

MINISTERIO DE INDUSTRIA  
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ESPAÑA

(19) ES	(11) NUMERO 424.347	(10) AI
(21)	FECHA DE PRESENTACION 16-3-74	(22)

PATENTE DE INVENCION

P.- 57.017

Dossier  
No. 146/74

(30) PRIORIDADES (31) NUMERO	(32) FECHA	(33) PAIS
(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL F02P; F02M	(52) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
(63) TITULO DE LA INVENCION  "PROCEDIMIENTO DE REDUCCION DE LA CONTAMINACION DEBIDA A UN MOTOR DE COMBUSTION INTERNA Y MOTOR PARA LA APLICACION DEL MISMO"		
(71) SOLICITANTE (S) POLAND BEYLER		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE 61, Avenue du Maréchal Joffre, 94360 Bry-sur-Marne, Francia		
(72) INVENTOR(ES) El mismo solicitante		
(73) TITULAR(ES)		
(74) REPRESENTANTE D. ALBERTO DE ELZABURU MARQUEZ		

Es perfectamente conocido que una de las razones de la contaminación de la atmósfera por los motores de combustión interna, y principalmente por los motores de los vehículos automóviles, es la presencia de óxido de carbono y de hidrocarburo en los gases de escape de estos motores. Ahora bien, la presencia de estos residuos contaminantes es, en esencia, consecuencia de una combustión incompleta del combustible utilizado.

La presente invención tiene por finalidad remediar este problema gracias a una post-combustión que aumenta la oxidación de los gases y completa la combustión de los hidrocarburos.

En efecto, esta invención tiene por objeto un procedimiento que consiste en hacer saltar, en la cámara de combustión del motor, una chispa de alta tensión, en prolongar la duración de la citada chispa, y en introducir aire adicional en la proximidad de esta chispa, a fin de provocar la formación de un plasma y hacer surgir una post-combustión en el cilindro del citado motor.

La prolongación de la chispa y la creación del plasma permiten volver a encender los gases durante la carrera de expansión del pistón y obtener una combustión virtualmente completa,

disminuyendo considerablemente la cantidad de hidrocarburos no quemados. Por otra parte, la presencia del aire adicional mejora la oxidación de la mezcla combustible y aumenta el porcentaje de oxígeno de los gases residuales. Simultáneamente, este aire fresco reduce la temperatura de los gases, y por consiguiente la de la bujía y la de la cabeza del pistón, y evita cualquier deterioro de éstas por el calor.

Esta llegada de aire adicional puede prolongarse durante toda la carrera de expansión del pistón e incluso, eventualmente, durante la casi totalidad de la compresión, lo que garantiza una evacuación eficaz de los gases residuales y un aire menos contaminado en el cilindro.

Según las formas de realización, la chispa puede prolongarse y la llegada de aire adicional abrirse durante toda la expansión de los gases e incluso, eventualmente, durante la casi totalidad de su compresión, o la chispa puede prolongarse simplemente durante la primera parte de la expansión, mientras que el aire adicional es introducido durante la totalidad de esta misma expansión e incluso mantenida a continuación.

La presente invención se extiende, asimismo, a un motor de combustión interna que utiliza este procedimiento, que comprende una bujía de encendido de alta tensión, una llegada de aire en la proximidad del electrodo de alta tensión de esta bujía, medios de mando de esta llegada de aire, y un circuito de alimentación de la bujía, que comprende un distribuidor de encendido provisto de un contacto giratorio de mantenimiento de la alimentación de la bujía durante, al menos, una parte de la carrera de expansión del pistón.

El distribuidor está provisto, de preferencia, de un órgano de contacto en forma de sector circular, unido a una fuente de alta tensión, pero puede, asimismo, ser alimentado en el sector de tensión de alimentación de la caja de encendido. Este sector circular tiene, por ejemplo, principalmente en el caso de un motor de cuatro cilindros, con un distribuidor de dos etapas, un arco de  $90^\circ$  de tal modo que permanece en contacto con el circuito de la bujía a alimentar durante  $1/4$  de vuelta. Como es natural, este sector circular puede ser menor o mayor según la duración de la chispa que se desea obte-

ner.

