



CERTIFICADO DE ADICION

a la patente principal por: ^{n^o 146.029}

" Dispositivo a mando electromagnético, para la inyección del combustible, en los motores de explosión, en función de la velocidad del motor y de la depresión de la aspiración "

a favor de:

AEROPLANI CAPRONI SOCIETA' ANONIMA & Ottavio FUSCALDO

ambos de nacionalidad italiana

M e m o r i a d e s c r i p t i v a

La presente invención es una adición a la patente principal solicitada en 16 de Agosto de 1938 que se refiere a un dispositivo a mando electromagnético para la inyección del combustible, en los motores de explosión, en función de la velocidad del motor y de la depresión de la aspiración.

5.



El presente certificado de adición se refiere a innovaciones y perfeccionamientos introducidos en la patente principal, con objeto de alcanzar fines particulares que se indicarán en la siguiente descripción con referencia a los planos adjuntos, indicados, naturalmente, solo a título de ejemplo no limitativo del alcance de la invención.

En la descripción de la patente principal (con relación a las figuras 1 a 5), se indica que la bomba de alimentación del combustible es del tipo de engranajes o de cápsulas, o sea del tipo genéricamente llamado volumétrico, con objeto de suministrar una alimentación proporcional a la velocidad del motor y, por consiguiente, proporcional a la aspiración del aire, cuando el obturador de aire está totalmente abierto. Un tipo semejante de bomba se indica también, para el caso de la figura 6, en que el motor es sobrealimentado mediante compresor, no siendo indicado el tipo de compresor. Se observa que el dispositivo de la figura 6, solamente funciona bien cuando el compresor es también del tipo volumétrico (por ejemplo, del tipo Root) como la bomba, porque entonces, al variar la velocidad del motor, varían según leyes análogas, la alimentación del compresor y de la bomba.

Si el motor es sobrealimentado mediante un compresor del tipo centrífugo, las leyes de variación de la alimentación del aire son muy diferentes de las representadas para la bomba volumétrica de alimentación del combustible y, por consiguiente, ya no existe una relación constante aire-combustible a diferentes velocidades del motor. En este caso la bomba de alimenta-



ción debe ser del tipo centrífugo para dar una variación de alimentación del combustible análoga a la de la alimentación del aire.

35. Per otra parte es evidente que si la alimentación del aire y del combustible se realiza mediante dos órganos (compresor y bomba) del mismo género, capaces, por consiguiente, para suministrar alimentaciones variables según leyes análogas, cuando varía la velocidad del motor por variaciones de la resistencia externa, será fácil, mediante órganos obturadores análogos y análogamente dispuestos, obtener también variaciones análogas de alimentación, aún cuando varíe la velocidad del motor por variaciones de la alimentación.

40. Las figuras 1 y 2 representan esquemáticamente el dispositivo de acuerdo con los conceptos indicados más arriba, respectivamente en los dos casos en que los órganos obturadores estén dispuestos antes e después de los órganos de alimentación, siendo ambos del tipo centrífugo.

45. Con referencia a la fig. 1: el compresor centrífugo -30- aspira el aire por el tubo -31-, y lo envía a presión, a través del tubo -26a-, al motor -33-, y la bomba centrífuga -10a- aspira el combustible de un depósito (no representado en el dibujo) por el tubo -11a-, y lo envía a presión, mediante el tubo -36-, al inyector -21a-, situado, por ejemplo, sobre el codo del tubo -26a-. El compresor -30- y la bomba -10a- están naturalmente acoplados al motor en las debidas relaciones.

50. En el caso de la fig. 1, los órganos obturadores del aire y del combustible -38 y 39- (llave, válvula de maripesa u e-



60. (tre similar) están dispuestas en los tubos de aspiración -31- y -11a- y son accionados por medio de las palancas -40- y -41- unidas entre si per medio de un tirante -42-.

En la fig. 2 las partes análogas son indicadas con los mismos números, provistos del índice -b-. Así -10b- es la bomba centrífuga, -30b- es el compresor centrífugo, etc. Los órganos obturadores -38b y 39b- del aire y del combustible, están situados en los tubos de alimentación -26b y 36b- y están asimismo accionados per medio de las palancas -40b y 41b- unidas entre si per medio del tirante -42b-.

