquido por la corredera de émbolo antes de que esta abra por el miembro de regulación y, después de presentarse el tope líquido, con su aumento en escala cada vez mayor se abre por el miembro de regulación antes de que se cierre por la corredera de émbolo.
5. pe fijo, teniendo el recinto de trabajo de la bomba principal un segundo canal de descarga que se gobierna por el miembro de regulación y por una corredera de émbolo que trabaja sincronicamente con la bomba principal y la bomba auxiliar, caracterizados porque el segundo canal de descarga se abre por el miembro de regulación antes que el primer canal de descarga, y porque el segundo canal de descarga se cierra antes de presentarse el tope líquido por la corredera de émbolo antes de que esta abra por el miembro de regulación y, después de presentarse el tope líquido, con su aumento en escala cada vez mayor se abre por el miembro de regulación antes de que se cierre por la corredera de émbolo.
10. 2ª.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 1, caracterizados porque se prevé un volumen de descarga en la tubería de inyección.
15. 3ª.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 1 ó 2, caracterizados porque como corredera de émbolo sirve, el émbolo de bomba de la bomba principal.
20. 4ª.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 1 ó 2, caracterizados porque como corredera de émbolo sirve, el émbolo de bomba de la bomba auxiliar.
25. 5ª.- Perfeccionamientos en la construcción
30. /

383754



de bombas de inyección de combustible para motores de combustión interna; tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria y en los adjuntos dibujos.

5. Esta Memoria consta de dieciseis hojas, escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

18 SEP 1970

ROBERT BOSCH GMBH.,

GOMEZ ACEBO Y MOYER

— Firmado: F. Hernández Ruiz

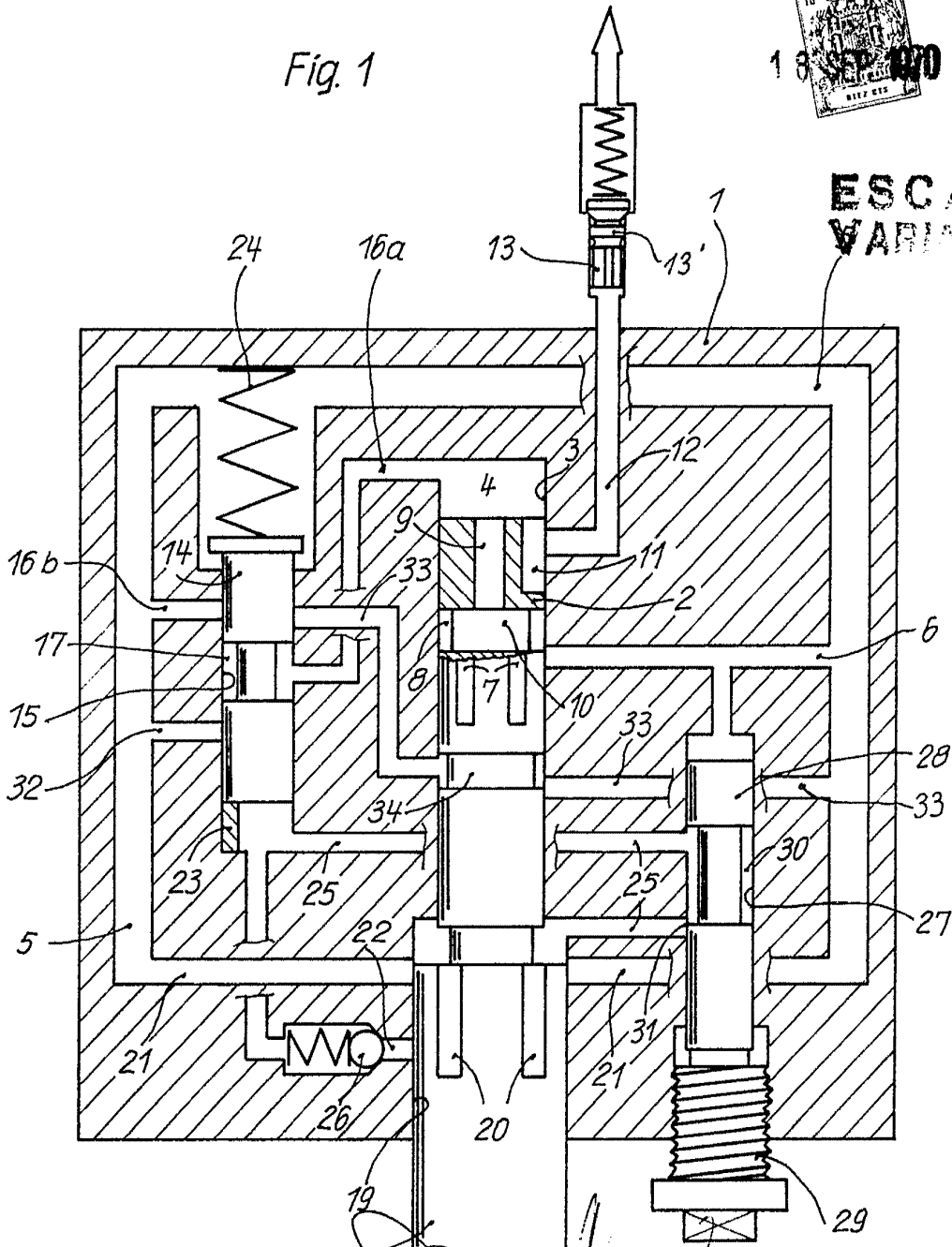
*heji*

383754

Fig. 1



ESCALA  
VARIABLE



18 SEP. 1970

Madrid

GOMEZ ACEBO Y MODEY  
... Firmados F. Hernández Ruiz