La llegada de aire adicional puede, eventualmente, ser utilizada para la alimentación de aire de la mezcla combustible. En este caso, los medios de mando de esta llegada de aire están unidos a la llegada del combustible, a fin de garantizar la regulación de la mezcla durante el período de admisión de ésta en el cilindro.

Según otra variante de realización el combustible puede, asimismo, ser introducido en el cilindro a través de la bujía de encendido.

La siguiente descripción de una forma de realización, proporcionada a título de ejemplo no limitativo, y representada en los dibujos anejos, hará además resaltar las ventajas y características de la invención.

En estos dibujos:

La Fig. 1 es una vista en corte de la parte superior del cilindro de un motor de pistón alternativo.

Las figuras 2 y 3 representan, asimismo, en corte longitudinal, variantes de realización de la bujía de encendido de este motor.

La Fig. 4 es una vista esquemática, en corte longitudinal, del distribuidor de mando

de un motor de cuatro tiempos, de acuerdo con la invención.

La Fig. 5 es una vista en corte, según la línea 5-5 de la Fig. 4.

5 El motor de combustión interna representado en la Fig. 1 comprende, a la manera clásica, un cilindro 1, en el que se desplaza un pistón 2. En la parte superior de este cilindro se hallan dispuestas dos válvulas 4 y 6, destinadas, respectivamente, a la admisión y al escape  
10 de la mezcla combustible. Por otra parte, en la proximidad de estas válvulas, en la parte superior de la cámara de combustión 5, está montada una bujía de encendido 8.

15 Esta bujía 8, de acuerdo con la invención, es una bujía de alta tensión, cuyo electrodo de masa está constituido por un cuerpo cilíndrico exterior 10, roscado en la parte superior de la pared de la cámara de combustión 5.

20 El electrodo de alta tensión 12, está montado axialmente en este cuerpo 10, y está separado de éste por un manguito aislante de cerámica 14. Un conducto 16, unido a un circuito de alimentación de aire, no representado, está fijado sobre el  
25 cuerpo 10, y comunica con un conducto acodado 18,

que atraviesa axialmente el electrodo de alta tensión 12. Este conducto 18 desemboca, por pasos 20 radiales o tangenciales, en un paso anular 22, dispuesto entre el electrodo de alta tensión 12 y el  
5 manguito aislante 14, y que comunica con el interior de la cámara de combustión 5. El aire que llega por el conducto 16 puede, asimismo, ser introducido directamente entre el manguito 14 y el cuerpo de bujía 10 y, eventualmente, ser puesto  
10 en rotación mediante aletas u orificios inclinados. De preferencia, como lo muestra la Fig. 1, el electrodo 12 termina, en el interior de esta cámara de combustión, en un deflector 24, que obliga al aire que llega por el paso anular 22 a abrirse en abanico y le imprime un movimiento de torbellino.  
15

El electrodo de alta tensión 12 está unido, por otra parte, por un conductor eléctrico 26, a un dispositivo de alimentación eléctrica de tipo clásico, que comprende una o varias  
20 cajas de encendido que suministran una tensión del orden de 10 kgs/voltios y alimentado por un alternador. Esta tensión es transmitida a la bujía 8 por mediación de un distribuidor, que comprende un contacto giratorio que presenta una  
25

superficie relativamente importante y mantiene, de este modo, la alimentación de la bujía durante un período de tiempo netamente superior a la duración habitual de la chispa. Este contacto se halla, constituido, por ejemplo por un sector circular que permanece en contacto con el circuito de alimentación de la bujía 8, mientras gira en un ángulo correspondiente a su eje.

