



ESPAÑA

20 DIC 1977

PATENTE DE INVENCION

11	NUMERO	450821	10	A 1
22	FECHA DE PRESENTACION			

30	PRIORIDADES:	32	FECHA	33	PAIS
31	NUMERO				
	76 97 337		15-3-76		FRANCIA

47	FECHA DE PUBLICIDAD	51	CLASIFICACION INTERNACIONAL	62	PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
			F02M		

64	TITULO DE LA INVENCION
	DISPOSITIVO DE INYECCION DE COMBUSTIBLE LIQUIDO EN UN MOTOR DE COMBUSTION INTERNA.

71	SOLICITANTE (S)
	La Sociedad francesa de Responsabilidad Limitada SOCIETE D'ETUDES DE MACHINES THERMIQUES S.E.M.T.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
2, Quai de Seine 93 202 SAINT-DENIS FRANCIA

72	INVENTOR (ES)
	D. DIRK BASTENHOF, Ingeniero de nacionalidad holandesa.

73	TITULAR (ES)

74	REPRESENTANTE
	D. FRANCISCO GARCIA CADREIZO

POOR
QUALITY

-1-

"DISPOSITIVO DE INYECCION DE COMBUSTIBLE LIQUIDO EN UN MOTOR DE COMBUSTION INTERNA"

5. Esta invención se relaciona esencialmente con un dispositivo destinado a absorber o amortiguar en gran medida las ondas de presión hidráulicas creadas durante la fase de inyección, y especialmente al final de ella, en el sistema de inyección de combustible líquido de un motor de combustión interna, tal como un motor diesel de gran potencia en particular.

10. Es sabido en efecto que un motor diesel está equipado de sistemas de inyección de combustible en cada cilindro, comprendiendo tal sistema una bomba de inyección destinada a forzar una cantidad predeterminada de combustible líquido, bajo una elevada presión, en un conducto de inyección que lleva a un inyector montado sobre el cilindro. Este inyector comprende en general un cuerpo que contiene una aguja y un resorte de tracción que impulsa a la aguja a su posición de cierre de uno o varios orificios que desembocan en la cámara de combustión. En este sistema, es la presión del combustible líquido forzado por la bomba la que actúa sobre la aguja para desplazarla hacia su posición de apertura de los orificios de inyección, contra la acción del resorte de tracción, o resorte antagónico.

15. Este sistema de inyección debe funcionar de manera tan perfecta como sea posible para niveles de régimen y cargas importantes, para combustibles diversos y en condiciones de mantenimiento a menudo deficientes y, para un motor que comprenda un gran número de cilindros y por consiguiente un número igualmente grande de sistemas de inyección, una avería en uno de estos sistemas de un cilindro obliga a detener el motor.

20. Los problemas físicos que se plantean en los sistemas de inyección de los motores diesel de gran potencia son extrema

- damente complejos. En efecto, la presión del combustible en el conducto de inyección al final de la fase de inyección es de - 1000 bares aproximadamente en el caso de un motor diesel de 18 cilindros que desarrolle una potencia de 500 caballos por cilindro a 500 rpm. La duración de la fase de inyección debe regularse de manera precisa, de forma que el cierre de la aguja del inyector, correspondiente al final de la fase de inyección, debe controlarse de modo muy preciso, sin que resulte demasiado rápido ni excesivamente lento. Este cierre de la aguja es -
5. provocado por una parte por la acción del resorte antagónico - asociado a la aguja en el cuerpo del inyector y por otra parte por la caída de presión en el conducto de inyección, iniciada por la apertura de los orificios de descarga de combustible en la bomba de inyección (cuando son descubiertos por el pistón -
10. de la bomba), lo cual introduce una onda de presión negativa y fuerte en el conducto de inyección, que se continúa por un rechazamiento de combustible por el inyector cuando la chapaleta anti-retorno de la bomba de inyección se cierra. La aguja ha - de ser llevada rápidamente a su posición de cierre, pero no de
15. demasiado aprisa para no machacar el asiento de la misma. Las - fuerzas que actúan sobre la aguja son de dos tipos; por una - parte, una fuerza ejercida hacia abajo, que es la del resorte antagónico, que varía en función de la rigidez del mismo y por efecto de las vibraciones mecánicas, y por otra parte una fuer
20. za que actúa hacia arriba, que comprende la fuerza de presión que fluctúa por reflexiones de la onda negativa en los extre- mos del conducto de inyección, y la contrapresión en la cámara de combustión, que actúa indirectamente sobre la aguja antes - del cierre y directamente sobre ella después del cierre.
25. Entre estas fuerzas, las ondas de presión hidráulicas
- 30.

que actúan sobre la aguja al final de la fase de inyección representan el inconveniente más importante, teniendo precisamente por objeto la invención paliar este inconveniente. En efecto, las fluctuaciones de presión en el conducto de inyección -

5. llegan a ser absolutamente inadmisibles cuando disminuyen la presión hasta cero en cualquier punto del sistema de inyección; esto lleva consigo un fenómeno de cavitación, que a la larga - provoca la destrucción de las piezas del sistema de inyección.

Además, estas fluctuaciones de presión que actúan sobre la aguja devuelta a su posición de cierre al final de la -

10. fase de inyección tienen tales valores que pueden provocar la reelevación de la aguja, superando la fuerza antagónica del resorte, creando por consiguiente un fenómeno de inyección secundaria cuya evitación es particularmente deseable.

Por consiguiente, la invención tiene precisamente -

15. por objeto disminuir las amplitudes de estas ondas de presión hidráulicas, por lo menos hasta que en todas las condiciones - de funcionamiento posibles llegan a ser inferiores a la fuerza de presión ejercida por el resorte antagónico sobre la aguja,

para garantizar que ésta permanezca apoyada sobre su asiento -

20. en su posición de cierre, al final de la fase de inyección, y ello sin aumentar la fuerza de tracción del resorte, limitada ya por el lugar disponible y cuyo incremento sólo contribuiría muy poco a evitar reelevaciones de la aguja, porque el nivel -

25. alrededor del cual fluctúa la presión aumentaría igualmente en este caso.

