

360758

P-40097  
Dispositif  
3.7744

**Memoria descriptiva**

17 ENE 1969



para solicitar PATENTE DE INVENCION

por 20 años

a nombre de SOCIETE DES PROCEDES MODERNES D'INJECTION SOPROMI

~~entidad xx xx nacionalidad~~ sociedad anónima francesa

con domicilio en 103, Avenue du Maréchal Foch, Les Mureaux,  
Francia.

por: "DISPOSITIVO DE REGULACION DE LA DURACION DE INYECCION  
PARA MOTORES DE COMBUSTION INTERNA".-

(Clase Internacional F02d)



5 El presente invento concierne a un dispositivo de regulación de la duración de inyección para motores de combustión interna con inyectores electromagnéticos excitados por un impulso eléctrico rectangular cuya duración es proporcional a la de la inyección, función de la velocidad de rotación del motor y del mando en potencia del motor,

10 Es conocido hacer la regulación del tiempo de inyección en función de un solo parámetro fundamental de regulación, por ejemplo la presión del aire en la tubuladura de aspiración de un motor de encendido mandado, por ejemplo, corregido luego en función de ciertos parámetros secundarios tales como la temperatura del motor, la altitud, etc., Ahora bien, en ciertos casos, tales como, 15 por ejemplo, los motores de competición, es necesario introducir simultáneamente dos parámetros fundamentales independientes, tales como, por ejemplo, la velocidad de rotación del motor, y la posición del mando en potencia del motor, que es normalmente el ángulo de apertura de la 20 mariposa que manda la entrada de aire en la tubuladura de aspiración.

25 Es conocido obtener tal regulación por una leva de tres dimensiones con un palpador que modifica la duración de inyección de en función de la posición angular de dicha leva, que depende de la velocidad de rotación estando desplazado dicho palpador, además, paralelamente al eje de rotación de la leva por una unión de con la mariposa de aire en la tubuladura de aspiración. Sin embargo, está técnica es relativamente cara, porque los puntos 30 tomados experimentalmente para un tipo de motor dado



deben ser transformados para proporcionar la leva de tres dimensiones y la reproducción de tal leva es bastante cara. Por otra parte, la transformación de una velocidad en un desplazamiento angular no es fácil de realizar, y no es rigurosamente reversible a causa de frotamientos etc.

6                   Es conocido igualmente superponer por vía electrónica una corrección al único parámetro de regulación la depresión en la tubuladura de admisión, en función de la velocidad de rotación, pero esta corrección permanece siempre aproximada y su precisión depende de la complejidad de los circuitos utilizados.

10                   El presente invento tiene por finalidad evitar estos inconvenientes y tiene por objeto la totalidad o parte de las características siguientes tomadas separadamente o en combinación.

15                   a) Un dispositivo para la regulación de la duración de inyección por un procedimiento caracterizado por el hecho de que una pluralidad de series de tope que corresponden, cada uno, a una posición dada del mando en potencia del motor, es llevada sobre un dispositivo emisor de impulso que se mueve a una velocidad relacionada con la velocidad de rotación del motor haciéndose cada vez mayor el espaciamiento entre dichos topes desde el punto de partida correspondiente al comienzo de la inyección, según  
20                   una ley sensiblemente hiperbólica para tener una duración media de inyección constante para una posición dada del mando en potencia del motor, independientemente de la velocidad de rotación del motor, siendo corregida dicha duración media de inyección, para cada posición del mando  
25                   en potencia del motor, en función de la velocidad de rota-  
30