Por consiguiente, cuando el pistón 2 llega a la proximidad de la parte superior del cilindro 1, al final de la fase de compresión de la mezcla combustible, salta una chispa de alta tensión entre los electrodos 10 y 12 de la bujía, y provoca la explosión y la combustión de la mezcla. Esta chispa se prolonga debido al hecho mismo de la forma especial del distribuidor, mientras que el pistón 2 inicia su carrera de expansión. La mezcla combustible, sigue, por consiguiente, quemándose. Por otra parte, se introduce aire adicional por los conductos 16 y 18 y los pasos 20 y 22, y es transformado en plasma por la chispa de alta tensión de la bujía. Este plasma se propaga en dirección de la mezcla combustible residual contenida en el cilindro, y prosigue la combustión de esta mezcla. Esta combustión se

produce entonces en una cámara de volumen variable, constituida tanto por la cámara de combustión 5 como por una parte del cilindro 1.

5                   Según la forma del sector de contacto del distribuidor, la chispa puede prolongarse durante la totalidad de la carrera de expansión del pistón e incluso, eventualmente, durante su carrera de compresión. El aire adicional es, asimismo, introducido durante estas dos fases del ciclo del motor. Se obtiene, de este modo, una combustión máxima.

10

                  Durante toda esta combustión complementaria o post-combustión, la mezcla es oxigenada, de tal modo que los gases residuales impulsados por el conducto de escape contienen un porcentaje de oxígeno netamente más importante que los gases residuales de los motores clásicos, quedando por otra parte considerablemente reducida la proporción de óxido de carbono y de hidrocarburo de estos gases.

15

20

                  La prolongación de la llegada de aire adicional durante la fase de compresión, facilita la evacuación de los gases residuales. Por otra parte, este aire adicional asegura, durante todo el período de combustión, un enfriamiento

25

de la bujía y de la cabeza del pistón, que reduce la temperatura del conjunto del motor y evita todo riesgo de deterioro de éste bajo el efecto de una temperatura demasiado elevada, tal como la del plasma o del arco de la bujía.

El mando de llegada al conducto 16 de aire procedente de un compresor, de una trompa o de cualquier otra fuente, puede efectuarse por medios apropiados, tales como válvulas u otros, unidos con el dispositivo motor. No obstante, en ciertos casos, puede efectuarse mediante una válvula anti-retorno, tal como la representada en 30 en la Figura 1. Esta válvula del tipo de bola está calibrada de tal modo que se cierre cuando la presión en el interior de la cámara de combustión 5 rebase una presión determinada. Por consiguiente, se cierra esta válvula al final de la fase de compresión, y permanece cerrada en el curso del encendido de la mezcla aire-combustible y durante la explosión. No obstante, en el curso de la expansión, la caída de presión en el cilindro 1, permite su apertura y la llegada de aire adicional que facilita la formación del plasma y la post-combustión en el cilindro.

En dicha forma de realización, la

válvula 30 puede, eventualmente, estar abierta durante la fase de admisión, de tal modo que los conductos 16 y 18 desempeñan no solamente la función de entrada de aire adicional, sino asimismo de una entrada de aire normal que forma parte de la mezcla combustible. El conducto de admisión, mandado por la válvula 4, está entonces unido únicamente a una llegada de combustible (bomba de inyector) y el carburador puede ser suprimido y sustituido por un sistema de regulación de la presión del aire que entra por el conducto 16 en función del caudal de combustible. Puede, no obstante, ser preferible mantener la presencia del carburador, pero regulándolo a fin de que suministre al conducto de admisión una mezcla pobre en aire, y que las proporciones de esta mezcla sean completadas por el aire que llega en 22, a través de la bujía 8 durante la fase de admisión.

Según otra variante de realización la bujía 8 puede, asimismo, estar provista de una llegada de combustible, por ejemplo uniendo el conducto 16 por una válvula de doble vía, ya al carburador de alimentación, ya a una llegada de aire solamente. Esta válvula es entonces mandada en función de la posición del pistón.