A tal fin, la invención propone un dispositivo de inyección de combustible líquido en un motor de combustión interna, tal como un motor diesel de gran potencia, que comprenda -

30. por lo menos una bomba de inyección destinada a forzar una can-

5. tidad predeterminada de combustible bajo presión elevada en un conducto de inyección que lleva por lo menos a un inyector, --- comprendiendo éste último un cuerpo que contiene una aguja car gada por un resorte antagónico y móvil, bajo el efecto de la --- presión del combustible forzado al interior del conducto de in yección, entre una posición de apertura y otra de cierre de un orificio o vía de paso equivalente, por lo menos, que desemboca en una cámara de combustión del motor, cuyo dispositivo se caracteriza por una cámara que forma un acumulador de presión
10. y se enlaza mediante un paso estrecho al conducto de inyección antes citado, en cualquier punto de este conducto, entre la --- bomba y la aguja del inyector, destinándose esta cámara a anular o por lo menos reducir fuertemente las oscilaciones de pre sión que aparecen en dicho conducto de inyección y en el inyec tor al final de la inyección de una cantidad predeterminada de combustible en la referida cámara de combustión.
- 15.

20. Tal dispositivo según la invención permite por consi guiente resolver los mencionados problemas, garantizando un --- cierre rápido y estable del inyector por su aguja, evitando --- aumentar la duración de la inyección o del movimiento de cie rra de manera notable. Tales aumentos de duración de la inyec ción y de la operación de cierre se evitan por la propiedad --- inherente a la invención consistente en aumentar la pre sión re sidual en el conducto de inyección después del cierre definiti vo de la aguja del inyector, con el correspondiente amortigua miento de las fluctuaciones de presión todavía existentes.
- 25.

30. Según otra característica de la invención, la cámara que forma el acumulador de presión contiene un pistón libre --- montado deslizantemente entre dos posiciones extremas predeter minadas en el interior de dicha cámara.

Gracias a esta disposición de un pistón libre en la cámara citada, la absorción de las oscilaciones de presión en el conducto de inyección tiene lugar más rápidamente, de manera que la presencia de ondas de presión hidráulicas es todavía más eficazmente combatida. El movimiento de un pequeño pistón desplaza un volumen mayor, en un corto tiempo determinado, que el volumen o caudal correspondiente al paso a través de un pequeño orificio. Este pistón debe montarse en forma no estanca entre el conducto de inyección y la cámara acumuladora, de modo que el líquido a elevada presión del conducto pueda penetrar en la citada cámara.

Por otra parte, el aire eventualmente presente en este conducto y en esta cámara no crea ninguna dificultad durante el arranque del motor, pues la espuma o emulsión formada — por la mezcla de aire y combustible será arrastrada por las inyecciones sucesivas.

Se comprenderá mejor la invención y aparecerán más — claramente otros objetos, características, detalles y ventajas de la misma a lo largo de la siguiente descripción explicativa, ofrecida con referencia a los adjuntos dibujos esquemáticos, — expuestos únicamente a título de ejemplo ilustrativo de los diversos modos de realización actualmente preferidos de la invención, y en los cuales:

La figura 1 es una vista fragmentaria en sección longitudinal de un sistema de inyección según la invención, con cámara acumuladora de presión.

La figura 2 es una vista parcial en sección de un cuerpo de inyector semejante al de la figura 1, pero que representa una variante de realización en sección según la línea II-II de la figura 3.

La figura 3 es una vista en sección longitudinal según la línea III-III de la figura 2, de una variante de realización de la invención que modifica la figura 3.

5. La figura 4 es una vista semejante a la figura 2, pero que representa otra variante de realización.

La figura 5 es una vista en sección longitudinal de la parte superior del cuerpo de inyector de la figura 1, que representa otro modo de realización de la invención, en el que la cámara acumuladora está combinada con un pistón libre.

10. La figura 6 es una vista semejante a la figura 2, pero que modifica a la misma según otra variante.

15. Las figuras 7 y 8 son diagramas que representan gráficamente las variaciones de la presión de combustible en el inyector en función del tiempo, en el sistema de la técnica anterior y en el sistema según la invención, para dos caudales de combustible correspondientes respectivamente al caudal máximo y al 5% del caudal máximo de la bomba de inyección; y

20. La figura 9 es un diagrama mixto de dos gráficos yuxtapuestos que representan la variación de la presión en el inyector, respectivamente en función del área en sección transversal de la estrecha vía de paso que comunica con la cámara acumuladora para un volumen determinado de la misma (gráfico de la izquierda) y en función de este volumen para un área en sección transversal determinada de esta vía de paso (gráfico de la derecha).

25. Se ha representado por consiguiente muy esquemáticamente en la figura 1 un sistema de inyección de combustible líquido destinado a un motor de combustión interna, por ejemplo un motor diesel, y que comprende esencialmente una bomba de inyección 1 representada parcialmente de modo esquemático, un ---

conducto 2 de inyección de combustible líquido forzado a presión por la bomba 1 y un inyector 3 representado parcialmente y de modo esquemático.

5. La estructura y el funcionamiento de tal bomba de inyección y del inyector son bien conocidos y se describirán aquí rápidamente, sólo para facilitar la comprensión de la invención.

10. La bomba de inyección 1 aquí representada es por ejemplo del tipo de pistón de carrera constante, accionado por un sistema de leva y pulsador. El pistón 10 se desplaza con una carrera constante en una cámara cilíndrica 11 que comprende un orificio 12 de entrada de combustible y un orificio 13 de salida o de retorno del combustible excesivo. El pistón 10 es del tipo provisto de una ranura o rampa helicoidal 14 sobre su superficie lateral periférica externa y de una ranura longitudinal 15 sobre esta periferia. Se comprenderá que, según la orientación angular dada al pistón alrededor de su eje longitudinal por una cremallera no mostrada, respecto a los orificios 12 y 13 de entrada y salida del exceso de combustible, respectivamente, la cantidad de combustible líquido forzada por el pistón 10 hacia la salida 16 de la cámara 11 variará entre un caudal máximo y otro sensiblemente nulo.

