

PATENTE DE INVENCION

R.-Nr. 8330.

Memoria Descriptiva
sobre

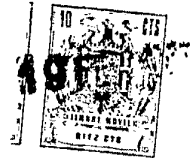
"PERFECCIONAMIENTOS EN BOMBAS DE INYECCION DE
COMBUSTIBLE PARA MOTORES DE COMBUSTION".

Solicitante: ROBERT BOSCH GmbH., entidad alemana, residente en
Breitscheidstrasse 4, Stuttgart W., Alemania.

=====

La invención se refiere a perfeccionamientos en bombas de inyección de combustible para motores de combustión provistos de un émbolo de bomba con movimiento en vaivén y cuyo comienzo de impulsión, referido al eje del motor de combustión (momento de inyección) se

5.



regula mediante medios que se gobiernan por una presión hidráulica en dependencia de la velocidad, que además se puede influenciar por la posición del miembro de regulación del caudal de impulsión de la bomba de inyección.

- 5.
- La invención tiene por cometido crear en las bombas de inyección de la clase de construcción arriba descrita una disposición mediante la cual la presión en el circuito de hidráulico de mando se pueda influenciar de manera que, o bien a un número de revoluciones constante del motor de combustión el momento de inyección se gradúe a retardado cuando la carga del motor y con ello disminuya el caudal de inyección impulsado por la bomba de inyección, o bien el movimiento de retroceso de aquella parte de los medios mencionados, cuya posición determinativa del momento de inyección depende de la mencionada presión de mando, se efectúa independientemente de la carga en cada caso en un valor por lo menos aproximadamente constante. Este movimiento de retroceso se produce por la fuerza de reacción que durante cada embolada individual del émbolo de la bomba actúa sobre la mencionada parte. La fuerza de reacción mencionada es mayor contra mayor sea en cada embolada individual la cantidad de combustible de la bomba de inyección, es decir, contra mayor sea la carga del motor.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.

Este cometido se soluciona, de acuerdo con la presente invención, porque en el circuito hidráulico de

-3-
309550



mando de los medios reguladores del momento de la inyección se ha previsto una tubería de descarga que, en dependencia de la posición del miembro de regulación del caudal de impulsión, se regula de manera que la magnitud de la descarga del circuito de mando sea mayor -
5. contra menor sea el caudal de impulsión de la bomba de inyección.

Una aplicación especialmente ventajosa de la invención se obtiene en las bombas de inyección de combustible con una corredera de regulación como miembro de regulación del caudal de impulsión que, para
10. variar el caudal de impulsión, comienza sus movimientos de regulación desde posiciones variables, cuando la corredera de regulación regula la tubería de descarga tan pronto como el comienzo de su movimiento de
15. regulación se haya desplazado en relación con su posición de descanso.

El dibujo muestra un ejemplo de ejecución del objeto de la invención.

20. Fig. 1 una representación esquemática con algunas partes en corte longitudinal;

Fig. 2 un corte según la línea II-II en la Fig. 1;

25. Fig. 3 un diagrama sobre la dependencia entre la presión de mando y la velocidad y

Fig. 4 una modificación de una parte individual.

309560



5. En el cilindro 1 de una bomba de inyección de combustible trabaja un émbolo 2 que se acciona de manera que efectúe simultáneamente movimientos axiales en vaivén y un movimiento rotativo habiéndose dado, mediante el movimiento mencionado en último lugar, la posibilidad de que el émbolo actúe simultáneamente como distribuidor.

10. El suministro de combustible al cilindro 1 se efectúa desde un recinto de alimentación de combustible 3 que está conectado con el cilindro 2 a través de la tubería de alimentación 4. Cuando el émbolo se encuentra en su embolada de retroceso, y durante el período en el que se encuentra en su posición de punto muerto inferior, se llena la cámara de presión del cilindro 1 en la forma usual con combustible a través
15. de los canales previstos en el émbolo 2.