Como es natural, la forma de la bujía 8 puede ser modificada. Por ejemplo, para obtener una regulación más precisa de la chispa, puede utilizarse una bujía tal como la representada en la Fig. 2, que no comprende mas que un solo electrodo 32 de alta tensión, situado axialmente en un manguito 34 de cerámica, montado sobre un cuerpo 33. Este electrodo 32 termina, en el interior de la cámara de combustión 35, en un deflector 36. Entre el manguito 34 y el cuerpo 33 está dispuesto un conducto anular 38, unido por un conducto 40, fijado en el cuerpo 33, a una fuente de alimentación de aire. Por otra parte, aletas 42 se hallan montadas en el conducto anular 38, en la proximidad del deflector 36, para dar al aire un movimiento de torbellino, antes de su entrada en la cámara de combustión 35. Además, la cabeza del pistón 44 del motor se halla eléctricamente unida a la masa, y constituye de este modo el segundo electrodo de la bujía. En dicho motor, la chispa de encendido es mantenida mientras el pistón 44 se encuentra suficientemente cerca del electrodo de alta tensión 32. Esta chispa salta poco antes del final de la carrera de com-

presión del pistón, en cuanto éste se acerca suficientemente al deflector 36, y se prolonga durante el comienzo del descenso del citado pistón.

5 Como en la forma de realización anterior, la llegada de aire por el conducto 40, permite la formación de un plasma alrededor del deflector 36, asegurando de este modo el nuevo encendido de la mezcla combustible en el interior del cilindro. Esta llegada de aire puede ser mandada por una válvula anti-retorno, montada sobre este conducto 40, 10 o por cualquier otro medio apropiado.

Para aumentar la duración de la chispa, la cabeza del pistón 44 que constituye el electrodo de masa, puede (Fig. 3) estar provista de 15 una espiga cilíndrica 48, en cuyo interior puede penetrar el extremo del electrodo de alta tensión 52 de la bujía 46. En este caso, como muestra la Fig. 3, el electrodo 52 no lleva deflector pero está prolongada en cierta longitud más allá del manguito de cerámica 54, que lo aísla del cuerpo exterior 53. La chispa queda así prolongada durante 20 todo el período en el que el espacio entre el electrodo 52 y la espiga 48 es relativamente pequeña. La regulación de la altura de esta espiga, 25 permite dar a la chispa la duración deseada. La

espiga está provista, de preferencia, de orificios para la salida del aire que sale de la bujía.

5                   Con una disposición de este tipo, así como con la disposición representada en la Fig. 2, el electrodo 32 ó 52 puede ser alimentado durante un tiempo relativamente largo. De hecho, la posición del pistón es la que manda la duración de la chispa. La llegada de aire adicional puede eventualmente ser mandada por una válvula anti-  
10                   -retorno, del tipo de la válvula 30 de la bujía 8. Puede, asimismo, ser utilizada como llegada de aire principal de alimentación de la mezcla de combustible.

15                   El circuito de alimentación de la bujía puede ser incluso, en ciertos casos, tal que ésta se encuentra constantemente alimentada, y que la chispa se produce automáticamente en el curso del acercamiento del pistón. Se efectúa entonces un encendido al final de la compresión de los gases residuales, lo que produce una post-combustión  
20                   en la canalización de escape, y reduce aún más la proporción de óxido de carbono y de hidrocarburo de estos gases.

25                   Es evidente que diversas modificaciones podrían introducirse en el sistema motor

descrito, principalmente la alimentación de aire adicional podría efectuarse en el exterior de la bujía, en un punto muy cercano del electrodo de alta tensión de ésta. La Alimentación a través de la bujía es, no obstante, la mejor para el enfriamiento de ésta y para la formación del plasma. El aire sigue introduciéndose en la proximidad del electrodo de alta tensión, ya sea alrededor del mismo, entre los dos electrodos o en la proximidad de éstos.

El motor que acaba de ser descrito puede asociarse a otros sistemas análogos, para la realización de un motor que comprende un número variable de cilindros, y la forma del contacto del distribuidor es determinada por este número, e fin de garantizar la alimentación sucesiva de las bujías en el orden deseado y para una duración suficiente. Las Figuras 4 y 5 muestra un ejemplo de realización de un distribuidor destinado a la alimentación de un motor de cuatro cilindros.