25. La salida 16 de la cámara 11 de la bomba de inyección 1 está provista de una chapaleta anti-retorno 17 cargada por un resorte antagónico 18 y comunica con el conducto de inyección 2 dirigido al inyector 3. Así, para una posición angular relativa determinada del pistón 10 de la bomba 1, es forzada una cantidad predeterminada de combustible líquido a presión elevada al interior del conducto de inyección 2. Este último comprende una parte 20 que atraviesa el cuerpo 21 del inyector y la tobera de inyección 22 para desembocar en una cámara anular 23 que comuni

- ca mediante orificios 24 con la cámara de combustión del asocio
do cilindro del motor. La comunicación entre la cámara 23 y los
orificios 24 es selectivamente cerrada por una aguja 25 cuyo -
extremo inferior se destina a apoyarse sobre un asiento 26 for-
5. mado en el paso que onlaza la cámara 23 con los orificios 24 y
cuyo extremo superior es cargado por un resorte antagónico 27
dotado de una fuerza predeterminada. Se comprenderá que es la
presión del combustible forzado al interior del conducto de in-
yección 2 la que actúa, en la cámara 23, sobre la aguja para -
10. elevarla o desplazarla contra la acción del resorte antagónico
27, para abrir así la comunicación entre la cámara 23 y los -
orificios 24 e iniciar la fase de inyección. Al final de ésta,
la presión del combustible desciende rápidamente, se cierra la
chapaleta 17 de la bomba de inyección 20 y el resorte 27 empuja
15. a la aguja 25 hacia su asiento 26, interrumpiendo así la comuni-
cación entre los orificios 24 y la aportación de combustible y
terminando la fase de inyección.

- Sin embargo, en este sistema de la técnica anterior -
que acaba de describirse, la rápida apertura de los orificios -
20. 12 y 13 en la bomba por el pistón 10 de la misma al final de la
fase de inyección provoca importantes oscilaciones de presión -
en el conducto de inyección. Estas oscilaciones alcanzan un va-
lor tal que provocan la nueva subida de la aguja 25, que supera
la fuerza antagónica del resorte 27, produciéndose así una des-
25. ventajosa inyección secundaria.

- La presente invención permite paliar estos inconvenien-
tes gracias a la disposición, en cualquier punto del sistema de
inyección entre la bomba 1 y la salida del inyector 3, de una -
cámara acumuladora de presión enlazada por un estrecho paso al
30. conducto de inyección 2. En el modo de realización según la fi-

gura 1, esta cámara 30 está formada en el cuerpo 21 del inyector 3 y comunica directamente, mediante un estrecho paso 31, con la parte 20 del conducto de inyección 2 formado en este cuerpo 21. Según la variante de las figuras 2 y 3 y para simplificar y por tanto facilitar la fabricación, la cámara 30 está ventajosamente constituida por un conducto ciego uniforme y rectilíneo practicado en la cara extrema transversal inferior del cuerpo del inyector 21 y que desemboca a través de esta cara (preferentemente con pulimento especular) en el plano 32 de la junta de ensamblaje entre el cuerpo 21 y las toberas 22 del inyector 3. En este caso, el estrecho paso de comunicación entre la cámara 30 y el conducto de inyección 20 está ventajosamente constituido por un hueco alargado que forma una ranura 31 poco profunda, excavada en la cara extrema transversal superior conjugada de la tobera de inyección 22 (formando así esta cara preferentemente un espejo pulimentado para asegurar una buena hermeticidad de la junta de ensamblaje).

Según la variante de la figura 4, el conducto de inyección 20 en el cuerpo del inyector 21 desemboca en el plano de junta 32 a través de un manguito tubular coaxial 33 de igual diámetro interno que el conducto 20 y enmangado en un correspondiente tubo 34, encastrándose por su extremo superior en una porción extrema superior de dicho tubo y agrandándose en su extremo inferior, dotado de hombros, en una porción de mayor diámetro del citado tubo 34 (perforado a partir de la cara correspondiente del plano de junta 32). Esta porción agrandada del tubo 34, que rodea la parte intermedia más estrecha del manguito 33, delimita con éste último un espacio anular cerrado 30 que constituye la cámara acumuladora citada que comunica con el interior hueco del manguito (que forma parte del conducto -

de inyección) por una o varias vías de paso estrechas 31 constituidas respectivamente por uno o varios orificios radiales que atraviesan la pared lateral del manguito.

5. En el modo de realización de la figura 5, la cámara 30 comprende esencialmente una pequeña cámara 35 en la que desemboca el conducto 31' y que contiene un pistón libre 36, y otra pequeña cámara 37 enlazada por un cierto conducto 38 a la primera cámara pequeña 35. El pistón libre 36 está atravesado por un conducto axial 39 de escaso diámetro.

10. Ventajosamente, el volumen total de la cámara 30, formado por los volúmenes libres de las pequeñas cámaras 35 y 37 y por los conductos 31 y 38, está comprendido entre el 10 y el 40% aproximadamente de la capacidad o cabida total del conducto de inyección normalizado 2, que enlaza normalmente la bomba

15. 1 y el inyector 3 en un sistema de la técnica anterior. Se ha descubierto en efecto que era este orden de volúmenes el que producía los mejores resultados desde el punto de vista de la absorción o amortiguamiento de las oscilaciones de presión en el conducto de inyección 2. El estrecho paso 31 de las figuras

20. 1 a 4 ó el estrecho paso 39 que atraviesa el pistón libre 36 en las figuras 5 y 6 tiene una sección transversal comprendida ventajosamente entre el 2 y el 15% de la sección del conducto de inyección normalizado 2, utilizado en la técnica anterior. El volumen total del desplazamiento del pistón libre 36 en la primera cámara pequeña 35, es decir, el producto de la sección del

25. pistón libre por su recorrido o carrera total posible, está ventajosamente comprendido entre el 0,5 y el 3% aproximadamente del volumen de combustible inyectado por la bomba 1 en cada golpe y con carga máxima.

