

153300



MEMORIA DESCRIPTIVA que forma parte integrante de la  
PATENTE DE INVENCION cuyo registro en el de la Propiedad  
Industrial se solicita en España a nombre de DON BERNHARD  
BISCHOF, residente en Suiza, por:-----  
"DISPOSITIVO PARA LA INYECCION DE COMBUSTIBLE PARA MOTORES  
DE COMBUSTION INTERNA"-----

-----

El invento se refiere a un dispositivo para inyectar  
combustible para motores de explosión, para cuyo dispositivo  
funcionan combinadamente una bomba de combustible y una tobe-  
ra de inyección, la cual se regula por intermedio de una  
5- válvula lastrada con una fuerza de cierre.

Para cada carrera de presión del émbolo debe inyectarse  
cuando menos dos veces combustible; las dos inyecciones deben  
estar separadas entre sí por una pausa. La primera inyección  
(la inyección preliminar) debe originarse por medio de un ém-  
10- bolo especial accionado hidráulicamente por un émbolo de bom-  
ba, y realizarse para una fuerza de cierre más reducida que  
la inyección principal.

La inyección del combustible según este procedimiento  
posibilita que se inicie la combustión del combustible en la  
15- cámara de combustión del motor de explosión, sin que por ello  
se origine un aumento demasiado rápido de la presión en dicha  
cámara de combustión. Por consiguiente, el procedimiento per-  
mite lograr una tranquila marcha del motor de explosión, e  
bien, lo que tiene la misma finalidad, permite inyectar, para

153300



2/

20- la inyección principal, una determinada cantidad de combus-  
tible en un tiempo más corto de lo que era usual hasta ahora,  
y obtener, por consiguiente, una combustión de mayor rendi-  
miento económico de este combustible, sin que por ello tenga  
uno que cargar con el inconveniente de una marcha más irregu-  
25- lar del motor de explosión. A fin de que logren todas estos  
efectos, la cantidad de combustible que se inyecta para la  
inyección preliminar no debe superar una determinada porción  
pequeña, ni debe variar sino lo menos posible de un ciclo a  
otro. Para la exacta calibración de esta pequeña cantidad de  
30- inyección preliminar contribuye ya muchísimo la circunstancia  
de que la inyección preliminar se efectúa para una fuerza de  
cierre más reducida que la inyección principal.

El presente invento tiene por finalidad la creación de  
un dispositivo sencillo, mediante el cual se logre la inyección  
35- según el procedimiento indicado y quede cumplida ampliamente  
la condición de que la calibración de una determinada canti-  
dad de inyección preliminar sea lo más exacta posible. En  
este dispositivo, el émbolo de inyección preliminar levanta  
según la invención un momento antes de terminarse su carrera  
40- de presión la interceptación que existe en la comunicación  
entre la cámara de trasiego de la bomba y de la cámara lastran-  
te de la válvula de inyección, de manera que la presión gene-  
rada por el émbolo de inyección obre sobre la válvula en el  
sentido de cierre.

45- En el dibujo se representa un tipo de construcción de un  
dispositivo de inyección, tipo que corresponde al invento.

La fig. 1 es un corte de la bomba de inyección equipada  
con su tobera de inyección.

La fig. 2 es un permenor de la bomba de inyección corres-

153300



3/

50- pendiente a la fig. 1, pero para otra posición del émbolo de inyección preliminar.

El cilindro principal 1 está embutido en la caja de bomba 2, siendo firmemente sujeto con la caja de válvula 3 y la tapa 4 por medio del anillo roscado 5. Las partes 1, 3 y 4  
55- tienen perfectamente ajustadas sus superficies de contacto, ajuste conseguido mediante rectificación al esmeril. El émbolo principal 6 efectúa su movimiento de vaivén en el cilindro 1 debido al accionamiento por el motor de explosión por intermedio de un mecanismo de accionamiento que no se ha in-  
60- dicado en el dibujo. Además, el émbolo principal 6 puede variar su posición en sentido giratorio al libre albedrío de la persona que maneje el dispositivo. El conocido dispositivo que para ello se ha previsto, no se ha indicado tampoco en  
65- el dibujo. La caja de bomba 2 posee una cámara de aspiración  
65- de combustible 7, la cual se alimenta a través de un tubo no indicado en el dibujo. Un taladro de aspiración 8 establece la comunicación entre esta cámara de aspiración y la caja del cilindro principal 1, desembocando este taladro en la cámara de trasiego 9 de esta caja directamente encima de la arista  
70- frontal 26 del émbolo principal 6, al ocupar este émbolo la posición de fin de carrera que indica el dibujo, émbolo que en combinación con dicha cámara de trasiego realiza el trabajo que le corresponde.

