

12-3-73

372752



SECCION TECNICA
CLASIFICACION I.C.T.
CLASE <u>F02</u>
SUBCLASE <u>M</u>

MEMORIA DESCRIPTIVA  
DE  
PATENTE DE INVENCION  
EN  
ESPAÑA

por veinte años

a favor de **SOCIETE INDUSTRIELLE D'ELECTRONIQUE ET D'INFORMATIQUE.**

con domicilio en **152, Av. des Champs-Elysées, PARIS (Francia)**

de nacionalidad **Francesa**

por **" UN SISTEMA ELECTRO-VOLUMETRICO DE INYECCION PARA COMBUSTIBLE "**

de la que es inventor, **los Sres. F. MURTIN, L. MERCIER y J. BARAT**

Reivindicándose prioridad de la Patente depositada en Francia el 14 de Mayo de 1.969 bajo el N° P.V.6915592.



La presente invención se refiere a un sistema que permite, en condiciones ventajosas, la dosificación y la inyección del combustible en los motores térmicos alternativos, y, en particular, en los de encendido por compresión y en los de encendido gobernado.

En un sistema, que funciona, según la invención, una bomba de pistón impulsa, a cada ciclo, una cantidad constante de combustible, siendo el comienzo y el fin de la impulsión fijos angularmente en relación con el cigüeñal del motor en el que está montado el sistema. El combustible impulsado de esta forma es susceptible en cada instante, de ser dirigido hacia uno o hacia varios inyectores que aseguran la introducción del combustible en el o en los cilindros del motor en los que se asegura la inyección.

Un programador electrónico elabora y gobierna en función de los parámetros de marcha del motor, períodos durante los cuales el combustible impelido por la bomba es dirigido sobre los inyectores.

En la continuación, el sistema electro-volumétrico de inyección para combustible se describe, a título no limitativo funcionando para un motor monocilíndrico y, más generalmente, para un motor policilíndrico;

Más precisamente, la figura 1 da, a título no limitativo, un modelo de realización de un sistema electro-volumétrico que funciona, según la invención, en el caso de un motor monocilíndrico.

Se compone de una bomba impelente, de un bloque de dosificación de carrete y de un inyector. La bom-



ba está constituida por un pistón cilíndrico 3 que se desliza sin juego en el cilindro 4. El, pistón 3 está gobernado en una sentido por una leva 1 y en la otra parte por un muelle 2. En el extremo de 3, se  
5 encuentra una cámara 8 que está en comunicación con un conducto 10 por intermedio de una válvula de resorte 9 que permite el paso del combustible contenido en 8 cuando la presión de dicho combustible es superior a un cierto valor. El combustible no puede ir  
10 más que de 8 hacia 10 debido a la válvula 9. El pistón 3 está perforado por una canalización 6 que desemboca en uno de sus extremos en la cámara 8 y en el otro sobre la pared de 3 por un orificio 5. En la pared del cilindro 4 se encuentra un orificio 7 en comunicación con la alimentación de combustible. Dicho  
15 combustible es conducido hasta 7 por una bomba no ilustrada aquí y bajo una presión que es inferior a la presión para la apertura de 9. El circuito de alimentación que se termina en 7 está concebido de tal forma que si el combustible contenido en 8 está a una  
20 presión inferior a la presión de apertura de 9 pero superior a la presión de alimentación, le es posible volver a pasar de 8 en el circuito de alimentación por 6, 5 y 7. En posición baja de 3 (2 está entonces rebajado al máximo que le permite la carrera dada por  
25 1), el orificio 7 comunica directamente dentro de la cámara 8. Cuando 3 sube bajo el efecto de 1, llega un momento en que 7 llega en frente de 5 de tal forma que 8 está en comunicación con el circuito de alimentación por intermedio de 6. Entre estas dos posiciones,  
30



el orificio 7, está obstruido por la pared de 4 y la cámara se encuentra aislada del circuito de alimentación: no puede comunicar más que con el conducto 10 por la válvula 9. La leva 1 es arrastrada por el motor y su posición angular es fija en relación con el cigüeñal de dicho motor. Por lo demás, esta leva 1 está calculada y situada de tal forma que el periodo de inyección del combustible en el cilindro esté situado en una parte de la carrera de 3 donde la cámara 8 está aislada del circuito de alimentación en las condiciones definidas precedentemente.