30. De acuerdo con las figuras 1 a 4 se ha visto que, se

gún una variante de realización de la invención, la cámara acumuladora de presión 30 puede carecer del pistón libre 36 y que es entonces el conducto 38, 31' ó la vía de paso 31 lo que desempeña la misión del paso estrecho 39 previsto en el pistón libre 36. Sin embargo, la utilización de un pistón libre permite absorber y compensar más rápidamente las oscilaciones de presión hidráulicas desarrolladas en el conducto de inyección 2.

En el modo de realización representado en la figura 1 ó 5, la cámara 30, que constituye un acumulador de presión, se encuentra en el cuerpo 21 del inyector, sensiblemente alineada con la parte 20 del conducto de inyección, desembocando directamente en esta parte 20 mediante el conducto 31 ó 31'.

Por el contrario, en el modo de realización representado en las figuras 3 y 6, la cámara acumuladora de presión 30 según la invención, está formada por un conducto ciego único en el cuerpo 21 del inyector 3, que se extiende al interior de este cuerpo 21 desde la superficie especular o plano de junta 32 entre tal cuerpo 21 y la tobera de inyección 22. Esta cámara 30 comprende por consiguiente el conducto 40 y ensanchamiento o pequeña cámara intermedia 35 que contiene un pistón libre 36 provisto de un conducto axial 39 de escaso diámetro.

La cámara 30 según la invención comunica, como en las figuras 2 y 3, con la parte 20 del conducto de inyección 2 por un paso 31 formado como hueco en la cara superior plana de la tobera de inyección 22, normalmente en contacto con la cara plana correspondiente del cuerpo 21 del inyector 3. El paso 31 puede ser así aquí también una simple ranura excavada en la cara plana superior de la tobera de inyección 22.

Las dimensiones de la cámara 30 y del paso estrecho

31 y el volumen total de desplazamiento del pistón libre 36 -
deben satisfacer ventajosamente las mismas condiciones señala-
das respecto al modo de realización de la figura 5.

5. En las figuras 7 y 8 se han mostrado las curvas que
indican las variaciones de la presión de inyección en función
del tiempo, respectivamente para un sistema de la técnica an-
terior en la figura 7 y para un sistema según la invención en
la figura 8.

10. Estas curvas se han obtenido sobre un motor diesel
de gran potencia, que comprende un gran número de cilindros y
que desarrolla aproximadamente 500 caballos por cilindro.

15. Las curvas C1 y C'1 corresponden a una inyección de
combustible con el caudal máximo de la bomba, mientras que las
curvas C2 y C'2 corresponden a una inyección de caudal sensi-
blemente igual al 5% aproximadamente del máximo de dicha bomba
de inyección.

20. En la figura 7, la curva C1 de un sistema de inyec-
ción según la técnica anterior, correspondiente al caudal máxi-
mo de la bomba de inyección 1, muestra que la duración de la -
inyección es de 10 milisegundos aproximadamente y que la pre-
sión de inyección varía desde 90 kg/cm² en el punto A1 a 970
kg/cm² en el punto B1, provocando la elevación de la aguja 25
del inyector 3 e iniciando por consiguiente la fase de inyec-
ción, volviendo a caer luego esta presión, al final de dicha -
25. fase, a un escaso valor, pasando por un máximo D1 correspondien-
te a una presión de 240 kg/cm², antes de volver a descender al
punto E1 a una presión de 25 kg/cm². Teniendo en cuenta que, -
en este motor, el resorte antagonico 27 de la aguja ejerce so-
bre ésta una presión de 240 kg/cm², se comprende, según la cur-
30. va C1, que la aguja, que cerraba el orificio 26 entre los pun-

tos B1 y D1, tenía tendencia a abrirlo en el punto D1, antes - de volverlo a cerrar en el punto E1 y de elevarse de nuevo seguidamente en el punto F1.

5. En el caso de la curva C2, que representa las variaciones de la presión en el mismo sistema de inyección según la técnica anterior, pero para un caudal igual al 5% del caudal máximo de la bomba de inyección, 1, durante una fase de inyección la presión parte del punto A2 a un valor de 120 kg/cm2, asciende hasta 340 kg/cm2 en el punto B2, vuelve a descender seguidamente a un valor escaso que representa el descenso de -
10. cierre de la aguja 25 antes de volver a pasar por el máximo D2 correspondiente a una presión de 260 kg/cm2, muy superior a la presión ejercida por el resorte antagónico 27 de la aguja y vuelve a caer seguidamente a 70 kg/cm2 en el punto E2, antes -
15. de oscilar durante cierto tiempo.

20. Cuando el mismo sistema de inyección está equipado con una cámara acumuladora de presión 30 según la invención, del tipo representado en las figuras 2 y 3, las curvas de variación de la presión durante las fases de inyección son las C'1 y C'2, representadas en la figura 8. Se observa en la curva C'1 correspondiente a la inyección para un caudal máximo de la bomba de inyección, que la presión parte del punto A'1 a un valor de 100 kg/cm2, aumenta hasta 925 kg/cm2 en el punto B'1, vuelve a descender en M a 100 kg/cm2, se eleva de nuevo en D'1
25. a 160 kg/cm2, disminuyendo finalmente hasta 55 kg/cm2 en E'1. La presión en D'1, de 160 kg/cm2, es por consiguiente muy inferior a la presión de 240 kg/cm2 ejercida por el resorte antagónico 27 sobre la aguja 25. Por consiguiente, esta aguja no puede ser elevada por efecto de las oscilaciones de presión, -
30. que son considerablemente amortiguadas, en comparación con las

dos curvas C1 y C'1.