En la caja valvular 3 hay una válvula de presión 11 lastrada con la fuerza de un muelle (resorte) 10, válvula que  
75- regula la comunicación directa que hay entre la cámara de trasiego 9 y el tubo de inyección 12, a cuyo tubo trasiega el líquido el émbolo principal 6. Dicha válvula entra en la cámara de trasiego 9 tanto que para la posición de carrera de en-

53300



4/

- 89- trada extrema del émbolo principal 6 quede mantenida en estado de abertura por éste. La caja valvular 3 posee además la caja de cilindro 13 a cuya caja está ajustado mediante rectificación al esmeril el émbolo de inyección preliminar 14. Este émbolo divide esta caja de cilindro en dos cámaras, una de las
- 90- cuales, la cámara accionante 15 (véase la fig. 2) se halla en comunicación con la caja de cilindro principal 1 a través del taladro (angular) 16, mientras que la segunda cámara, la cámara de trasiego 17, comunica, a través del taladro (angular) 18 con el tubo de inyección 12, a cuyo tubo también el émbolo de
- 90- inyección preliminar 14 trasiega el combustible. El movimiento de trasiego del émbolo de inyección preliminar 14 le implica la presión de combustible correspondiente a la cámara 15; a este movimiento se opone el resorte 19 que se halla alejado en la cámara 17 y que lastra con su presión el émbolo de inyección preliminar 14. Los resortes 19 del émbolo de inyección preliminar, y 19 de la válvula de presión 11 se han elegido
- 100- de manera que para abrir la válvula 11 se haga preciso, en la cámara de trasiego 9, una presión mayor que para originar el movimiento del émbolo de inyección preliminar 14 correspondiente a la carrera de presión, o sea para el movimiento del mismo desde la cámara 15 a la cámara 17. El trayecto que recorre el émbolo de inyección preliminar 14 se halla limitado en una de las direcciones por el tope 20, y en la otra dirección por la superficie frontal 21 del cilindro principal 1.
- 105-
- 110- El émbolo principal 6 se halla dotado de una depresión 22, la cual está en comunicación con la cámara de trasiego 9 a través de una caja longitudinal 23, y que por otra parte está limitada por la arista de mande helicoidal 24 correspondiente a una mitad de la circunferencia del émbolo, mitad enfrentada



115 con la boca del taladro de transmisión de fuerza 16, la depresión  
22 se halla limitada por la arista de mando 25 que tiene posición  
perpendicular al eje geométrico del émbolo 6. La superficie frontal  
del émbolo principal 6 forma otra arista de mando 26 que en toda  
la circunferencia del émbolo es perpendicular al eje geométrico  
120 de dicho émbolo.