El conducto 10 desemboca por un extremo en un orificio 11 taladrado en la pared de un cilindro 17. En dicho cilindro, un pistón 14 taladrado según su anchura por un conducto 13 puede deslizarse sin juego. El movimiento de este pistón 14 está gobernado en un sentido por un muelle 16 que tiende a llevar el orificio 11 en frente del conducto 13. El otro extremo de 13 se encuentra entonces en frente del conducto 15 en comunicación con un circuito donde el combustible está bajo una presión inferior a la presión bajo la cual se hace la inyección en el cilindro del motor. Cuando el muelle 16 actúa solo sobre 14, tiende, en consecuencia, a poner en comunicación 10 y 15 por intermedio de 13, desembocando dicho conducto 15 sobre la pared de 17 por un orificio 12. En esta posición 14 viene a apoyarse por su extremo sobre una pared fija 34. Por intermedio de una pieza 18, el pistón 14 es solidario de la parte cilíndrica móvil 19 de un electro-imán. Este electro-imán está constituido por una



armadura perforada según un cilindro 21 en el que  
desliza la parte móvil 19 de dicho circuito magnético.  
19 está también constituida por un material permea-  
ble magnéticamente. Una bobina 22 crea el campo mag-  
5 nético en los circuitos 20 y 19 de tal forma que,  
cuando una corriente pasa en la bobina, el campo crea-  
do en el circuito magnético atrae la parte móvil de  
19 hacia la parte fija 20. La distancia entre la par-  
te fija y la parte móvil es el entrehierro 23. Cuan-  
do una corriente pasa entre los dos extremos 24 y 25  
10 de la bobina, tiende, en consecuencia, a disminuir el  
entrehierro 23, ejerciendo sobre 14 una fuerza en sen-  
tido contrario a la que ejerce el muelle 16. La in-  
tensidad de la corriente que pasa dentro de la bobina  
15 22 se escoge de tal forma que la fuerza magnética  
sea superior a la fuerza ejercida por 16 de manera que,  
bajo el efecto de esta corriente, el pistón 14 pueda  
venir a una posición en que 13 no ponga ya en comunica-  
ción los conductos 10 y 15. Los extremos 25 y 24 de la  
20 bobina están unidos a un conjunto electrónico de man-  
do descrito a continuación†

El conducto 10 está igualmente en comunicación  
por intermedio de un conducto 26 con una cámara 27.  
esta cámara está en comunicación mediante un conducto  
25 30 con el cilindro del motor en el que se debe hacer  
la inyección de combustible. El extremo de 30 lleva  
un orificio circular 28 que puede ser obstruido por  
una aguja cilíndrica 31. Esta aguja se desliza sin jue-  
go dentro de un cilindro 32 y es detenida sobre el ori-  
ficio 28 al nivel del su extremo cónico 29. Un muelle  
30



33 detiene a 31 sobre 28 cuando el combustible con-  
TENIDO en 27 está en baja presión. Cuando, al con-  
trario, la presión del combustible en 27 es bastante  
grande para, actuando sobre la sección 31, vencer la  
5 fuerza del muelle 23, la aguja 31 se eleva y el con-  
ducto 30 está en comunicación con 26 a través de 28.  
El valor de la presión para la cual 31 se eleva es su-  
perior al de la presión en el circuito 15.

Una característica importante de la bomba es que,  
10 cuando 8 está aislado de 7, por una parte, el volumen  
barrido por 3 es superior al volumen del combustible  
que se quiere inyectar en el motor y, por otra parte,  
que el caudal de 3 por grado de rotación de 1 es el  
correspondiente al caudal de la inyección de combus-  
15 tible que asegura una buena marcha del motor.

La figura da, a título de ejemplo no limitativo,  
un modelo de realización de un dispositivo electróni-  
co que asegura la alimentación de la bobina 22 de  
electro-imán.

20 El dispositivo electrónico se compone de un cap-  
tor de rotación del motor, de un circuito que realiza  
el avance en la inyección, de un captor que traduce  
las órdenes de mando de caudal (acelerador), de un cir-  
cuito electrónico que calcula el tiempo de inyección  
25 necesario en un instante dado y de circuitos de po-  
tencia de alimentación de la bobina del electro-imán.