5. Para la curva C'2, que representa las variaciones de la presión en un sistema según la invención, de una inyección con un caudal de combustible igual al 5% aproximadamente del caudal máximo de la bomba, la presión parte de 130 kg/cm² en el punto A'2, asciende a 310 kg/cm² en el punto B'2, vuelve a descender a 160 kg/cm² en el punto D'2 y luego a 100 kg/cm² en el punto E'2. Se observará también en este caso que las oscilaciones de presión, al final de la fase de inyección, son muy amortiguadas respecto a las oscilaciones correspondientes de la curva C2 y son en todo caso muy inferiores a la presión de 240 kg/cm² ejercida sobre la aguja por su resorte antagónico.

10. La comparación de las presiones mínimas en E₁ y en E₂ en la figura 7 con las respectivas presiones mínimas E'₁ y E'₂ en la figura 8, muestra que gracias a la invención los valores de estas presiones mínimas aumentan pasando de 25 kg/cm² y 70 kg/cm² en la figura 7, respectivamente a 55 y 100 kg/cm² en la figura 8, lo cual es favorable para oponerse a toda tendencia a la cavitación.

15. La figura 9 ilustra la influencia del dispositivo según las figuras 2 y 3, por ejemplo (con cámara acumuladora sola, sin pistón flotante), sobre la variación de las presiones máxima D (curvas C₃ y C'₃) y mínima E (curvas C₄ y C'₄) de los gráficos C₂ y C'₂ de las figuras 7 y 8, respectivamente, en función, por una parte, del área transversal relativa del paso estrecho 31 (relacionada con el área transversal del conducto de inyección 20) para un volumen relativo constante del 14% de la cámara 30 (relacionado con la capacidad total del conducto de inyección 20) de acuerdo con el diagrama izquierdo (curvas C₃ y C'₃) y, por otra parte, del volumen relativo V de la cámara

20.

25.

30.

ra 30 para un área transversal relativa del paso estrecho 31 del 1,6%. Esta figura 9 corresponde a un caudal de la bomba - de inyección igual al 5% de su caudal máximo.

5. Se comprueba así que la presencia de la cámara acumuladora por sí sola produce ya un resultado muy satisfactorio y ofrece la ventaja de no añadir piezas suplementarias al sistema.

10. Se comprende por consiguiente que el dispositivo según la invención permite absorber eficazmente las oscilaciones de presión que se producen en el conducto de inyección al final de la fase de inyección, es decir, al descender la aguja, y ello sin tener que aumentar la fuerza del resorte antagónico y sin aumentar la duración de la inyección o del final de la fase de ésta correspondiente al descenso de la aguja.

15. Una ventaja técnica muy importante, resultante de la invención, es que la presión residual en el conducto de inyección permanece a un valor óptimo constante, cualquiera que sea el régimen de funcionamiento del motor. Esta presión residual no debe ser demasiado débil, pues ello facilitaría la --
20. aparición del fenómeno de cavitación, y tampoco debe ser demasiado elevada, pues podría provocar una apertura secundaria de la aguja después del final del período de inyección y tendría además influencia sobre el momento del comienzo de la --
25. inyección. Las indicadas gamas de valores del volumen de la cámara acumuladora y de la sección del paso estrecho permiten precisamente mantener la presión residual a un valor adecuado y se ha comprobado además, de manera sorprendente, que este -
- valor de la presión residual permanece constante para todos -
- los regímenes de funcionamiento del motor, contrariamente a -
30. lo que cabría esperar y a lo que ocurre cuando, por ejemplo,

La sección del paso estrecho es inferior al 1% de la sección del conducto de inyección.

- Generalizando el principio de la disposición representada en la figura 4, puede considerarse que la cámara acumuladora puede estar constituida, según una forma de realización particular, por un espacio anular cerrado que rodea una porción del conducto de inyección y que comunica con el interior de éste mediante una o varias aberturas eventualmente situadas de modo distinto, que atraviesen la pared del conducto y cada una de las cuales forma uno de los citados pasos estrechos.

- Por otra parte, la cámara acumuladora y/o el paso estrecho se disponen y/o conforman de manera que se favorezca o permita una purga o evacuación automática del aire que llena la cámara al comienzo del funcionamiento. Así, por ejemplo, cada citado paso estrecho desembocará ventajosamente, cada vez que sea posible, en la parte elevada o en el extremo superior de la cámara acumuladora para favorecer la evacuación de la mezcla emulsionada de aire y de combustible que se forma al comienzo de la puesta en marcha del sistema de inyección.

Además, la invención puede asociarse a bombas de inyección de un tipo o principio diferente del anteriormente descrito.

- La invención permite por consiguiente resolver de manera sencilla y eficaz los citados problemas existentes en los sistemas de inyección según la técnica anterior, que revisten una considerable importancia en el caso de los motores de gran potencia.

- Naturalmente, la invención no se limita en modo al-

- guno a los modos de realización descritos y representados, que sólo se han ofrecido a título de ejemplos. Así, el mencionado paso estrecho que enlaza la cámara con el conducto de inyección, en lugar de ser una perforación axial cerrada en el - -
5. pistón libre, puede ser cerrada por un juego anular entre la superficie exterior periférica de dicho pistón libre y la pared correspondiente de la pequeña cámara o ensanchamiento, o bien dicho paso estrecho podría ser formado independientemente del pistón libre.
10. La invención comprende por consiguiente todos los - medios que constituyen equivalentes técnicos de los descritos, como asimismo sus combinaciones, si estas son realizadas según el espíritu de aquélla y se ponen en práctica dentro del marco de las siguientes; reivindicaciones.

15. N O T A

La Patente de invención que se solicita por veinte años para España, de acuerdo con la vigente Legislación, deberá recaer sobre: "DISPOSITIVO DE INYECCION DE COMBUSTIBLE LIQUIDO EN UN MOTOR DE COMBUSTION INTERNA", con Prioridad de la

20. solicitud de Patente en Francia nº 76 07 337, de fecha 15 de Marzo 1.976, según las características esenciales de las siguientes:

25.

30. .../...