Este distribuidor lleva en el interior de una caja cilíndrica 55, cuatro bornes 56, 57, 58, 59, cada uno de ellos unido a la bujía 8 de un cilindro, así como una varilla vertical 60, unida a una fuente de alta tensión, no representa-

da.

La varilla 60 está fijada en el centro de la caja, y está unida al circuito de alta tensión por un conductor rodeado por una vaina aislante 61, de cerámica por ejemplo; pero puede, asimismo, ser alimentada por el circuito primario de la vaja de alimentación (tensión de alimentación). Asimismo, conductores 62, rodeados por un aislante 63, unen las bujías 8 a los bornes 56, 57, 58, 59. Los bornes 56 y 59, por una parte, y 57 y 58, por otra parte, se hallan dispuestos a dos niveles diferentes. No obstante, están separados por distancias angulares idénticas. En el centro de la caja 55, entre estos bornes, está montado rotativo un órgano de contacto 64, que es coaxial con la varilla 60, y está unido a ésta en su centro. El órgano 64 comprende un cilindro 65, que se prolonga por dos sectores 66 y 68, diametralmente opuestos pero situados a dos niveles diferentes, uno en su parte superior y el otro en su parte inferior. Cada sector 66, 68 forma, en el caso de la figura, un cuarto de círculo. La altura que separa a los sectores 66 y 68 corresponde, a la diferencia entre los niveles de los bornes 57, 58 y 56, 59, de modo que los bornes 56 y 59 pueden entrar en contacto con

el sector inferior 66, mientras que los bornes 57, 58, pueden entrar en contacto con el sector superior 66.

5                    Como se muestra en la Fig. 5, en el  
curso de la rotación del conjunto 64, el sector 66  
está en contacto con el borne 56 durante  $1/4$  de vuel-  
ta, y abandona este borne en el momento en que el sec-  
tor 66 encuentra el borne 58, a continuación este sec-  
tor 68, después de  $1/4$  de vuelta, libera este borne  
10                    58, mientras que el sector 66 alimenta a la bujía  
unida al borne 59 durante un cuarto de vuelta. Fi-  
nalmente, se alimenta al borne 57, y así sucesivamen-  
te. Cada bujía es así alimentada durante  $1/4$  de vuel-  
ta del distribuidor, es decir, durante  $1/4$  del ciclo  
15                    del pistón, lo que prolonga la chispa durante toda  
la carrera de expansión de éste. De hecho, con este  
mismo distribuidor pueden obtenerse duraciones de chis-  
pa diferentes, según que ésta se produzca entre los  
dos electrodos de la bujía, o entre el electrodo de  
20                    alta tensión de la bujía y el pistón que forma el  
segundo electrodo. En el primer caso, la duración  
del encendido se multiplica por 8.000; en el segundo  
caso, solamente por 1.000 aproximadamente.

25                    Es evidente que puede preverse dar a  
los sectores 66 y 68 dimensiones diferentes a fin de

prolongar aun más la duración de la chispa, o, por el contrario, reducir ésta. Pueden también darse otras formas al órgano rotativo, según el número de bujías que deben alimentarse y la duración del encendido deseado.

Por ejemplo, el distribuidor puede estar provisto de 1, 2, 4 etapas o más, según el número de cilindros que deben encenderse, y la duración de la chispa que se desea obtener (sector de 90° o más).

La distribución puede hacerse mecánica o electrónicamente.

La regulación del motor se adaptará mejor a estas nuevas condiciones de funcionamiento.

#### REIVINDICACIONES

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España

por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

5                   1ª.- Procedimiento de reducción de la contaminación debida a un motor de combustión interna en el que se hace saltar, en la cámara de combustión del motor, una chispa de alta tensión al final de la fase de compresión de la mezcla combustible para provocar la combustión de esta mezcla, caracterizado porque después de la combustión normal de la mezcla se mantiene la chispa y se introduce aire adicional turbulento en la proximidad de esta chispa a fin de provocar la formación de un plasma que se propaga en la mezcla residual contenida en el cilindro y hace aparecer una post-combustión en este cilindro.