1959

ción del motor según una ley determinada experimentalmente sobre el tipo de motor utilizado, suponiendo al espaciamiento hiperbólico de los tops un ligero desplazamiento de dichos tops hacia delante o hacia atrás según dicha ley, siendo enviados los impulsos generadores por dichos tops en un captador de impulsos a un discriminador que los transforma en una señal rectangular de mando de inyección de tal manera que dicha señal rectangular se termina cuando el tiempo entre dos impulsos que se siguen se hace superior a un tiempo de referencia predeterminado, estando relacionado el captador de impulsos con el movimiento del mando en potencia del motor para desplazarse transversalmente con relación al sentido de paso de dicho dispositivo emisor de impulsos, de modo que a cada posición de dicho mando corresponde una serie de tops en dicho dispositivo emisor de impulsos que se mueve a una velocidad relacionada con la velocidad relacionada con la velocidad de rotación del motor, haciéndose cada vez mayor el espaciamiento entre dichos tops desde el punto de partida correspondiente al comienzo de la inyección, según la una ley sensiblemente hiperbólica para tener una duración media de inyección constante para una posición dada del mando en potencia del motor, independientemente de la velocidad de rotación del motor, siendo corregida dicha duración media de inyección, para cada posición del mando en potencia del motor, en función de la velocidad de rotación del motor, según una ley determinada experimentalmente sobre el tipo de motor utilizado, superponiendo al espaciamiento hiperbólico de los tops un ligero desplazamiento de dichos tops hacia delante o hacia atrás, según



dicha ley, siendo enviados los impulsos generados por dichos tops en un captador de impulsos a un discriminador que los transforma en una señal rectangular de mando de inyección, de tal manera que dicha señal rectangular se termina cuando el tiempo entre dos impulsos que se siguen se hace superior a un tiempo de referencia predeterminado, estando relacionado el captador de impulsos con el movimiento del mando en potencia del motor para desplazarse transversalmente con relación al sentido de paso de dicho dispositivo emisor de impulsos, de modo que a cada posición de dicho mando corresponde una serie de tops en dicho dispositivo emisor de impulsos.

b) Dispositivo según a) que utiliza un procedimiento caracterizado por el hecho de que cada top de una serie de tops está unido al top correspondiente de la serie próxima para formar una línea ininterrumpida que permite así obtener impulsos para un desplazamiento continuo del mando en potencia del motor.

c) Un dispositivo, caracterizado por el hecho de que está constituido por un dispositivo emisor de impulsos en forma de tambor giratorio, relacionado con la rotación del motor, siendo dicho tambor transparente y llevando en su superficie líneas oscuras y claras sensiblemente paralelas al eje de rotación, correspondiente la densidad de dichas líneas a la densidad de los impulsos, captados por un captador, relacionado dicho captador con el desplazamiento del mando en potencia de motor, estando previsto, además, un discriminador electrónico que transforma los impulsos en señales rectangulares, así como un distribuidor que envía las señales rectangulares a los inyectores



en el orden de encendido.

5 Además el dispositivo anterior se caracteriza por el hecho de que el captador está constituido por un emisor infrarrojo colocado en el interior del tambor y un receptor colocado en el exterior, enfrente del emisor.

10 Además el dispositivo se caracteriza por el hecho de que el captador está constituido por un emisor de luz colocado en el interior del tambor y un receptor en forma de fotodiodo o fototransistor ultrarrápido, colocados en el exterior enfrente del emisor.

También el dispositivo se caracteriza por el hecho de que el mando en potencia del motor está constituido por la mariposa de estrangulación del aire de admisión.

15 A título de ejemplo, y para facilitar la comprensión de la descripción que sigue, se ha representado en los dibujos anejos:

20 -en la figura 1, algunas curvas de la cantidad a inyectar en función de la velocidad de rotación para tres porciones del mando en potencia del motor, en este caso el ángulo de apertura de la mariposa de aire de admisión.

-en la figura 2, un esquema del conjunto de un motor equipado con el dispositivo de regulación según el invento.

25 -en la figura 3, una vista esquemática en perspectiva del dispositivo emisor de impulsos del captador.

-en la figura 4, la superficie desarrollada de un dispositivo emisor de impulsos con distribución hiperbólica de los tops.

30 En la figura 5, la superficie desarrollada según



la figura 2, con superposición de una corrección sobre la distribución hiperbólica de los tops.