70. Después de cuante se ha indicado, las explicaciones sobre el funcionamiento del dispositivo en los dos casos considerados han de quedar forzosamente claras.

Si en la práctica, a causa de las diferentes características físicas de los dos flúidos, aire y combustible, las leyes de las variaciones de alimentación del compresor y de la bomba no son totalmente análogas como en teoría, el error variará gradualmente con la variación de la velocidad y se podrá corregir fácilmente con unos medios similares a los indicados en las figuras 1, 2, 3 y 6 de la patente principal, empleando una cápsula manométrica sometida a la presión de alimentación del aire y del combustible.

Puede suceder en la práctica que, por razones de estorbo, dificultades de mando, cuestiones de precio u otras, sea más conveniente el empleo del compresor y de la bomba, ambos del tipo volumétrico, e también, del compresor centrífugo y de la bomba volumétrica.



- La alimentación del compresor volumétrico podrá siempre variarse mediante un órgano obturador situado sobre el conducto de aspiración e el de mando, pero la alimentación de la
90. bomba volumétrica, no, dada la incompresibilidad del líquido combustible. En estos casos, el compresor tendrá un simple obturador, situado preferentemente sobre el conducto de aspiración, para evitar la inútil sobrepresión que se formaría estrangulando la alimentación y la bomba estará prevista de una llave
95. o válvula situada sobre el tubo de mando que descarga parte del líquido, mandándole de nuevo al conducto de aspiración, de una manera análoga a la expuesta en la fig. 3 de la patente principal; esta llave estará accionada por la misma palanca que acciona el obturador del compresor.
100. El dispositivo se representa en la fig. 3 del plano adjunto.
- El compresor volumétrico -30c- aspira el aire por el tubo -31c- y le envía a presión, por medio del tubo -26c- al motor -33c-. La bomba volumétrica -10c- aspira el combustible
105. por el tubo -11c- y le envía a presión, mediante el tubo -36c- al inyector -21c-. El obturador del aire es una válvula de mariposa -38c- situada en un tubo -31c- y accionada por la palanca -40c-; la regulación de la bomba se realiza por medio de una llave -39c- (similar a la de la fig. 3 de la patente principal)
110. accionada por la palanca -41c-, que puede devolver parte del líquido del tubo de mando -36c- al tubo de aspiración -11c- para disminuir la alimentación de la bomba. Las palancas -40c- y -41c- están unidas entre sí por medio del tirante -42c-



115. Los ángulos de unión de las dos palancas, la situación angular de la válvula de mariposa y de la llave, sus leyes de abertura, etc., deben ser determinados experimentalmente con objeto de obtener la proporción constante aire-combustible en los diferentes grados de alimentación.

120. En los sistemas de inyección con inyector a mando electromagnético, se sabe que la potencia del selenoide destinado a abrir la valvulita (y, por lo tanto, el valor de la corriente que lo atraviesa), debe ser tanto mayor cuanto mayor sea la frecuencia de la inyección y cuanto menor la duración de dicha inyección. Por lo tanto está claro que, si la corriente máxima, necesaria para el máximo régimen y la menor duración de la inyección se mantiene constante en todos los regímenes, esta corriente será inútilmente elevada, dando lugar a un desperdicio, en el régimen mínimo y para la máxima duración de la inyección.

125. Es necesario pues, que la corriente disminuya, tanto cuando disminuye la velocidad del motor, como cuando aumenta la duración de la inyección.

130. Con referencia al sistema de inyección, objeto de la patente principal, la presión en el tubo de mando de la bomba del combustible es, al mismo tiempo, directamente proporcional a la velocidad del motor e inversamente proporcional a la distribución del o de los inyectores (o sea, a la duración de la inyección); por lo tanto, la variación de esta presión puede emplearse para obtener la variación de la corriente.

135. La fig. 4 representa un ejemplo de ejecución del dispe-



sitivo según el presente certificado de adición, aplicado al sistema de inyección objeto de la patente principal y de la primera parte del presente certificado de adición.