20. En el cilindro 1 desembocan además varias tuberías de conducción 5 repartidas alrededor del mencionado cilindro y de las cuales cada una contiene una válvula de presión 6. En los dibujos se ha representado solo una tubería de conducción 5.

25. Para poner las distintas tuberías de conducción 5, durante varias emboladas de impulsión consecutivas del émbolo 2, en conexión con la cámara de presión, posee el émbolo 2 una ranura axial 7 que en el transcurso del giro del émbolo 2 alrededor de su eje pasa consecutivamente por delante de las distintas



tuberías de conducción 5.

- Desde el cilindro 1 ramifica una tubería de descarga, que se compone de dos tramos parciales 8a y 8b separados entre sí por un cilindro 9, donde trabaja un miembro regulador del caudal de impulsión 10 que efectúa movimientos en vaivén y que tiene la forma de una corredera en la que se ha previsto una ranura anular 11. Esta ranura anular está continuamente en conexión con tramo parcial 8a de la tubería de descarga, pero cierra sin embargo el tramo parcial 8b cuando la corredera de regulación se encuentra en su posición de descanso determinada por una brida 12 que asienta contra una superficie de asiento 12a (véase Fig. 1) bajo los efectos de un muelle 13.
- A la inversa, se establece la comunicación entre los dos tramos parciales 8a y 8b de la tubería de descarga tan pronto como la corredera de regulación 10 se empuja contra el muelle 13 (en la Fig. 1 hacia la derecha) en un trayecto determinado. Como el tramo parcial 8b está conectado a través del canal 14 con un recinto en el que existe una presión relativamente baja, por ej. con el interior de la carcasa de la bomba 15 donde se encuentran los medios para el accionamiento del émbolo 2, interrumpe la abertura de la tubería de descarga, provocada por la conexión de los tramos parciales 8a y 8b, inmediatamente la inyección a través de la válvula de inyección no mostrada y conectada a aquella de las



tuberías de conducción 5 que en este momento está, a través de la ranura 7, en conexión con la cámara de presión de la bomba.

El movimiento de la corredera de regulación 5, 10 hacia la derecha (la ida de la corredera de regulación) se logra mediante un líquido, representado preferentemente por el mismo combustible, que se impulsa periódicamente a través de una bomba auxiliar de trabajo sincrónico con la bomba de inyección 1,2. Esta bomba 10. auxiliar se compone de un cilindro 16 y de un émbolo 17, siendo el émbolo 17 una prolongación del émbolo 2 y cuyo diámetro es mayor que el diámetro del émbolo 2. La alimentación de combustible a esta bomba auxiliar se - 15. efectúa a través de una tubería 18, mientras que el líquido impulsado por la bomba llega a través de la tubería 19, donde se ha interconectado una válvula de retención 20, hacia el cilindro 9 donde produce un movimiento de la corredera de regulación 10 hacia la derecha. Además, el cilindro 9 está conectado a través de una tubería 21, donde se encuentra un lugar de estrangulación 22 20. con sección regulable mediante un tornillo de punta 23, con el recinto de presión de la bomba 16,17.

El movimiento de retroceso de la corredera de regulación 10 en dirección hacia su posición de descanso 25. durante los períodos que se encuentran entre dos emboladas de impulsión consecutivas del émbolo 17, se frena debido a que la corredera de regulación 10 ha de im-

- 7 - 3 19560



- pulsar líquido a través de dicho lugar de estrangulación 22 durante su movimiento de retroceso. Por lo tanto, a partir de un número de revoluciones determinado del motor la corredera de regulación 10 no alcanza ya su posición de descanso debido al comienzo de una nueva embolada de impulsión por el émbolo 17. La corredera de regulación se sujeta ahora por el líquido impulsado por el émbolo 17 al cilindro 9 y es empujado hacia la derecha, partiendo de una posición que se encuentra más a la derecha contra mayor sea la velocidad de accionamiento de la bomba de inyección por encima de una velocidad determinada, a partir de la cual se presenta el efecto que se denomina "tope líquido". Como por lo menos en el caso normal la cantidad de líquido impulsada por el émbolo 17 durante cada embolada se mantiene invariable, el tope líquido tiene no sólo el efecto de que se desplace hacia la derecha aquella posición desde la que la corredera de regulación comienza su embolada hacia adelante, sino en igual forma también la posición en la cual esta termina su embolada hacia adelante.