La caja de cilindro 13 posee una muesca circular 27 con cuya  
muesca se halla empalmado el tubo lastrante 28 a través del tala-  
dro 29. La arista inferior 30 de la muesca circular 27 se ha prac-  
ticado a una altura tal que para la posición del émbolo de inyece-  
125 ción preliminar 14, posición indicada en la figura 2 y correspon-  
diente al contacto del émbolo 14 con el tope 20, queda abierto un  
estrecho intersticio anular entre esta arista 30 y la arista fron-  
tal 31 del émbolo de inyección preliminar 14, a través de cuyo in-  
tersticio puede pasar el combustible desde la cámara accionante  
130 15 al tubo 28. El tubo de inyección 12 desemboca en la cámara anu-  
lar 32 de la válvula de inyección 34 montada en la tapa 33 del  
cilindro motor del motor de combustión interna. La comunicación  
entre la cámara anular 32 y los taladros 35 de la tobera de inyec-  
ción, taladros que desembocan en la cámara de combustión, la regula  
135 el vástago valvular 36 que a su vez, es regulado hidráulicamente.  
Este vástago se abre cada vez, a causa de la presión correspon-  
diente al tubo de inyección (de) 12, presión que obra desde aba-  
jo sobre la corredera (o pistón) 38 del vástago valvular 36, cor-  
redera ajustada a la caja valvular 34 mediante rectificación  
140 al esmeril; el vástago se mantiene cerrado antes de la inyec-  
ción debido a la presión de combustible correspondiente a la  
cámara 39 empalmada con el tubo lastrante 28, y además, debi-  
do a la presión adicional correspondiente al resorte 40, cuyas  
presiones obran combinadamente sobre dicho vástago valvular 36

1 53300

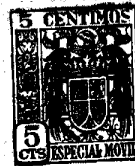


6/

145- Desde la cámara 39, una vía de comunicación 42 regulada por la válvula de retención 41 conduce al tubo de inyección 12.

Para la posición de carrera extrema correspondiente a la salida del émbolo principal 6, se hallan en comunicación abierta la cámara de trasiego 9 y la cámara de aspiración 7 a través del taladro de aspiración 8; puesto que el émbolo de inyección preliminar 14 se halla en contacto con la superficie frontal 21 del cilindro principal 1, la cámara 15 que también está en comunicación con la cámara de aspiración 7 a través del taladro 16 y la cámara de trasiego 9 no tiene por de pronto dimensión. (Fig. extensión). Al efectuar el émbolo principal 6 su carrera de entrada queda cubierta primero la boca del taladro de aspiración 8 por la arista frontal 26, después de lo cual, el émbolo principal 6 trasiega combustible a la cámara 15 a través del taladro 16, accionando de esta manera el émbolo de inyección preliminar 14 mediante transmisión de fuerza hidráulica, émbolo que por ello se pone en movimiento. Debido a esta circunstancia, este émbolo trasiega combustible desde la cámara de trasiego 17 al tubo de inyección 12 a través del taladro 18, comprimiendo el líquido encerrado en dicho tubo de inyección, lo mismo que el líquido de la cámara anular 32 hasta que la presión del líquido haya aumentado en esta última a tal grado que levantando la aguja valvular 36 en contra de la fuerza combinada del resorte 40 y de la presión hidráulica correspondiente a la cámara 39, presión que en este momento es reducida, se abra el camino para el combustible a través de los taladros de tobera 35. El combustible que a continuación es trasogado por el émbolo de inyección preliminar 14 queda inyectado a la cámara de combustión a través de estos taladros. Directamente antes de que el émbolo de inyección

153300



7/

- 175- preliminar 14 llegue a formar contacto con el tope 20, su arista frontal 31 pasa el canto 30 de la muesca circular 27, estableciéndose así la comunicación entre la cámara accionante 15 y la cámara 39 a través de la referida muesca circular y el tubo lastrante 28, en cuya cámara 39 obra el combustible sobre
- 180- la aguja valvular 36 en el sentido de cierre de la tobera de inyección (véase la fig. 2). Puesto que el combustible trasegado por el émbolo principal 6 desde la cámara de trasego 9 a la cámara 15, tiene una salida desde esta última a la 39, el émbolo de inyección preliminar 14 llega a pararse entre los
- 185- cantos 30 y 31, tan pronto que la sección de paso haya adquirido una amplitud suficiente o, a más tardar, al establecer el contacto con el tope 20. Debido a ello queda suspendido el trasego de combustible desde la cámara de trasego 17 al tubo de inyección 12; la presión correspondiente a la cámara anular
- 190- 32 desciende, de manera que debido a la presión del resorte 40, la aguja valvular 36 cierra la comunicación con los taladros de tobera 35. Con ello ha quedado terminada la inyección preliminar. La cantidad de combustible que durante el movimiento de trasego del émbolo de inyección preliminar 14 ha sido eli-
- 195- minada de la cámara de trasego 17 por dicho émbolo resulta absolutamente independiente de la restricción de paso del combustible al cubrirse la boca del taladro de aspiración 8 por la arista 26, alterándose esta cantidad únicamente por la variabilidad estrechamente limitable de la posición, donde el
- 200- émbolo 14 llegue a quedar parado.