Una cápsula manométrica de fuelle -60-, tiene la cavidad interna que se encuentra en comunicación directa; per
145. medio del tubo -61-, con el tubo -62- de mando de la bomba -10d- alimentadora del inyector -21d-. Cuando aumenta la presión de alimentación del carburante, la cápsula -60- se ensancha y la escobilla -65- es empujada sobre la espiral de la resistencia -66-, incluida en el circuito (inyector -21d-, interruptor giratorio -67-, batería -68-, inyector -21d-); disminuyendo la resistencia de dicho circuito, y, por consiguiente, aumentando la intensidad de la corriente que le recorre. Naturalmente, la cápsula manométrica -60- puede ser sustituida
150. por otro órgano que realice el mismo efecto, así como puede obtenerse la variación de la corriente por otros medios, por ejemplo, suprimiendo sucesivamente algunos elementos de la batería, etc.
155.

Según la patente principal (pág. 6) la variación de la presión de inyección es prácticamente proporcional a la variación de la alimentación de la bomba; por eso, en el curso de la descripción, se señala indiferentemente la proporcionalidad de la alimentación o de la presión, con la velocidad del motor, según lo requiere la claridad de la descripción.
160.

Lo que interesa en realidad es la alimentación ya que la presión varía con la velocidad por causas secundarias; a los efectos del principio informativo del sistema, es neces-
165.



- rio que la bomba sea regulada para dar a la máxima velocidad y a plena carga del motor, exactamente la alimentación necesaria y suficiente de combustible para formar la mezcla de desificación más adecuada con el aire, y, al mismo tiempo, ya que la bomba suministra una alimentación proporcional a la velocidad del motor, como sucede en la aspiración del aire con obturador abierto totalmente, la desificación de la mezcla se mantendrá constante bajo diferentes regímenes.
- 170.
- 175.

- La presión en los tubos y en el inyector aumenta con la velocidad del motor (y viceversa) por las siguientes causas: disminución del coeficiente de flujo del inyector, y, por consiguiente, aumento de la frecuencia de abertura y cierre (mayor estrangulamiento del líquido); aumento de los efectos de inercia por los golpes de ariete y el rezamiento del líquido; fenómenos electromagnéticos (histéresis) en el inyector que disminuyen la duración real de la inyección, etc. Evidentemente, siendo determinada la alimentación de la bomba por sus dimensiones y por la velocidad debe aumentar la presión cuando aumentan los obstáculos que se oponen al flujo.
- 180.
- 185.

- Si la bomba se regula como se ha indicado más arriba, el sistema funciona exactamente como se ha explicado en la patente principal, pero con el uso, se producen juegos que disminuyen el rendimiento volumétrico de la bomba y, por consiguiente, la presión disminuye, e sea, que desciende la línea FG de la fig. 4 de la patente principal. En la práctica, es necesario que la bomba tenga unas dimensiones mayores que las necesarias, en previsión de posibles desgastes, y que esté pre-
- 190.



195. Vista de un órgano regulador accionado con intermitencias para volver la presión (o sea, la línea FG citada) al valor original.

La fig. 5 representa esquemáticamente una bomba -100- del tipo de engranajes, provista del órgano regulador citado.

200. Este está constituido por una válvula cónica -91-, apretada por un muelle -92- contra el orificio del conducto -93- de mande de la bomba, y que puede permitir que una parte del líquido se descargue en el conducto -94-, y, por él, volver de nuevo al conducto de aspiración -110-. A diferencia de una válvula común de seguridad o de nivel máximo (que se abriría solamente a una determinada presión máxima), es necesario que la forma de la valvulita, la sección del orificio y la flexibilidad del muelle, sean estudiadas de manera que, cuando la bomba sea nueva, la válvula se encuentre siempre más o menos levantada durante el trayecto -X- (fig. 4 de la citada patente principal) y el valor de la presión sea el debido; introduciendo el tapón guía-válvula -96- cuando la bomba está gastada, el levantamiento de la válvula será menor, porque la descarga de la bomba debe ser menor, habiendo pérdidas internas, pero la presión originaria será restablecida, situándose la línea FG del diagrama en su sitio primitivo.

205.

210.

215.