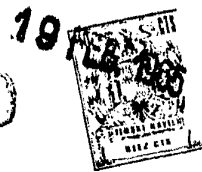
- La cantidad de combustible impulsada por la bomba 1,2 contra la válvula de inyección, que está en conexión con la cámara de presión de la bomba, será durante una embolada de impulsión determinada un máximo cuando la corredera de regulación 10, al comenzar una carrera de ida, se encuentra en su posición de descanso. Contra más se desplace hacia la derecha el comienzo de



la ida bajo los efectos del tope líquido, más se reduce la cantidad de combustible impulsada por la bomba de inyección hacia las válvulas de inyección durante cada embolada.

5. En la ejecución representada en la figura 1 se emplea el desplazamiento hacia la derecha de la corredera de regulación, correspondiente a una disminución de la cantidad de combustible inyectada por embolada, hacia aquella posición que asume al final de su ida para lograr una reducción de la presión que gobierna la graduación del momento de inyección.

10. En la forma de ejecución de la bomba de inyección representada en la Fig. 1 se acciona en eje 24 por el motor. Este eje produce el giro del émbolo 2 y 17 -
15. alrededor de su eje común con ayuda de un elemento que le permite el mencionado émbolo efectuar simultáneamente un movimiento de vaivén en el sentido de su eje. Este movimiento de vaivén se logra mediante un travesaño 26
20. que está unido con el émbolo y en sus extremos lleva rodillos 27 que bajo los efectos de un muelle 28 asientan contra la superficie de rodadura de una leva 29 que en principio es estacionaria pero, sin embargo, permite reducidos movimientos angulares alrededor del eje común del eje 24 y de los émbolos 17 y 2 para variar de esta
25. manera la graduación del momento de inyección. Este movimiento angular se logra por un dispositivo hidráulico que se compone de un cilindro 30 y de un émbolo 31. El



- émbolo mencionado se puede desplazar en el interior del cilindro 30 en una dirección por el líquido que penetra en dicho cilindro a través de la tubería 32 y en la otra dirección mediante un muelle 33. Los
5. movimientos del émbolo 31 se transmiten sobre la leva 29 para variar su posición angular a través de una horquilla sujeta rígidamente al émbolo una barra 35, sobre la cabeza abovedada 36 de una barra 37 sujeta a la leva 29. Al aumentar la presión del líquido introducido a través de la tubería 32 produce
10. el movimiento del émbolo 31 un movimiento de la leva 29 en el sentido de un avance de la inyección con relación al eje del motor.

- La presión alimentada a través de la tubería 32 al dispositivo de graduación 30, 31 es la misma
15. que existe en el recinto de alimentación 3 de la bomba de inyección desde la cual se ha ramificado la tubería 32. Esta presión varía con la velocidad del motor ya que el recinto 3 se alimenta por una bomba -
20. volumétrica accionada por el motor, por ej. una bomba de engranajes 38 o una bomba de émbolo, y porque en el circuito de conducción de esta bomba se ha previsto una tubería de rebose a través de la cual una
25. parte del combustible impulsado por la bomba puede retornar a la tubería de aspiración 40 de la bomba 38. Para regular la variación de la presión, en función con la velocidad de accionamiento de la bomba 38, se



aumenta la sección de la tubería de rebose 39 mediante una corredera de émbolo 41 cuando aumenta la presión de impulsión y, en caso contrario, se reduce; aquí se acciona esta corredera de émbolo 41 por la presión de impulsión de la bomba 38 contra un muelle 42.