Continuando su carrera el émbolo principal 6, éste trasega simultáneamente combustible desde la cámara de trasego 9 a la cámara 39 a través del taladro 16, la cámara 15, la muesca circular 27 y el tubo de lastramiento 28, combustible que

205- luego sigue desde la cámara 39 a través de la válvula de reten-

153300



8/

ción 41 y el taladro 42 al tubo de inyección 12 y a la cámara  
circular 32, en cuyos recintos comprime el combustible, para  
lo cual queda sujeta en su asiento la aguja valvular 36 debi-  
do a la presión del resorte 40, manteniéndose cerrada la tobera  
210- de inyección. Al quedar cubierta la boca del taladro angular  
16 por la arista 26 del émbolo principal 6 queda cortada la co-  
municación entre la cámara accionante 15 del émbolo de inyec-  
ción preliminar y la cámara de trasiego 9 del émbolo principal,  
se interrumpe el trasiego de combustible, la cámara 39 quedan-  
do encerrada en esta cámara una cantidad de combustible, cuya  
215- presión obra sobre la aguja valvular 36, de modo que se man-  
tenga cerrada la tobera. En cambio se abre ahora la válvula de  
presión 11 por lo que el combustible correspondiente al tubo  
de inyección 12 y la cámara anular 32 sufre un nuevo aumento  
220- de presión; la válvula de retención 41 vuelve a cerrarse.  
Si la presión correspondiente a la cámara anular 32 resulta  
suficiente para levantar la aguja valvular 36 en contra de la  
presión combinada del resorte 40 y de la presión del combusti-  
ble de la cámara 39, en este caso de comienzo la inyección prin-  
225- cipal a través de los taladros de tobera 35. El final de esta  
inyección se produce a causa de que la arista de mando 24 vuel-  
ve a descubrir el taladro de aspiración 8, poniendo en comuni-  
cación la cámara de trasiego 9 con la cámara de aspiración de  
combustible 7 a través de la caja 23 y la depresión 22. En su  
230- consecuencia se cierra la válvula de presión 11 debido a la  
presión de su resorte 10, interrumpiéndose el trasiego al tubo  
de inyección. La presión en la cámara anular 32 vuelve a dis-  
minuir de manera que la aguja valvular 36 cierra los taladros  
de tobera 35 bajo la presión combinada del resorte 40 y del  
235- combustible encerrado en la cámara 39. La válvula de retención  
41 se abre debido a la sobrepresión existente en la cámara 39

1 533 00



9/

posibilitando el equilibrio de las presiones correspondiente a las cámaras 32 y 31 y los tubos 12 y 28, empalmados con estas cámaras. A causa de la forma helicoidal de la arista de mando 240- 24 puede variarse y esto mediante movimiento giratorio del émbolo principal 6, el momento del descubrimiento de la boca del taladro de aspiración 8 y simultáneamente con ello, también la cantidad de combustible correspondiente a la inyección principal.

245- Al seguir su carrera de entrada el émbolo 6, éste abre a la fuerza la válvula de presión 11 en contra de la presión del resorte 10, estableciendo de este modo la comunicación a través de la cámara de trasego 9 entre la cámara de aspiración de combustible 7 y el tubo de inyección 12, a cuyo tubo ha sido 250- enviado combustible tanto por el émbolo principal como por el de inyección preliminar. Por esta causa desciende la presión en el tubo de inyección 12 y en la cámara anular 32 a la medida correspondiente a la presión existente en la cámara de aspiración 7; la válvula de retención 41 vuelve a abrirse otra vez y 255- el combustible contenido en la cámara 39, el tubo lastrante 28 y el taladro 29 adquiere también la presión de aspiración a través del taladro 42 y el tubo de inyección 12.