El captador de rotación 35 está constituido por  
una aguja metálica 36 accionada por el motor, de for-  
ma que a cada uno de sus ciclos de rotación correspon-  
30 de un ciclo de funcionamiento completo del motor. Ella



corto-circuited el imán 37 cada vez que pasa en la proximidad. Esta acción se traduce por la aparición de un impulso eléctrico que se origina en la bobina 38. Este impulso es ajustado angularmente en relación con el cigüeñal y el intervalo de tiempo que separa dos impulsos consecutivos es inversamente proporcional al régimen del motor.

Este impulso ataca al modulador 39 en 40. El modulador 39 es un circuito monoestable que bascula en la posición inestable sobre el mando del impulso que entra en 40 y vuelve a la posición estable al cabo de un tiempo proporcional a la tensión de mando presentada en 41. El modulador libera en 42 una onda rectangular de amplitud constante, de anchura variable y de periodo igual a un ciclo de motor. Esta onda rectangular comienza al mismo tiempo que el impulso 43 y tiene la forma 44 como muestra la figura 3.

El valor medio de la tensión de la onda rectangular 44 es proporcional a su anchura e inversamente proporcional a su periodo, por consiguiente proporcional al régimen del motor. Este valor medio es extraído por el filtro de paso bajo 45 y es comparado con la tensión continua suministrada por el potenciómetro 46. El amplificador de error 47 amplifica la diferencia entre las tensiones presentes respectivamente entre sus entradas 48 y 49. Está asociado con la resistencia 50 y con el condensador 51 cuya misión es completar el filtrado comenzado por el filtro 45. La tensión continua de salida del amplificador controla la anchura de la onda rectangular 44 gracias a la entrada



de mando 41 del modulador, de forma que si la ganancia del amplificador 47 es muy grande, la diferencia entre la tensión suministrada por el potenciómetro 46 y la tensión media de la onda rectangular 44 es prácticamente nula lo que tiene por efecto hacer la anchura de la onda rectangular 44 proporcional al ángulo de rotación del potenciómetro 46 e inversamente proporcional al régimen del motor.

El frente posterior de la onda rectangular 44 puede ser desplazado en relación con el impulso 43 que está ajustado angularmente en relación con el ciclo del motor, de forma fija, gracias al potenciómetro 46, el cual permite igualmente un ajuste. Igualmente puede ser desplazado según una ley preestablecida dependiente del régimen del motor en el cual se hace la inyección. El frente posterior se ajusta, él también, angularmente en el ciclo motor puesto que interviene al cabo de un tiempo inversamente proporcional al régimen del motor.

El frente posterior de la onda 44 corresponde al comienzo de la inyección y ataca al modulador 52 en 53 en la entrada de mando de basculamiento u oscilación. el modulador 52 es idéntico al modulador 39 citado anteriormente y está incluido en un bucle o circuito idéntico al precedente que comprende el fultro de paso bajo 54, el potenciómetro 55, el amplificador de error 56 cuya tensión de salida gobierna la anchura de la onda cuadrada 57 suministrada en 58 por el modulador 52. La onda cuadrada 58 tiene una amplitud constante, un periodo igual al de un ciclo motor y una anchura pro-



porcional a la relación potenciométrica de 55 e inversamente proporcional al régimen del motor.

En esta realización el cursor del potenciómetro 55 está unido mecánicamente al acelerador y es accionado según una ley que depende del motor considerado.

La onda cuadrada 57 ataca al amplificador de potencia 59 que suministra la corriente necesaria para la alimentación de la bobina 22 en tanto que la onda cuadrada 57 tenga un valor elevado. el paso de la corriente dentro de la bobina 22 tiene por resultado elevar el pistón 14 de la figura 1, lo que produce la inyección del combustible por intermedio del inyector dentro del cilindro.

Una característica importante del dispositivo electrónico así descrito es pues el permitir el gobierno de un electroimán en un ángulo de ciclo motor que depende de la posición del acelerador, mando que se puede calar con relación al ciclo del motor según una ley que depende del régimen del motor, o según un ajuste previo que se puede modificar a voluntad.