El movimiento del émbolo 31 y con ello los desplazamientos angulares de la leva 29 se realizan por lo tanto en función con la velocidad del motor.

La parte del cilindro 30, en la que se encuentra el muelle 33, está conectada con la tubería de aspiración 40 por un canal 43. En el recinto 3 se ha montado una válvula de purga 44. El canal 15a garantiza el retorno hacia el depósito.

Para someter la presión que actúa sobre el émbolo 31 del dispositivo de regulación a una corrección en dependencia de la cantidad de combustible impulsada por embolada por la bomba de inyección, y con ello en dependencia de la carga del motor, se ha previsto en el circuito hidráulico de regulación del dispositivo de regulación 30,31 una tubería de descarga 45 que se gobierna en dependencia de la posición de la corredera de regulación 10 de manera que la magnitud de la descarga del circuito hidráulico sea mayor contra mayor sea la reducción de la cantidad de impulsión de la bomba - provocada por la corredera de regulación. Esta tubería de descarga puede estar conectada directamente al cilindro 30 ó a la tubería 32 ó como mostrado en la Fig. 1 al



- recinto 3. La tubería de descarga se gobierna por la corredera de regulación 10 y desemboca para este fin en el cilindro 9 en un lugar de manera que sea cerrada por la corredera de regulación y esto no solo cuando
5. ésta se encuentre en su posición de descanso, sino también durante todo el recorrido de ida de la corredera de regulación cuando este recorrido de ida comienza en la posición de descanso. A la inversa, cuando la posición de partida para el comienzo de la embolada de
10. avance de la corredera de regulación se desplaza hacia la derecha, como consecuencia del tope líquido, comienza un canal en forma de ranura anular 46 previsto en la corredera de regulación a conectar la tubería de descarga 45 con el canal 14 que de esta manera conecta
15. la tubería de descarga al recinto 15 donde existe una presión más baja, prácticamente constante y aproximadamente igual a la presión de la atmósfera circundante.

- En una variante según la Fig. 4 puede estar sustituida la ranura anular 46 por un canal en el interior de la corredera de regulación que comienza en
20. la superficie frontal de la corredera de regulación y desemboca en su superficie lateral. Si a las aberturas, que actúan conjuntamente y mediante las cuales el canal 47 ó bien el canal 14 desembocan en el
25. cilindro 9, se les da formas especiales se puede realizar cualquier ley deseada para la variación de la sección de conexión entre la tubería de descarga 45 y



el canal 14 en dependencia de la cantidad de combustible impulsada con cada embolada.

Según produzca el tope líquido un desplazamiento del punto en el que comienza la ida de la corredera de regulación hacia la derecha se aumenta el valor de la descarga producida por la conexión entre la tubería 45 y el canal 14. Simultáneamente produce este desplazamiento del punto en el que la corredera de regulación inicia su ida, una disminución de la cantidad de combustible que impulsa la bomba por embolada hacia la ó las toberas de inyección que por la ranura 7 se ponen en conexión con la cámara de presión de la bomba.

El diagrama de la Fig. 3 muestra el efecto de corrección logrado según la presente invención. En este diagrama representa la abcisa la velocidad "n" del motor, mientras que la ordenada muestra la presión "p" en el recinto 3, es decir la presión que actúa sobre el émbolo 31 de la instalación modificadora del avance del momento de inyección. Mientras el motor trabaje a plena carga, es decir, mientras la corredera de regulación inicie su ida cada vez desde su posición de descanso, se indica la variación de la presión "p" en dependencia de la velocidad del motor "n" por la curva "a" representada como línea continua. Cuando, a la inversa, con carga parcial la corredera de regulación comienza su ida desde una posición desplazada hacia la derecha, en relación con su posición de descanso mostrada en la

3 09560

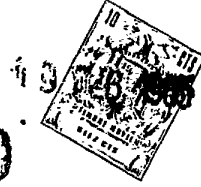


Fig. 1, de manera que debido a la comunicación establecida por la corredera de regulación entre las tuberías 45 y 14 se forma una cierta descarga en el recinto 3, entonces se representa la variación de la presión en el recinto 3 en dependencia de la velocidad del motor "n" por la curva indicada en la Fig, 3 con la línea a trazos "b".