REIVINDICACIONES

- 19.- Dispositivo de inyección de combustible líquido en un motor de combustión interna, tal como un motor diesel de gran potencia, que comprende por lo menos una bomba de inyección destinada a forzar una cantidad predeterminada de combustible a presión elevada por el interior de un conducto de inyección que se dirige por lo menos a un inyector, comprendiendo éste último un cuerpo que contiene una aguja cargada por un resorte antagónico y móvil, bajo el efecto de la presión del combustible forzado en el conducto de inyección, entre una posición de apertura y una posición de cierre de un orificio o vía de paso análoga, por lo menos, que desemboca en una cámara de combustión del motor, cuyo dispositivo se caracteriza por una cámara que constituye un acumulador de presión y está enlazada por un paso estrecho al conducto de inyección mencionado en cualquier punto de dicho conducto entre la bomba y la aguja del inyector, destinándose esta cámara a anular o por lo menos a reducir fuertemente las oscilaciones de presión que aparecen en el conducto y en el inyector durante el final de la inyección de una cantidad predeterminada de combustible en la cámara de combustión.

- 20.- Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado porque el volumen de la citada cámara está comprendido entre el 10 y el 30% aproximadamente de la capacidad total del conducto de inyección y la sección del citado paso estrecho está comprendida entre el 1 y el 15% aproximadamente de la sección de aquel conducto de inyección.

- 21.- Dispositivo según las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado porque la cámara que constituye el acumulador de presión contiene un pistón libre deslizantemente montado -

entre dos posiciones extremas predeterminadas en el interior de la referida cámara.

5. 4a.- Dispositivo según la reivindicación 3, caracterizado porque el pistón libre está axialmente atravesado por una perforación que constituye el citado paso estrecho.

5a.- Dispositivo según la reivindicación 3, caracterizado porque el referido paso estrecho está formado por un juego entre la superficie lateral externa del pistón y la pared interior correspondiente de la cámara.

10. 6a.- Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 3 a 5, caracterizado porque el volumen de desplazamiento total posible del referido pistón libre está comprendido - aproximadamente entre el 0,5 y el 3% del volumen de combustible inyectado por cada golpe a plena carga.

15. 7a.- Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la referida cámara está formada en el cuerpo del inyector mediante una perforación enlazada a la parte del conducto de inyección que atraviesa - el cuerpo del inyector.

20. 8a.- Dispositivo según la reivindicación 7, caracterizado porque esta perforación es un conducto ciego que comunica con la citada parte del conducto de inyección por una ranura formada en una de las superficies del plano de junta entre el cuerpo y el saliente o tobera del inyector.

25. 9a.- Dispositivo según el conjunto de una de las reivindicaciones 3 a 6 en la reivindicación 8, caracterizado porque la referida perforación comprende una pequeña cámara o ensanchamiento de diámetro superior, en el que se aloja el pistón libre mencionado.

30. 10a.- Dispositivo según cualquiera de las reivindi-

caciones anteriores, caracterizado porque la cámara acumuladora antes citada está constituida por un espacio anular cerrado que rodea una porción del conducto de inyección citado y que comunica con él mediante una o varias aberturas que atraviesan la pared de tal conducto y forman el paso estrecho mencionado.

11ª.- Dispositivo según cualquiera de las anteriores reivindicaciones, caracterizado porque la cámara acumuladora antes citada y/o el referido paso estrecho se disponen y/o conforman de manera que favorezcan o permiten la purga de aire de tal cámara al comienzo del funcionamiento.

12ª.- "DISPOSITIVO DE INYECCION DE COMBUSTIBLE LIQUIDO EN UN MOTOR DE COMBUSTION INTERNA".

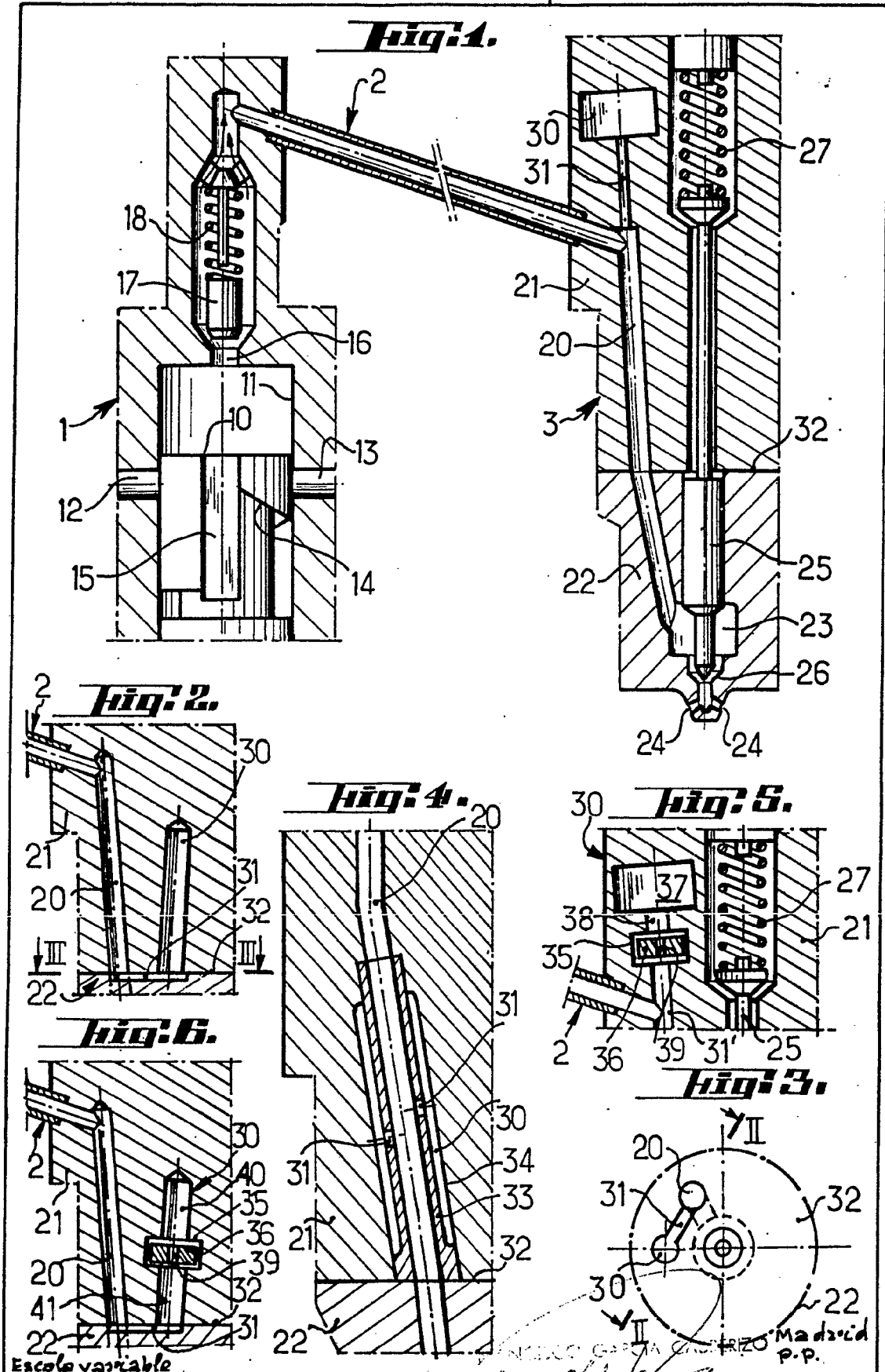
Según queda sustancialmente descrito en la presente memoria que consta de veinte hojas, escritas a máquina por una sola cara y acompañada de dibujos.