Por último, la arista de mando 25 descubre poco antes de adquirir el émbolo principal su posición de carrera de entrada 260- extrema, nuevamente la boca del taladro 16, de modo que se establece la comunicación tanto entre la cámara 15, donde el combustible era causa de que el émbolo de inyección preliminar 14 efectuase su carrera de trasego, y la cámara de aspiración de combustible 7, a través de la cámara de trasego 9, como 265- entre la primera (la cámara 15) y el tubo de inyección 12, haciéndose factible de este modo el movimiento de aspiración del émbolo de inyección preliminar 14 bajo la presión del re-



sorte 19. Para ello sigue pasando la cantidad de combustible necesario para la subsiguiente inyección preliminar desde la  
270- cámara de aspiración 9 a la cámara 17 a través de la abierta válvula de presión 11 y el taladro 18.

Para la carrera de salida del émbolo principal 6, el taladro de aspiración 8 queda abierta aun después de cubierta la boca del taladro 16 por la arista 25 y después de quedar interceptada la comunicación con el tubo de inyección 12 por la válvula 11, de manera que debido a la aspiración no puede producirse retorno alguno de ninguna cantidad de combustible desde los tubos 12 y 28. Después de cubierto el taladro de aspiración 8 se produce una depresión en la cámara de trasego 9 y  
275- más tarde en el taladro 16, depresión que al volver a quedar descubierta la boca del taladro de aspiración 8 en el momento de encontrarse el émbolo principal 6 próximo a la posición extrema de su carrera de salida, vuelve a compensarse desde la cámara 1 para adquirir la presión de aspiración correspondiente

285- La cámara donde el combustible es causa de que el émbolo de inyección preliminar efectúe su carrera de trasego, podría estar en comunicación con la cámara de aspiración de combustible (7) mediante un taladro de cercenadura. Un taladro de esta índole 43 se ha indicado en la figura 1 por medio de una línea  
290- de trazos y puntos. Para el dispositivo construido según la fig. 1 y dotado de un taladro de cercenadura 43, pasa a la cámara de aspiración 7, a través de este taladro 43, una vez esté interceptado el paso al taladro de aspiración 8, una parte de combustible trasegado por el émbolo 6 al taladro de transmisión de fuerza 16, mientras que la parte restante de esta cantidad de combustible da lugar a que en la cámara 15 el émbolo de inyección preliminar 14 efectúe su carrera de trasego.  
295- Cuanto más lentamente se mueva el émbolo principal 6 tanto ma-

153300



11/

yor es la cantidad de combustible que para un determinado recor-  
300- rrido del émbolo principal 6 sale para fuera a través del tala-  
dro de cercenadura 43, resultando al mismo tiempo tanto más pe-  
queño el trayecto del émbolo de inyección preliminar 14 que es-  
te recorra durante el tiempo correspondiente. Para el movimien-  
to de trasiego del émbolo de inyección preliminar 14, éste tien-  
305- que recorrer un camino constante hasta que el combustible esté  
comprimido en la cámara anular 32 al grado de que la aguja val-  
vular 36 se levante para dar comienzo a la inyección preliminar.  
Para el trasiego de la constante cantidad de combustible de in-  
yección preliminar también es preciso, por otra parte, que el  
310- trayecto recorrido por el émbolo de inyección preliminar 16  
sea invariable. Por este motivo, el émbolo principal 6 recorre  
en el tiempo que mide entre el cierre de la boca del taladro de  
aspiración 8 y el comienzo de la inyección preliminar, así como  
entre dicho comienzo y el final de la inyección preliminar, un  
315- trayecto tanto más grande, cuanto más lento sea el movimiento.  
Esta variación automática del comienzo de la inyección en depen-  
dencia de la velocidad del émbolo principal conviene para que  
la marcha del motor de combustión sea suave. Para un movimien-  
to muy lento del émbolo principal 6 puede quedar cubierta por  
320- la arista de mando 26 la boca del taladro de transmisión de  
fuerza 16 e interrumpirse la carrera de trasiego del émbolo de  
inyección preliminar 14 antes de que toda la cantidad de combus-  
tible correspondiente a la inyección preliminar haya quedado  
inyectada. Quedando terminada la carrera de trasiego del émb-  
325- lo de inyección preliminar 14 antes de haber quedado intercep-  
tada la comunicación con el taladro 16, en este caso la compre-  
sión del combustible existente en el tubo lastrante 28, cámara  
39, taladro 42, tubo de inyección 12, y la cámara anular 32,