Como ya se ha expuesto más arriba, la corrección de la presión "p" se puede aplicar en varias formas. De acuerdo con la finalidad buscada se han de seleccionar los factores que determinan la ley según la cual la sección de la conexión entre las tuberías 45 y 14 varían en dependencia de la carga, de la compresibilidad del muelle 32, etc. De esta manera se puede hacer independiente de la carga del motor el movimiento hacia atrás a que están sometidos la leva 29 y con ella el émbolo 31 bajo los efectos de la fuerza de reacción variable con la carga ejercida sobre la leva por el émbolo de la bomba. Hasta ahora tenía como consecuencia esta reacción el que aumente con la carga un desplazamiento del momento de encendido en el sentido de retardo, ya que la presión del líquido que actúa sobre el émbolo 31, y que se opone a este movimiento hacia atrás, era independiente de la carga. Según la invención se puede lograr que la resistencia que opone la presión del líquido a la fuerza de reacción sea igualada a ésta, es decir, que esta resistencia sea



mayor para cargas elevadas y más débil para cargas más bajas, de manera que el movimiento de retroceso sea independiente de la carga del motor.

Si se tiene en consideración este movimiento
5. hacia atrás se puede lograr una graduación del momento de inyección que depende solo de la velocidad del motor "n".

Además se puede lograr que, para una misma velocidad del motor, el avance del momento de inyección sea
10. más reducido para cargas bajas que con cargas altas. Esto es igualmente útil en aquellos casos en los cuales se suprime el efecto de la fuerza de reacción ejercida por el émbolo de la bomba sobre la graduación del momento de encendido bloqueando el émbolo 31 en su posición durante la embolada de impulsión del émbolo de la
15. bomba.

N O T A

Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica,
20. debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental. Y siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20
25. años en España sobre: "Perfeccionamientos en bombas de inyección de combustible para motores de combustión"; caracterizándose por lo siguiente:

3 095 60



- 1.- Perfeccionamientos en bombas de inyección de combustible para motores de combustión, provistas de un émbolo con movimiento en vaivén y cuyo comienzo de impulsión, referido al eje del motor de combustión (momento de inyección) se regula mediante medios que se gobiernan por una presión hidráulica en dependencia de la velocidad y que además se puede influenciar por la posición del miembro de regulación de la cantidad de impulsión de la bomba de inyección,
- 5.
- 10.
- 15.
- caracterizado, porque en el circuito hidráulico de mando de los medios reguladores del momento de la inyección se ha previsto una tubería de descarga que se puede regular en dependencia de la posición del miembro de regulación del caudal de impulsión, de manera que la magnitud de la descarga del circuito de mando sea mayor contra menor sea el caudal de impulsión de la bomba de inyección.

- 2.- Perfeccionamientos en las bombas de inyección según la reivindicación 1, con una corredera de regulación como miembro de regulación del caudal de impulsión que, para variar el caudal de impulsión, comienza sus movimientos de regulación desde posiciones variables, caracterizado, porque la corredera de regulación gobierna la tubería de descarga tan pronto como el comienzo de su movimiento de regulación se haya desplazado en relación con su posición de descanso.
- 20.
- 25.

3.- Perfeccionamientos en las bombas de in-



yección según la reivindicación 2, con una corredera de regulación cuyo recorrido de regulación tenga una longitud constante independiente de la posición en la cual comience el recorrido de regulación, caracterizado, porque la corredera de regulación muestra un canal que gobierna la tubería de descarga durante la sección final del recorrido de regulación.