5 En la figura 6, una representación esquemática del método de transformación de las curvas según la figura 1, en distribución hiperbólica.

En la figura 7, una red de las curvas según la figura 4, para varias posiciones del mando en potencia del motor.

10 Haciendo referencia a estas figuras, se ve que, según el ángulo de apertura  $\theta_1, \theta_2, \theta_3$ , de la mariposa de aire en la tubuladura de admisión, la cantidad a inyectar  $q$  y, por lo tanto, el tiempo de inyección  $t$ , son funciones diferentes de la velocidad de rotación. Las curvas representadas son evidentemente arbitrarias, pero corresponden aproximadamente a la forma de las curvas trazadas experimentalmente. Si se determina una gran cantidad de estas curvas, se obtiene una superficie que representa las cantidades a inyectar en función de dos variables independientes, la velocidad de rotación  $N$  y el ángulo de apertura  $\theta$  de la mariposa de aire en la tubuladura de admisión.

15

20

En la figura 2, se ha representado muy esquemáticamente un motor 4, con un dispositivo de inyección electromagnético, que incluye la tubuladura de admisión 10 con una mariposa de los gases 11 unida al pedal de acelerador. Los inyectores electromagnéticos 5 están dispuestos en la tubuladura de admisión, sin que esta disposición sea limitativa. Una bomba de alta presión 7, arrastrada por un motor eléctrico 6, carga en el depósito 8 y envía el combustible bajo presión a los inyectores 5 por el tubo 9.

25

30 Una fuente de corriente alimenta un discriminador



14 que recibe impulsos por el emisor de impulsos 13 y que los transforma en una señal de mando de inyección - enviada a los inyectores 5 según el orden de encendido a través de un distribuidor 16 y los conductos 17. El emisor de impulsos 13 está unido al movimiento del pedal de acelerador 12, mientras que el dispositivo 1 gira con el motor para mandar los impulsos en función de la velocidad de rotación del motor. Un ejemplo del dispositivo 1 está representado en la figura 3, donde está constituido por un cilindro transparente 1 unido por un su eje 4 a la rotación del motor. Dicho cilindro lleva en su superficie una red de líneas 3 dispuesta de manera que genera en el emisor de impulsos 13 impulsos que son característicos de la cantidad de combustible a inyectar. En el ejemplo representado, una fuente luminosa 10 está prevista la cual actúa sobre el captador 9, estando constituido este último por un fotodiodo o un fototransistor. Se sobreentiende que es posible utilizar otros dispositivos análogos de alta frecuencia de corte, tal como un emisor infrarrojo.

El principio del procedimiento de regulación es entonces el siguiente: si el motor tenía un llenado constante independientemente de la velocidad de rotación del motor para cada posición de la mariposa de aire, las curvas  $\theta_1$ ,  $\theta_2$ ,  $\theta_3$ , serían rectas horizontales y el tiempo de inyección debería ser constante para toda la gama de las velocidades de rotación. Si se considera ahora la figura 4, que representa la superficie desarrollada del cilindro 1 según la figura 3, se ve que se han llevado a estas superficies series de tops, 2. Cada serie corresponde a un ángulo de apertura  $\theta$  de la mariposa de aire. Dichos tops