15                   2ª.- Procedimiento según la reivindicación 1ª, caracterizado porque se prolonga la chispa en la carrera de expansión del pistón.

20                   3ª.- Procedimiento según la reivindicación 2ª, caracterizado porque se prolonga la chispa durante, al menos, una parte de la compresión.

                  4ª.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1ª a 3ª, caracterizado porque se introduce aire adicional después del comienzo del encendido y durante, al menos, toda la expansión.

25                   5ª.- Procedimiento según una de las reivin-

dicaciones 1ª a 4ª, caracterizado porque se hace saltar la chispa entre un electrodo de alta tensión de la bujía y el pistón del motor.

5                   6ª.- Motor de combustión interna para la aplicación del procedimiento según una de las reivindicaciones 1ª a 5ª, que comprende una alimentación de aire y de combustible y una bujía de encendido de alta tensión, caracterizado porque incluye una llegada de aire auxiliar que desemboca en la proximidad del electrodo  
10                   de alta tensión en un paso anular; órganos de guía del aire, que le dan un movimiento turbulento, montados en este paso anular; medios de mando de la apertura de la llegada de aire auxiliar al menos durante la carrera  
15                   motriz del pistón; y un circuito eléctrico de alimentación de la bujía que comprende un distribuidor de encendido provisto de un contacto rotativo de una dimensión tal que mantiene la alimentación de la bujía durante la  
20                   combustión normal de la mezcla combustible y durante al menos una parte de la carrera de expansión del pistón.

7ª.- Motor según la reivindicación 6ª, caracterizado porque el distribuidor lleva, al menos, un contacto giratorio en forma de sector circular unido a una fuente de corriente.

25                   8ª.- Motor según una de las reivindicaciones

6ª y 7ª, caracterizado porque la bujía lleva solamente un electrodo, unido al circuito de alimentación de alta tensión, estando el pistón unido a masa y constituyendo el segundo electrodo.

5                    9ª.- Motor según la reivindicación 8ª, caracterizado porque el pistón está provisto de una espiga cilíndrica que forma electrodo de masa, en el interior de la cual penetra con holgura el extremo del electrodo de la bujía.

10                   10ª.- Motor según una de las reivindicaciones 6ª a 9ª, caracterizado porque la llegada de aire está constituida por un conducto que atraviesa la bujía de encendido y desemboca alrededor del electrodo de alta tensión radial o tangencialmente.

15                   11ª.- Motor según una de las reivindicaciones 6ª a 10ª, caracterizado porque el conducto de aire desemboca entre los electrodos.

20                   12ª.- Motor según una de las reivindicaciones 6ª a 11ª, caracterizado porque el conducto de aire atraviesa el electrodo central.

13ª.- Motor según una de las reivindicaciones 6ª a 12ª, caracterizado porque el conducto de llegada de aire rodea al electrodo central.

25                   14ª.- Motor según una de las reivindicaciones 10ª a 12ª, caracterizado porque el conducto de lle

gada de aire está provisto de una válvula anti-retorno, sensible a la diferencia de presiones en este conducto y en el cilindro del motor.

5 15ª.- Motor según una de las reivindicaciones 10ª a 14ª, caracterizado porque el electrodo de alta tensión termina en el interior de la cámara de combustión en un deflector, y porque el conducto de llegada de aire interior a la bujía termina por una parte anular que se abre a la altura de este deflector.

10 16ª.- Motor según una de las reivindicaciones 6ª a 15ª, caracterizado porque lleva un conducto de alimentación de combustible que atraviesa la bujía y desemboca en la proximidad del electrodo de alta tensión, estando montados medios de control de la relación aire-combustible entre este conducto y el conducto de llegada de aire.

15 17ª.- Motor según una de las reivindicaciones 6ª a 16ª, caracterizado porque el conducto de llegada de aire está unido a la fuente de aire principal de la mezcla combustible y a medios de regulación de la citada mezcla combustible.