Naturalmente, en el tubo -94- puede disponerse una llave como la -18- de la figura 3 de la patente principal (u otro órgano equivalente) para empedrecer la mezcla en los bajos regímenes de la curva de utilización.

220.

En la descripción original de la patente principal se



hace resaltar la importancia de la sección muy pequeña del tubo de comunicación -12- entre el conducto de aspiración -1- del motor y la cápsula manométrica -13-. De hecho, en la práctica 225. no existe tal importancia.

Se entiende que, en la práctica, los medios particulares de ejecución podrán variar sin apartarse del alcance de la invención, y, por lo tanto, del dominio de la patente.

N O T A

230. Se reivindica como objeto de esta patente:

1.- Dispositivo a mando electromagnético, para la inyección del combustible en los motores a explosión, en función de la velocidad del motor y de la depresión de la aspiración, según la patente solicitada en 16 Agosto 1938 caracterizada en 235. que, en el caso de motores sobrealimentados, la bomba y el compresor son del mismo tipo (volumétrico, centrífugo e similar).

2.- Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado por comprender órganos obturadores análogos y análogamente dispuestos en los conductos del compresor y de la bomba, con 240. el fin de obtener variaciones análogas de alimentación, aún cuando la velocidad del motor varíe por variaciones de la alimentación.

3.- Dispositivo según las reivindicaciones anteriores, 245. caracterizado en que los órganos obturadores del aire y del combustible (llave, válvula de mariposa u otros) están dispuestos sobre los tubos de mando de la bomba y del compresor y están mandados en forma dependiente unos de otros.



250. 4.- Dispositivo según las reivindicaciones 1 y 2 caracterizado en que los órganos obturadores del aire y del combustible (llave, válvula de mariposa u otros) están dispuestos sobre los tubos de aspiración de la bomba y del compresor y están mandados en forma dependiente unos de otros.

255. 5.- Dispositivo según las reivindicaciones anteriores, caracterizado en que los órganos obturadores y reguladores están mandados por medio de palancas unidas entre sí por un tirante.

260. 6.- Dispositivo según las reivindicaciones anteriores caracterizado en que, para corregir el error entre las leyes de variación de la alimentación del compresor y de la bomba, debido a la diferencia de características físicas de los dos fluidos, se emplea una cápsula manométrica, sometida a la presión de alimentación del aire y del combustible.

265. 7.- Dispositivo según la patente citada, caracterizado en que, empleando compresor y bomba volumétricas, el compresor está provisto de un órgano obturador situado preferentemente sobre el conducto de aspiración, mientras que la bomba está provista de una llave o válvula situada sobre el tubo de mando, de modo que se pueda descargar parte del líquido, mandándole
270. de nuevo al conducto de aspiración, siendo accionadas la llave y el obturador, por un único medio.

275. 8.- Dispositivo según la patente citada, caracterizado en que comprende medios para disminuir la corriente que atraviesa el solenoide de mando electromagnético del inyector, cuando disminuye la velocidad del motor y cuando aumenta la



duración de la inyección.

280. 9.- Dispositivo según la reivindicación 8, caracterizado en que los medios para disminuir la intensidad de la corriente utilizan la variación de la presión en el tubo de mando de la bomba del combustible, presión que es, al mismo tiempo, directamente proporcional a la velocidad del motor e inversamente proporcional a la distribución del ϕ de los inyectores.

285. 10.- Dispositivo según las reivindicaciones 8 y 9, caracterizado por comprender una cápsula manométrica, cuya cavidad está en comunicación con el tubo de mando de la bomba de alimentación del inyector, y que acciona los medios reguladores de la corriente eléctrica.

290. 11.- Dispositivo según la citada patente principal, caracterizado en que, la bomba comprende medios especiales de registro para garantizar, aún después de un cierto período de uso, que a la máxima velocidad y a plena carga del motor, esta bomba dé la alimentación necesaria y suficiente de combustible, para formar una mezcla con el aire de la desificación más conveniente.

295. 12.- Dispositivo según la reivindicación 11, caracterizado en que, los medios de registro permiten aumentar la presión cuando aumentan los obstáculos que se oponen al flujo.