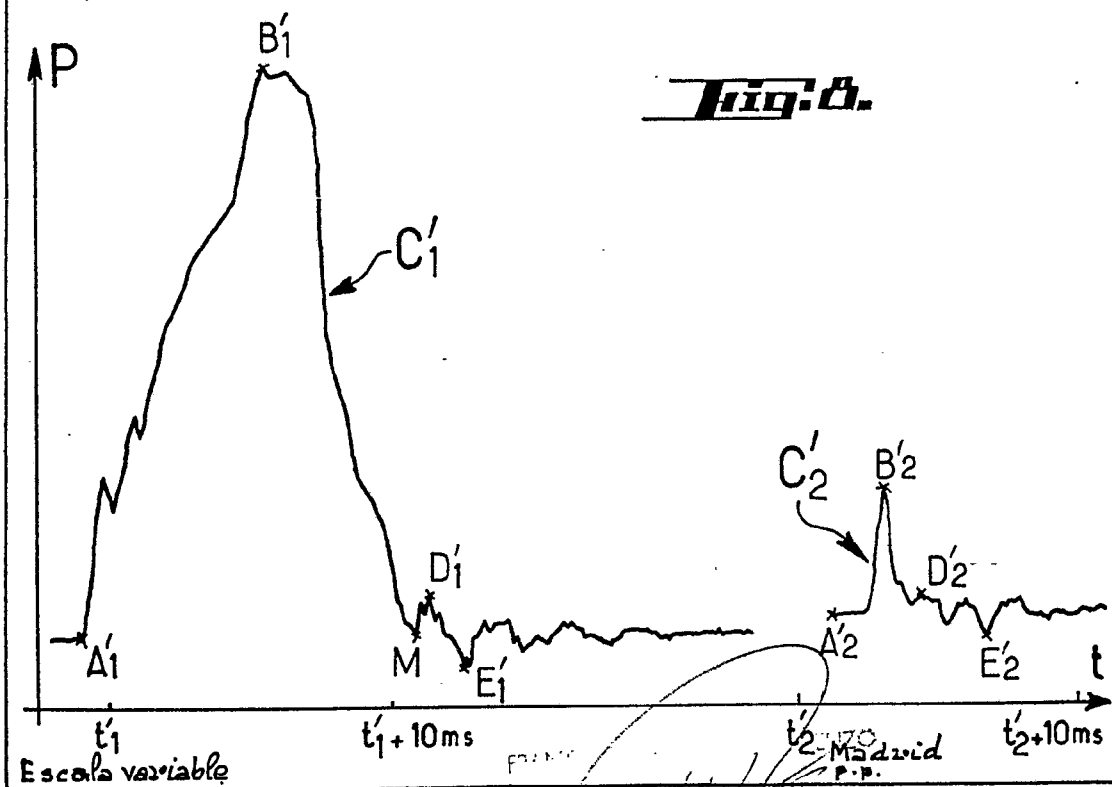
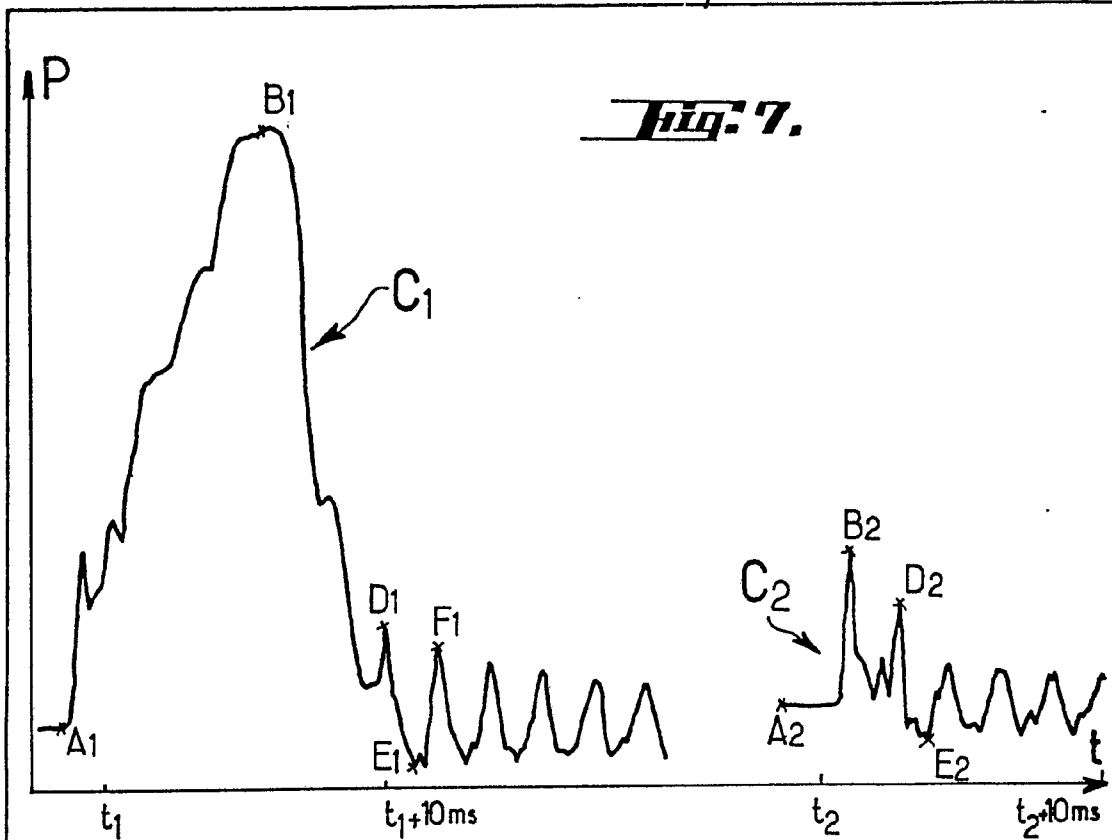
Madrid, 14 MAR. 1977