153300



12/

se efectúa también en dependencia de la velocidad del émbolo  
330- 6. De otro modo no hay lugar a una compresión de esta índole.  
Después de quedar interceptada la comunicación con el taladro  
16, el combustible contenido en la cámara 15 sale a través del  
taladro de paso cerceador 43, posibilitando con ello la carre-  
ra de aspiración del émbolo de inyección preliminar 14 bajo  
335- la presión del resorte 19. Para ello, el émbolo de inyección  
preliminar 14 aspira combustible desde el tubo de inyección 12  
a la cámara 17, por lo cual disminuye la compresión del combus-  
tible, cuya compresión realiza simultáneamente el émbolo princi-  
pal 6 y que corresponde al combustible existente en dicho tubo  
340- de inyección y en la cámara anular 32, por lo que sufre un re-  
tardo el comienzo de la inyección principal.

#### REIVINDICACIONES.

1ª.- Dispositivo dotado de una bomba de combustible y de  
un tobera de inyección que funciona combinadamente con aquella  
345- y que se regula por medio de una válvula lastrada con una pre-  
sión de cierre, para inyectar combustible en cuando menos dos  
períodos de inyección parciales separados entre sí por una pau-  
sa y correspondientes a cada carrera de presión del émbolo de  
la bomba de combustible, para lo cual se origina la primera in-  
350- yección (la inyección preliminar) mediante un émbolo de inyec-  
ción preliminar accionado hidráulicamente desde el émbolo de  
bomba para una presión de cierre de la válvula, inferior a la  
inyección principal, dispositivo caracterizado por la circuns-  
tancia de que el émbolo de inyección preliminar (14) levanta,  
355- poco antes de finalizar su carrera de presión, la intercepta-  
ción de una vía de comunicación existente entre la cámara de  
trasiego (9) de la bomba y la cámara lastrada (39) de la vál-  
vula de inyección (38), de manera que la presión generada por  
el émbolo de bomba (6) obra en sentido de cierre sobre la vál-

153300



13/

360- vula de inyección.

2<sup>a</sup>.- Dispositivo según reivindicación 1<sup>a</sup> caracterizado por el hecho de que la cámara accionante (15) del émbolo de inyección preliminar (14) se halla empalmada con, o bien, inserta en la comunicación que existe entre la cámara de trasiego (9) del émbolo de bomba y la cámara lastrada (39) de la válvula de inyección.

3<sup>a</sup>.- Dispositivo según reivindicación 1<sup>a</sup> caracterizado por la circunstancia de que el final de la carrera de presión del émbolo de inyección preliminar (14) se halla determinado por un tope (20).

4<sup>a</sup>.- Dispositivo según reivindicación 1<sup>a</sup> caracterizado por la circunstancia de que se independiza la cámara accionante (15) del émbolo de inyección preliminar (14), interceptando su comunicación con la cámara de trasiego (9) del émbolo de bomba después de generada la presión de combustible en la cámara lastrada (39) de la válvula de inyección (38).

5<sup>a</sup>.- Dispositivo para la inyección de combustible para motores de combustión interna.

Todo tal y como queda descrito en la presente memoria que consta de trece hojas foliadas, mecanografiadas y escritas por una sola cara y aparece de los dibujos adjuntos.