5.

4.- Perfeccionamientos en bombas de inyección de combustible para motores de combustión; tal y como queda descrito substancialmente en la presente Memoria, e ilustrado en los dibujos adjuntos.

10.

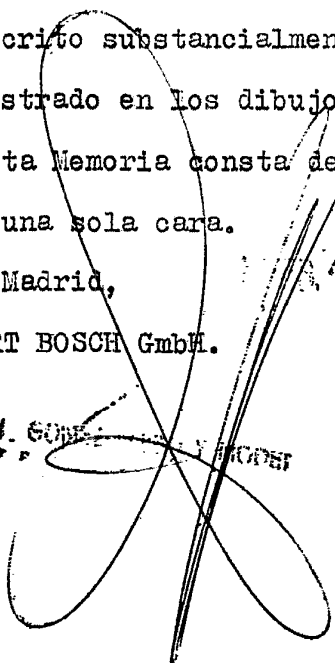
Esta Memoria consta de 16 hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

1965

ROBERT BOSCH GmbH.

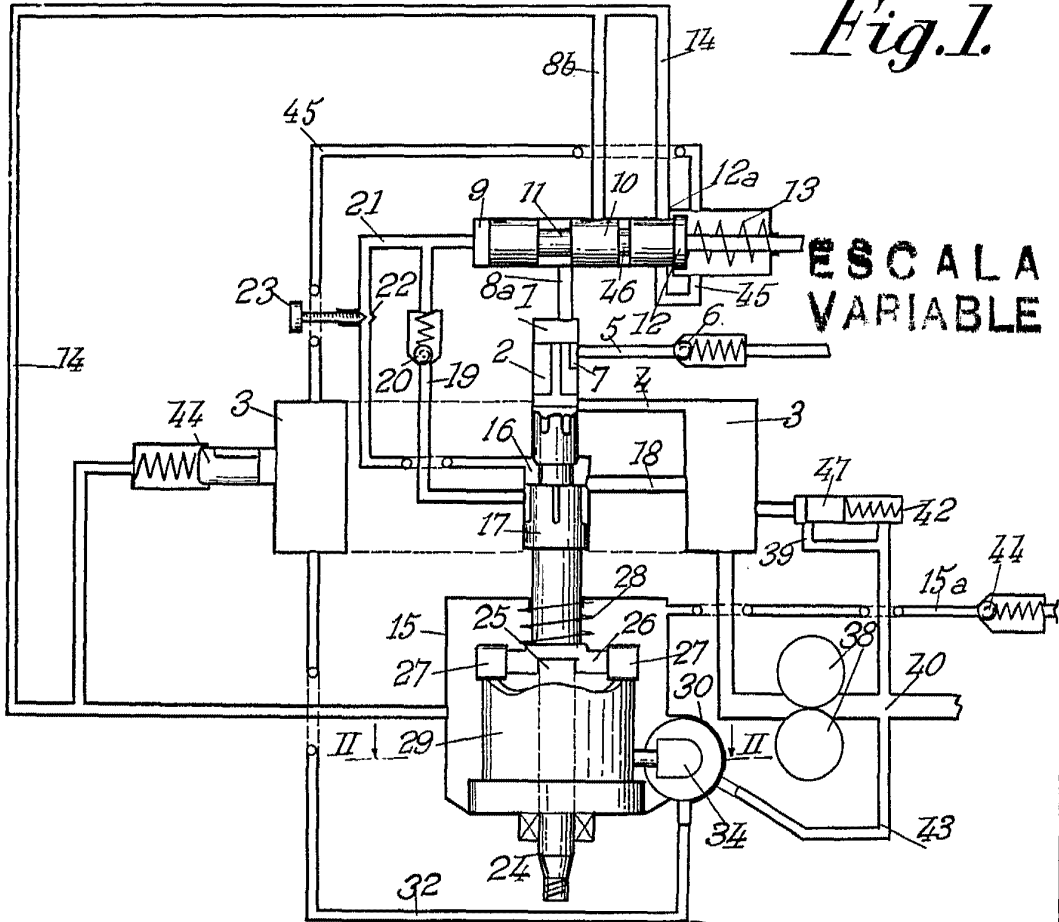
A. GOMEZ



309560



Fig.1.