300. 13.- Dispositivo según las reivindicaciones 11 y 12, caracterizado en que la bomba tiene unas dimensiones superiores a las necesarias en previsión de posibles desgastes y está prevista de un órgano de registro, sobre el cual se actúa cuando es necesario, para volver la presión a su valor originario.

14.- Dispositivo según las reivindicaciones 11, 12 y 13,



305. caracterizado en que el órgano de registre consiste en una valvulita cónica apretada por medio de un muelle contra el orificio del conducto de mando de la bomba, con objeto de permitir que una parte del líquido se descargue en el conducto de aspiración, habiéndose previsto medios para regular la flexibilidad del muelle.

310. 15.- Dispositivo según las reivindicaciones 11 a 14, caracterizado en que, la forma de la valvulita, la sección del orificio y la flexibilidad del muelle están previstos de modo que, cuando la bomba es nueva, la válvula esté siempre más o menos levantada en el espacio comprendido entre los límites de velocidad normalmente utilizados.

315. 16.- Dispositivo según las reivindicaciones 11 a 15, caracterizado en que, en el conducto de retorno del combustible, del conducto de mando al de aspiración, se ha dispuesto una llave.

320. 17.- Dispositivo a mando electromagnético, para la inyección del combustible, en los motores de explosión, en función de la velocidad del motor y de la depresión de la aspiración.

San Sebastián, 9 de Septiembre de 1938 - III Año.Tr.

AEROPLANI CAPRONI S.A.

Ottavio FUSCALDO

P.a.