La segunda característica de este dispositivo electrónico inherente a la elección del sistema cerrado en circuito es que éste último es particularmente estable y preciso. Tal dispositivo permite obtener ángulos con una precisión de 1/1000 en relación con el ángulo deseado.

En el caso en que se quieran alimentar varios cilindros de un motor mismo, el sistema electro-volumétrico de inyección se compone de una bomba idénti-



ca a la descrita precedentemente asociada a tantos conjuntos dosificadores-distribuidores como cilindros a alimentar hayan.

5 Un conjunto dosificader-distribuidor está asociado a un inyector de tal forma que controla únicamente la inyección del inyector al que está asociado. Hay tantos inyectores como cilindros a alimentar. Los inyectores son del tipo descrito anteriormente y están representados en la figura 1.

10 A título de ejemplo no limitativo, la figura 4 da un modelo de realización de un bloque dosificador distribuidor utilizado en el caso de la alimentación de varios cilindros con una sola bomba.

15 A través de un conducto 10, el bloque dosificador está unido a la válvula de salida 9 de una bomba del tipo descrito anteriormente y representada en la figura 1. Siempre según esta descripción anterior, el conducto 10 puede ser puesto en comunicación con un conducto 15 donde la presión del combustible debe ser inferior a la presión necesaria para despegar la aguja del inyector.

20 El bloque dosificador repartidor o distribuidor se compone de un conjunto de dos carretes mandados por electro-imanés.

25 El primer carrito o caja está constituido por una pieza cilíndrica 114 que se desliza sin juego dentro de un cilindro 117; este cilindro 114 está perforado, siguiendo su anchura, por un conductor 113. En la pared de 117 se encuentran dos orificios 111 y 112. 114 es rechazado por un muelle 116, que cuando ac-



túa solo, viene a detener la extremidad de 114 sobre una pared fija 134. En esta posición, 113 pone en comunicación a 10 y un conducto 135 por intermedio de 111 y 112.

5           A través de una pieza 118, el pistón 114 es solidario de la parte móvil 119 de un electro-imán que funciona en las mismas condiciones que el descrito anteriormente.

10           Cuando pasa una corriente entre los extremos 124 y 125 de la bobina de mando 122, tiende a hacer disminuir el entrehierro 123, lo que hace subir al pistón 114 y, en consecuencia, cierra la comunicación entre 10 y 135.

15           Los terminales 124 y 125 están unidos a un circuito electrónico de mando que se describirá más adelante.

20           El conducto 135 desemboca por un orificio 11 en la pared de un cilindro 17 dentro del que se desliza sin holgura una pieza cilíndrica 14. Dicho cilindro 14 está perforado según su anchura por un conducto 13 que es susceptible de poner en comunicación el conducto 135 y el conducto 15 a través de un orificio 12 taladrado en 17. Un muelle 16 tiende a conducir a 13 en comunicación con 10 a través de 11 y con 15 mediante  
25           12 haciendo detenerse la extremidad de 14 sobre una pared fija 134.

30           Por lo demás, el conducto 135 está en comunicación constante con un inyector a través de un conducto 26 siendo dicho inyector del tipo descrito antes y representado en la figura 1.



Por medio de una pieza 18, el pistón 14 es solidario de la parte móvil de un electro-imán 19 que tiene un entrehierro 23 y una bobina de mando 22.

5 El funcionamiento de este electro-imán es el mismo que el descrito para un motor monocilíndrico y que está representado en la figura 1; cuando pasa una corriente entre los dos extremos 25 y 24 de la bobina, hace disminuir el entrehierro 23, lo que obtura el conducto 13 e impide toda comunicación entre 135 y 15.  
10 Los terminales 24 y 25 son unidos a un circuito electrónico de mando descrito más lejos.

Come se ha dicho anteriormente hay tantos bloques dosificadores-distribuidores como cilindros a alimentar, estando unidos todos estos bloques permanentemente mediante su conducto 10 a la válvula de salida 9 de la bomba de pistón único. El accionamiento de la bomba se hace mediante una leva 1 (fig. 1) que es arrastrada por el motor de tal forma que cada una de sus fases de descarga a través de 9 recubre  
15 angularmente y en sucesión todos los periodos durante los que se debe hacer la inyección en todos los cilindros que se quieran alimentar.  
20

En el caso en que se quieran alimentar varios cilindros de un mismo motor, la estructura del dispositivo electrónico queda como la descrita para el caso  
25 de un monocilindro.