2 generan impulsos en el captador 13 que los transmite  
al discriminador 14, transformando dichos impulsos en  
una señal eléctrica rectangular que manda los inyectores.  
Dicho discriminador 14 está concebido de manera que la se-  
5 ñal eléctrica rectangular dura solamente en tanto que  
el intervalo de tiempo entre dos impulsos que se siguen  
es inferior a un tiempo  $T_r$  predeterminado. Para obtener  
un tiempo de inyección constante, el espaciamiento en-  
tre los tops debe, pues, aumentar según una ley hiperbóli-  
10 ca, porque el espaciamiento entre dos tops corresponde a  
un ángulo de rotación del motor recorrido en un tiempo  
que es inversamente proporcional a la velocidad de rota-  
ción del motor. Por consiguiente, para obtener un tiempo  
constante entre dos tops que siguen, el espaciamiento entre  
15 dos tops y por lo tanto, el ángulo de rotación que repre-  
senta debe aumentar proporcionalmente con la velocidad de  
rotación, es decir,  $T_r = \text{constante} = K \frac{A}{N}$ , donde  $T_r$  es  
el tiempo de referencia,  $K$  un factor fijo de proporciona-  
lidad,  $A$  el ángulo de cigüeñal y  $N$  la velocidad de rotación.  
20 Con esta disposición, se obtiene, pues, un tiempo de in-  
yección constante, cualquiera sea la velocidad de rotación  
del motor. Este Procedimiento de regulación es aplicable  
por ejemplo, a los motores Diesel. En este caso, el capta-  
dor 13 no está unido a una mariposa de aire en la tubuladu-  
25 ra de admisión, sino al mando de Potencia del motor en  
general, que es en general el regulador de la velocidad  
de rotación de la bomba de inyección.

Pero para los motores de encendido mandado, las  
curvas del tiempo de inyección no son rectas horizontales,  
30 sino que tienen la forma representada en la figura 1. En  
este caso, el espaciamiento entre dos tops es corregido en  
función de las curvas desplazando dichos tops hacia adelante



o hacia atrás, tal como se representa esquemáticamente en la figura 5. De esto resulta que cada curva, para un ángulo  $\theta$ , está representada por una serie individualizada de tops 2 en el cilindro 1. Dado que dichas curvas son

5 determinadas experimentalmente para un número finito de posiciones de la mariposa de aire no se tiene a priori más que un número finito de series de tops 2. Pero con un número suficiente de series de tops 2, se puede hacer una interpolación válida para cualquier posición del cap-

10 tador 13 uniendo los tops 2 por líneas 3 tales como se representa en puntos en las figuras 4 y 5, y en la figura 3 en trazos continuos.

Es evidente que el espaciamiento de los tops o de las líneas debe ser tal que la regulación sea sensiblemente continua, es decir, el tiempo de referencia  $T_r$  debe ser inferior a 1% del tiempo de inyección mínima, e inversamente la frecuencia de corte debe ser, por lo menos, igual a 105 Hz. Esto se puede conseguir por una reproducción fotográfica, por ejemplo, de las líneas 3 sobre el cilindro 1.

152

Hay que señalar que el cilindro transparente puede ser sustituido por un disco, por ejemplo, sobre el cual se registra el programa por vía magnética del tipo multipista. El mismo dispositivo puede ser utilizado, además

35 para obtener, con una codificación apropiada, un mando del avance al encendido.

La determinación de la corrección del espaciamiento de los tops en función del ángulo  $\theta$  de la mariposa de aire se hace por una transformación conforme de la curva  $t(N)$  según una ley fijada previamente. En efecto, en la

30



figura 6 se ha representado tal transformación y se ve que se ha asociado a cualquier valor de la velocidad de rotación  $N$  un ángulo  $A$  correspondiente a la duración de inyección  $t$  por la relación  $A = N \cdot t$ , es decir,  $A_5 = N_5 \cdot t_5$  para el punto representado en la figura 6 con aproximación de un factor multiplicador. El valor de este ángulo es llevado al eje CA (puntos 5').

Suponiendo, por lo demás, que a cualquier valor de  $A$  se asocia una función  $g(A)$  que representa la distribución de los tops, se tiene una pequeña variación  $dA$  de  $A$  alrededor de su valor, un número de impulsos  $dW = g(A) dA$  (2). Para obtener alrededor del valor  $A$  la distribución de los impulsos en el tiempo, lo que corresponde a hacer desplazar el espacio de dos dimensiones  $g(A), A$  a la velocidad  $N$ , se tiene, con (1).

$$\frac{dW}{dt} = g(A) \cdot \frac{dA}{dt} = g(A) \cdot N(3)$$

De esto resulta que la cantidad de información suministrada por unidad de tiempo a la velocidad  $N$  asociada a un valor  $A$  es:

$$F(A, N) = g(A) \frac{N}{N_R}$$

Con ayuda del dispositivo discriminador, se procede entonces para que a cualquier valor de  $F(N, A)$  superior a  $F_R$  exista inyección y para cualquier valor de  $F(N, A)$  inferior a  $F_R$  no exista inyección.