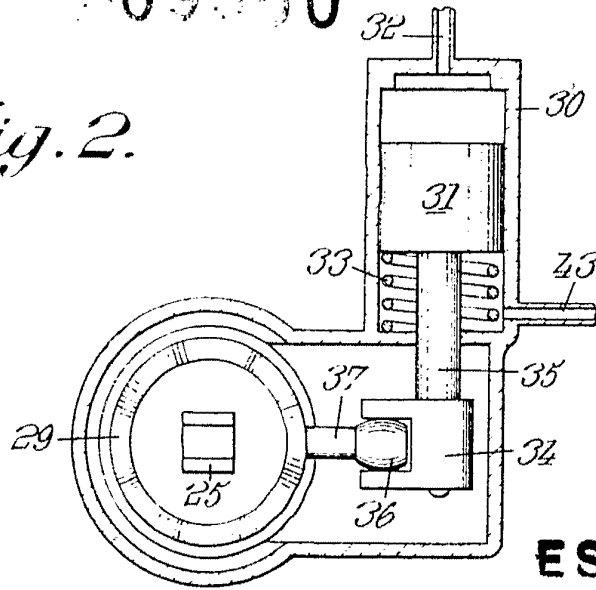
**ESCALA
VARIABLE**

19 FEB.

ESCALA VARIABLE.

309560

Fig. 2.



**ESCALA
VARIABLE**

Fig. 3.

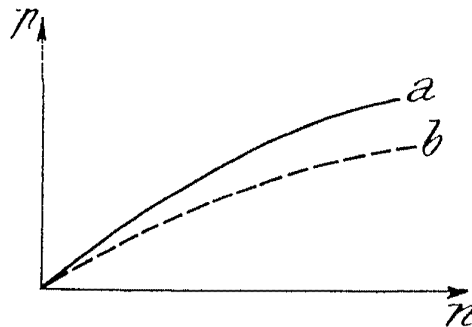
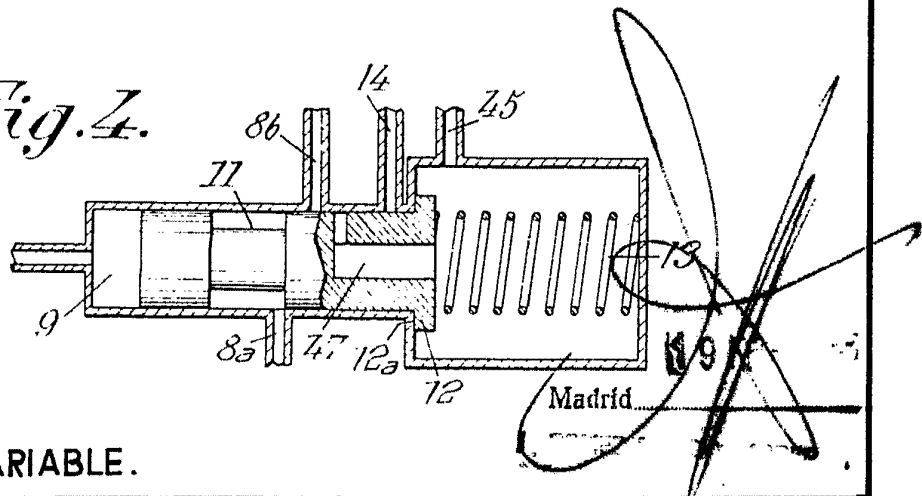


Fig. 4.



ESCALA VARIABLE.