SOCIETE D'ETUDES DE MACHINES THERMIQUES S.B.M.T.

P.P. FRANCISCO GARCIA CADREIZO
P.P.

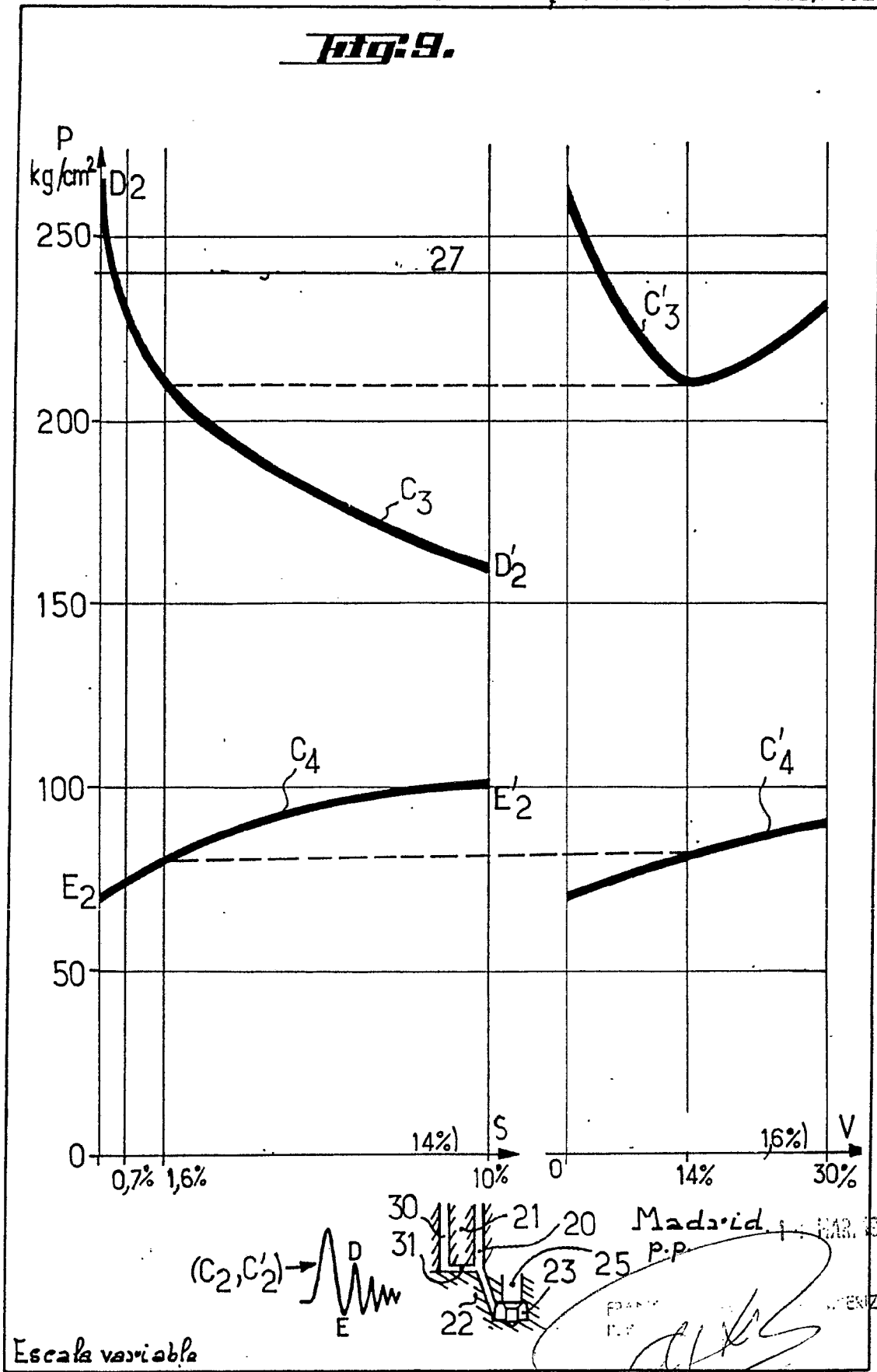
Firma del Sr. Director de quere





[Handwritten signature]

Fig. 9.



Escala variable

Madrid, MAR. 1977

P.P.

PERAZO

arquero