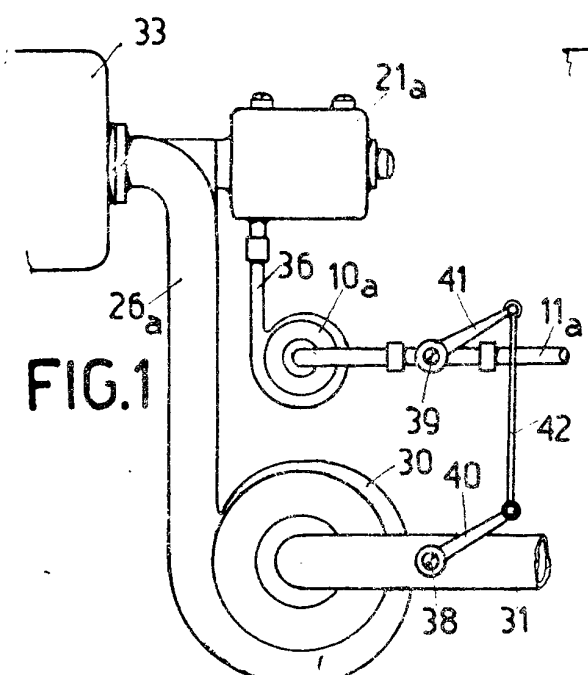


FIG. 1

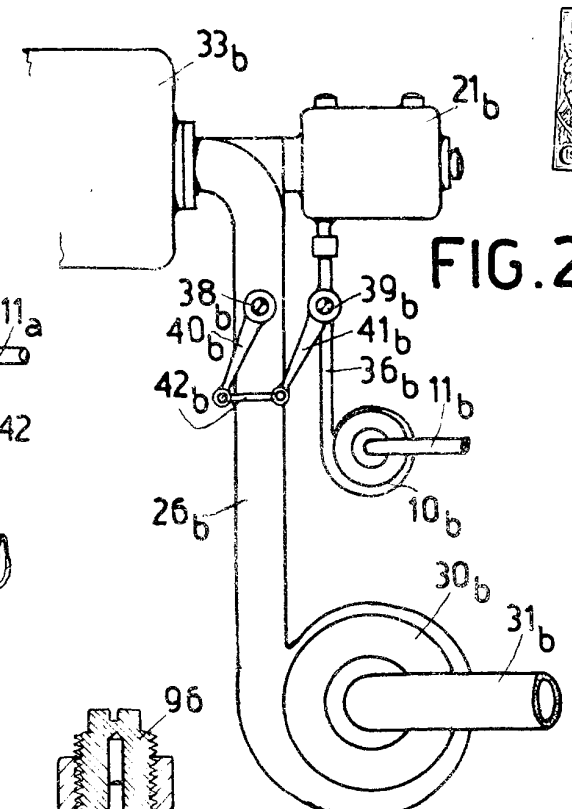


FIG. 2

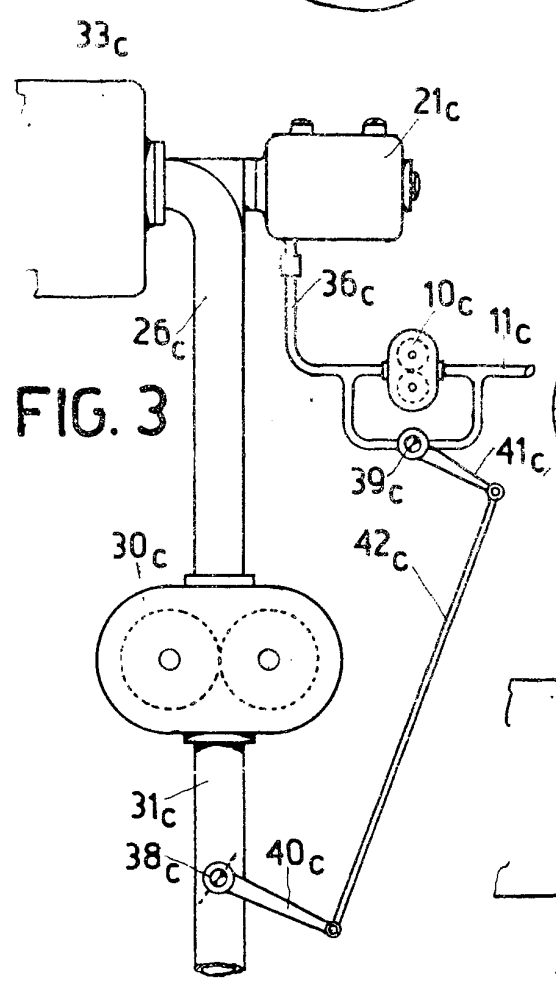


FIG. 3

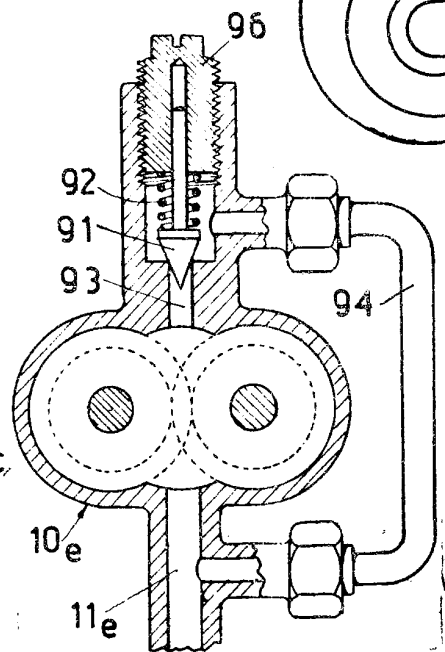


FIG. 5

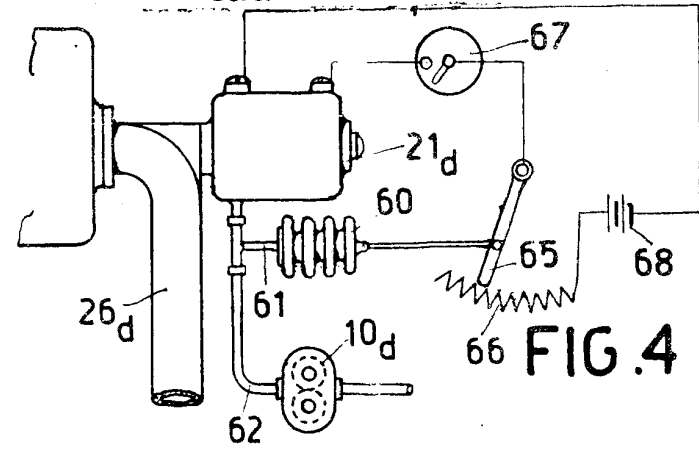


FIG. 4

M. J. Quinn