Madrid 20 de Junio de 1.941

BERNHARD BISCHOF

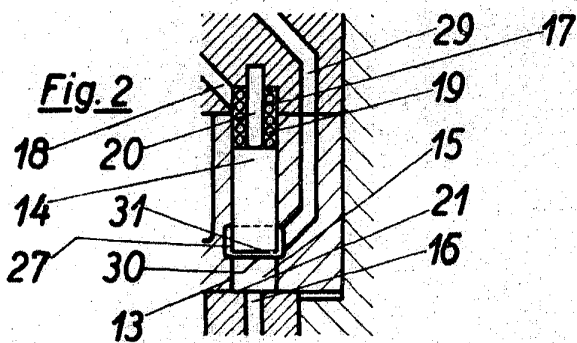
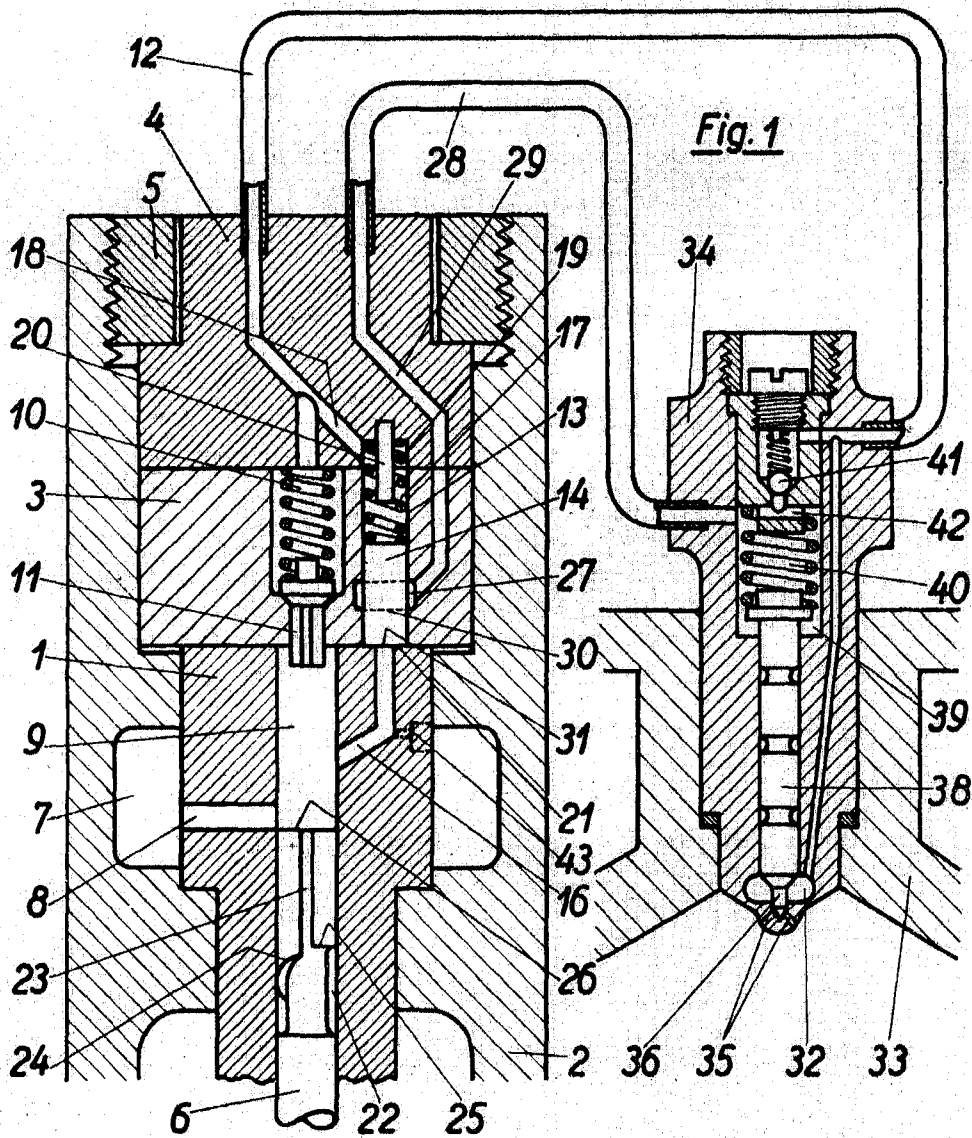
P.A.

RAFAEL DE MORALES

ORIGINAL



153300



Escalas variable.

P.A.

*Bernhard Bischof*  
PATENT OFFICE