Un ejemplo de construcción geométrica está dado en la figura 6. La velocidad de referencia  $N_R$  es una paralela al eje  $o, g(A)$  y la frecuencia de referencia  $F_R$  es

una paralela al eje  $O,N$ . El punto  $P$  está dado por la recta  $t_{5,N}$  que corta la recta  $F_R$  en este punto. La recta  $O,P$  está prolongada para cortar la recta  $N_R$  en  $M$ . Luego se traza una paralela a  $A, O, N$  por  $M$  y otra a  $T, O, g(A)$  por  $5$ , lo que dá el punto  $5''$  que define el valor de  $g(A_{5,N_R})$ . De esta manera se puede trazar punto por punto la curva de distribución de los impulsos  $g(A,N)$  para un valor dado del ángulo de apertura  $\theta$  de la mariposa de aire. La figura 7 representa tres de ellas para los ángulos  $\theta_1, \theta_2, \theta_3$  de la figura 1. Como se puede ver para un valor de  $A$ , la función  $g(A)$  llega a ser cero de una manera muy abrupta lo que corresponde a una cierta regulación de sobrevelocidad del motor.

Se sobre entiende que el invento no está limitado al ejemplo descrito, sino que se aplica a la totalidad o parte de las características mencionadas tomadas, separadamente o en combinación.

Que esta solicitud que corresponde a la presentada en Francia el 27 de Noviembre de 1967 bajo el nº PV 129.744, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.



- REIVINDICACIONES -

5 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 siguientes:

10 1.- Dispositivo de regulación de la duración de inyección para motores de combustión interna, con inyectores electromagnéticos excitados por un impulso eléctrico rectangular cuya duración es proporcional a la de la inyección, función de la velocidad de rotación del motor y de la posición del mando de potencia del motor, caracterizado por el hecho de que está constituido por un dispositivo emisor de impulsos en forma de tambor giratorio, unido a la rotación del motor, siendo dicho tambor transparente y llevando en su superficie líneas oscuras y claras sensiblemente paralelas al eje de rotación, correspondiendo la densidad de dichas líneas a la densidad de los impulsos, captados por un captador, estando relacionado dicho captador con el desplazamiento del mando de potencia del motor, estando previsto un discriminador electrónico además, el cual transforma los impulsos en señales rectangulares así como un distribuidor que envía las señales rectangulares a los inyectores en el orden de encendido.

15 20 25 30 2.- Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado porque el captador está constituido por un emisor infrarrojo colocado en el interior del tambor, y por un receptor colocado en el exterior, en frente del emisor.



3.- Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que el captador está constituido por un emisor de luz colocado en el interior del tambor y por un receptor en forma de fotodiodo o fototransistor ultrarrápidos, colocados en el exterior enfrente del emisor.

4.- Dispositivo según las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por el hecho de que el mando de potencia del motor está constituido por la mariposa de estrangulación del aire de admisión.

5.- Dispositivo de regulación de la duración de inyección para motores de combustión interna.