Conviene sin embargo añadir los circuitos de mando del electro-imán que realizan la obturación de los bloques dosificadores distribuidores gracias al pistón 114 de la figura 4, así como los circuitos de cam-  
30

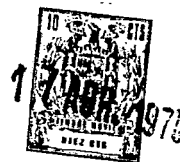


bie de aguja que permiten afectar el orden de cierre del pistón 14 al bloque dosificador distribuidor conveniente.

5 La figura 5 da a título de ejemplo no limitativo, un modelo de realización de un dispositivo electrónico que asegura la alimentación de las bobinas 22 y 122 del bloque dosificador distribuidor (figura 46 para un motor de 4 cilindros, 4 tiempos.

10 El dispositivo comprende un circuito electrónico que realiza el avance en la inyección, un captador que traduce las órdenes de mando de caudal e régimen (acelerador), un circuito electrónico que calcula el tiempo de inyección necesario en un tiempo dado. Estos elementos son idénticos a los descritos en  
15 el caso del monocilindro. El dispositivo comprende, además, un captador de rotación y de régimen diferente del anterior, un circuito de elaboración de órdenes de obturación de los bloques dosificadores distribuidores, un circuito de cambio de aguja de las órdenes  
20 de inyección, amplificadores de potencia idénticas al descrito precedentemente, pero en número igual al doble del número de cilindros.

El captador de rotación 136 lleva una aguja metálica 137 puesta en rotación por el motor, a medio régimen motor y tantos imanes 138, 139, 140 y 141 y bobinas 142, 143, 144 y 145 como cilindros hay. Cada vez  
25 que la aguja 137 pasa por la proximidad de un imán, engendra en la bobina correspondiente un impulso 146, 147, 148 o 149 (figura 6) que, aquí, juega dos misiones distintas :  
30 tintas :



1 / Pone al biestable correspondiente 150, 151, 152  
o 153, en el estado "uno" y al biestable siguiente  
151, 152, 153 o 150 en el estado "cero". Estos bi-  
estables suministran en 155, 156, 157 o 158 las ondas  
5 cuadradas 159, 160, 161, 162 : el estado "uno" corres-  
ponde al nivel alto y el estado "cero" corresponde al  
nivel bajo.

2 / Ataca al modulador 39 por intermedio del circuito  
lógico "o" 163 que realiza la reunión de todos los im-  
10 pulsos.

Los circuitos que elaboran el avance en la in-  
yección y el cálculo de la duración de la inyección  
trabajan pues a un ritmo aquí cuatro veces superior  
al que se ha encontrado en el caso del monocilindro.  
15 Elaboran respectivamente las ondas cuadradas 44 y 57,  
presentes en 42 y 58, de los moduladores 39 y 52.

Las ondas cuadradas 159, 160, 161 y 162 atacan  
respectivamente a los circuitos lógicos "y" 164, 165,  
166 y 167 así como a la onda cuadrada 30 y a la orden  
20 de autorización de inyección presente en 168. Esta úl-  
tima orden está generalmente en "uno" (nivel alto) sal-  
vo en ciertas condiciones particulares de funciona-  
miento del motor donde puede ser interesante no auto-  
rizar la inyección. Los diferentes circuitos lógicos  
25 "y" alimentan respectivamente en 169, 170, 171 y 172  
las ondas cuadradas 173, 174, 175 y 176 que son el re-  
sultado de la coincidencia de las ondas cuadradas 57  
y respectivamente de las ondas cuadradas 159, 160, 161  
y 162 que atacan los amplificadores de potencia 177,  
30 178, 179 y 180 asociados a las bobinas 22<sub>1</sub>, 22<sub>2</sub>, 22<sub>3</sub>



y  $22_4$ , asociadas también a los 4 bloques distribuidores dosificadores que aseguran la inyección.