20 18ª.- Motor según una de las reivindicaciones 6ª a 17ª, que comprende cuatro cilindros y un distribuidor de encendido provisto de un órgano de contacto giratorio, que comprende un bloque cilíndrico prolon

gado por dos sectores diametralmente opuestos y situa-  
dos en niveles diferentes, cuatro bornes unidos a las  
bujías de los cilindro y situados alternativamente a  
dos niveles diferentes, y una varilla central de conec-  
5 xión a una fuente de tensión, unida al centro del órga-  
no de contacto.

19ª.- Procedimiento de reducción de la conta-  
minación debida a un motor de combustión interna y mo-  
tor para la aplicación del mismo.

10 Tal y como se ha descrito en la Memoria que  
antecede, representado en los dibujos que se acompañan  
y para los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de veintitrés hojas es-  
critas a máquina por una sola cara.

15

Madrid,  
P.A.

16 MAR. 1976

Alberto de Elorza:  
Por Poder,



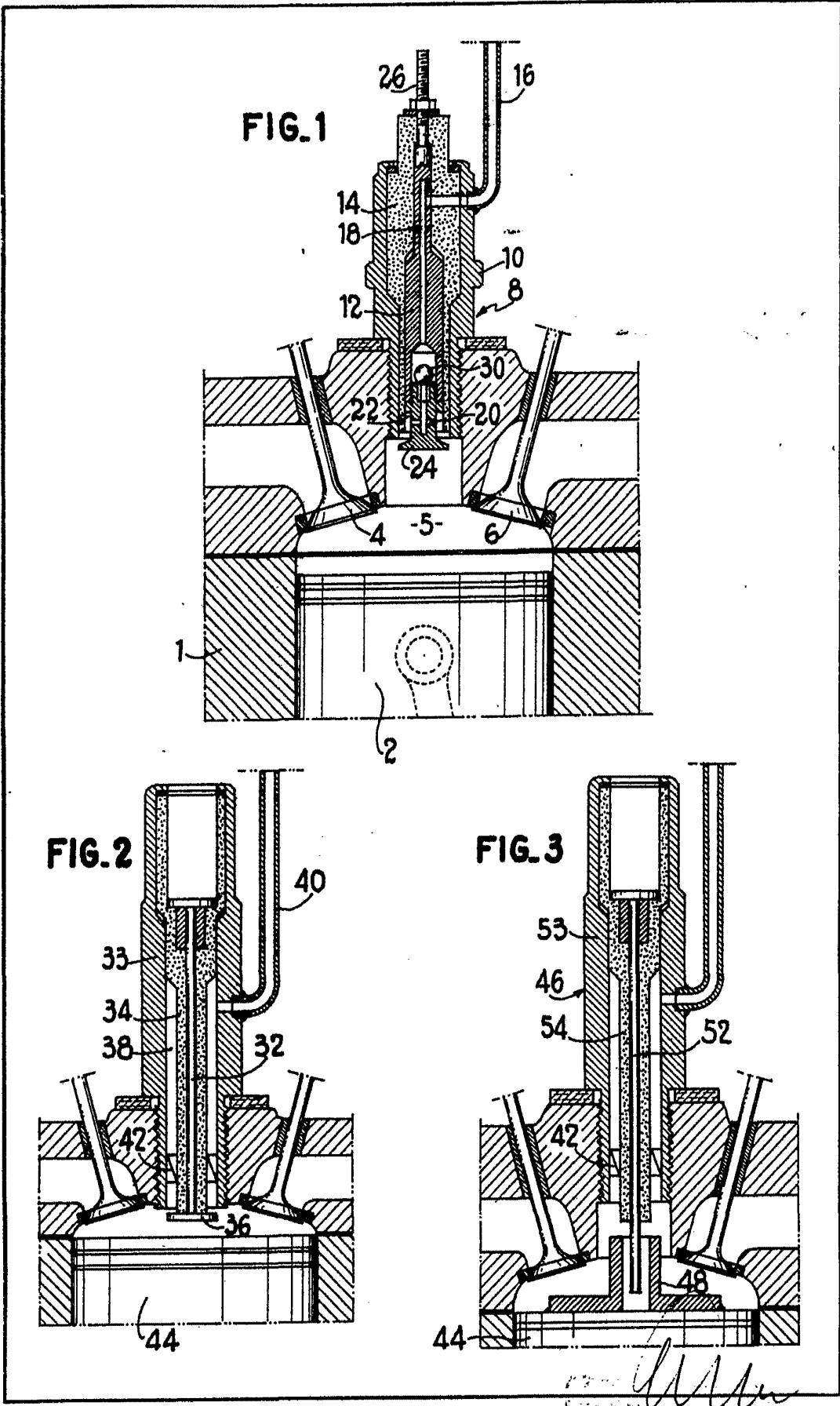


FIG. 4

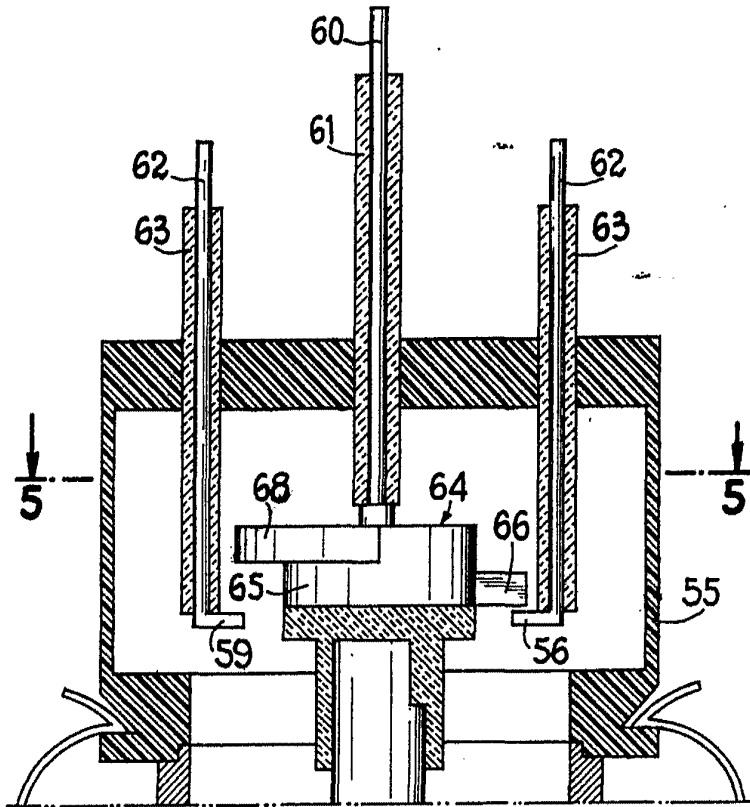
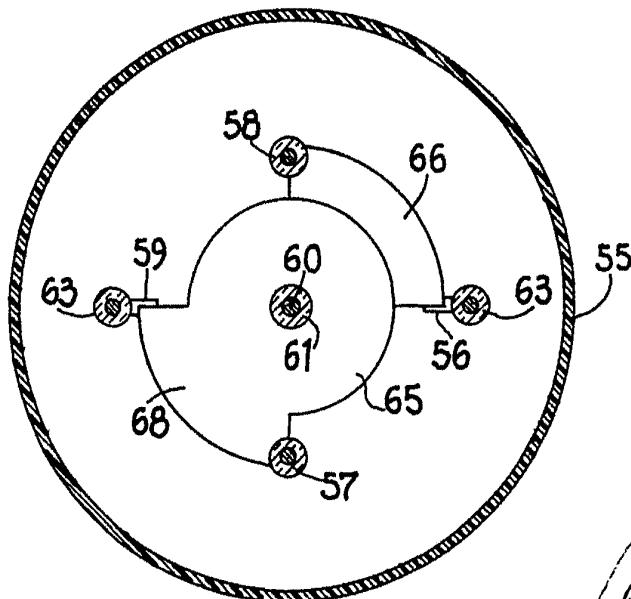


FIG. 5



*Handwritten signature*