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

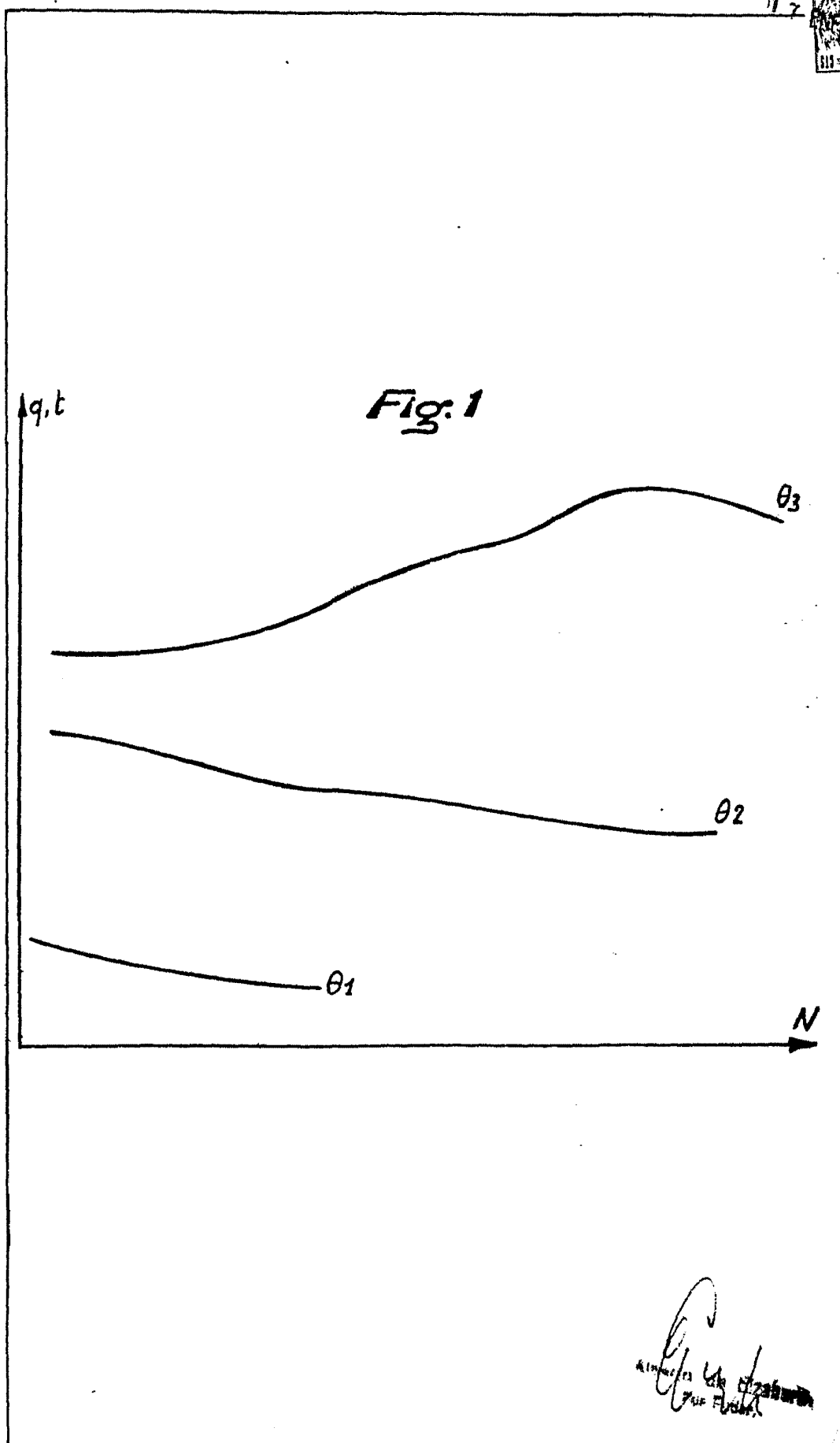
Esta Memoria consta de catorce hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 17 ENF 1969

P.A.

*Alfonso de Euzkano*  
7/27/69

PLAQUE  
17  
115 01



160897  
BREVET  
F.V.E. 1968

Fig. 2

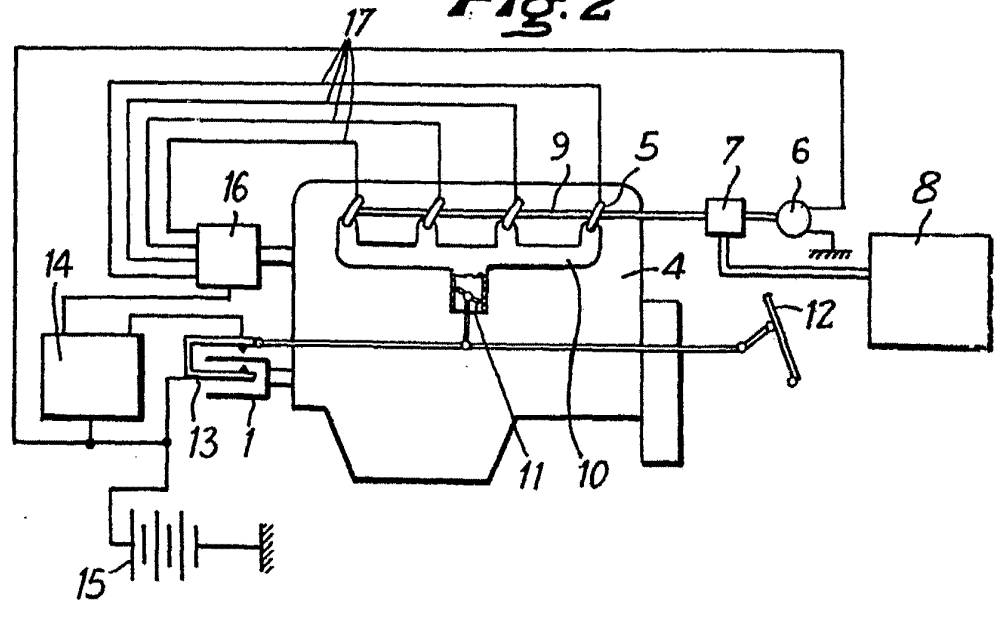
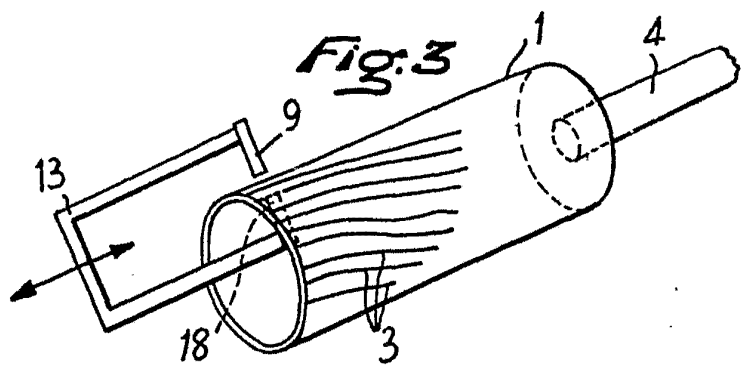


Fig. 3



Alberto M. Di...  
Inventor



Fig. 4

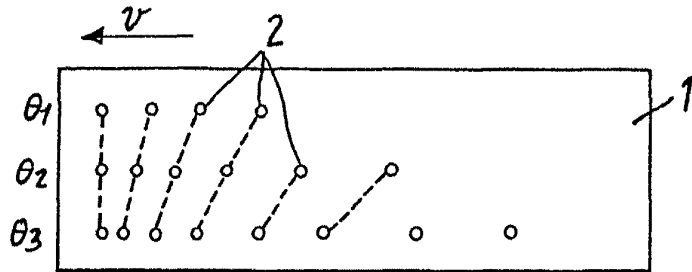


Fig. 5

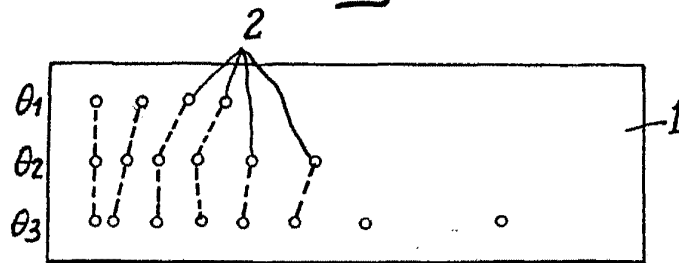


Fig. 7