Los complementos de las endas cuadradas 159, 160, 161 y 162 que están en "cero", cuando estos últimos  
5 están en "uno" y recíprocamente, atacan a los amplificadores de potencia 181, 182, 183 y 184. Las bobinas  $122_1$ ,  $122_2$ ,  $122_3$  y  $122_4$  son alimentadas pues cuando las endas cuadradas 159, 160, 162 y 163 están en  
10 cero. Una sola de estas bobinas es no alimentada a la vez, lo que garantiza que uno solo de los pistones obturadores de los bloques dosificadores distribuidores sea mantenido en posición baja por su muelle y que, sólo, sea alimentado el inyector correspondiente.

A título de ejemplo no limitativo, la figura 7  
15 da un ejemplo de realización de inyección electro-volumétrica con una bomba única destinada a ser utilizada en un motor de cuatro tiempos y de cuatro cilindros.

Los cuatro inyectores  $B_1$ ,  $B_2$ ,  $B_3$  y  $B_4$  están montados cada uno en un cilindro y están unidos por los  
20 conductos  $26_1$ ,  $26_2$ ,  $26_3$ ,  $26_4$  a los bloques dosificadores distribuidores  $A_1$ ,  $A_2$ ,  $A_3$ ,  $A_4$  del tipo representado en la fig. 4.

Todos estos bloques comunican permanentemente mediante conductos 10, unidos entre ellos con el orificio  
25 de salida de la bomba P, la cual es del tipo representado por la fig. 1.

Esta bomba P está alimentada por un conducto C que desemboca por un orificio 7 por medio de una bomba de alimentación N que impulsa el combustible bajo  
30 una presión inferior a la presión de calibración de



la válvula 9 (figura 1). Todos los conductos de salida 15 (figuras 1 y 4) de los bloques dosificadores repartidores o distribuidores están unidos entre sí y están unidos igualmente al depósito R de combustible del motor.

Cada uno de los bloques A está unido eléctricamente mediante las líneas  $C_1$ ,  $C_2$ ,  $C_3$  y  $C_4$  a un conjunto electrónico de mando M del, tipo descrito precedentemente (figura 5). Cada una de las líneas de mando C puede mandar separadamente los dos electro-imanes de un bloque A.

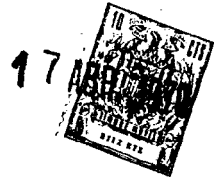
La bomba P es puesta en marcha por una leva 1 (figura 1) que gira dos veces más deprisa que el cigüeñal del motor de tal forma que pueda satisfacer a las condiciones dadas antes, a saber, suministrar sucesivamente a todos los cilindros con el combustible a inyectar.

El sistema electrónico de mando M de los bloques dosificadores distribuidores recibe las informaciones que caracterizan el funcionamiento del motor mediante una serie de líneas 1 unidas cadauna a un captador. A título de ejemplo no limitativo, e, sistema descrito aquí recibe tres informaciones :

1 / A través de las líneas  $l_1$  y  $l_2$  que son comunes, la posición angular del cigüeñal del motor y su régimen de rotación.

2 / Mediante la línea  $l_3$ , la posición de mando D de caudal de inyección (acelerador, por ejemplo).

El sistema monocilíndrico se ha descrito anteriormente y su funcionamiento, refiriéndose a las anota-



ciones de la figura 1, se describe a continuación.

La leva 1 parte de la posición en la que el muelle 2 está aflojado al máximo. Su movimiento de rotación comienza entonces a hacer subir al pistón 3 hacia arriba. Mientras que el orificio 7 está en comunicación directa con la cámara 8, el combustible rechazado por 3, y que se encontraba en 8 bajo el efecto de la alimentación mediante 7. vuelve a pasar directamente adentro del conducto de alimentación 7 porque la presión de calibrado de la válvula 9 era superior a la presión de alimentación en 7, esta válvula 9 no se abre. A partir del momento en que, en el curso de su subida, el pistón 3 viene a obturar 7, la cámara 8 se encuentra totalmente aislada de la alimentación, y el combustible, que se encuentra en 8, es entonces impulsado a través de 9 adentro del conducto 10 ya que el aumento de presión de dicho combustible en 8, bajo el efecto del movimiento de 3, lleva consigo la apertura de 9. El punto en que el combustible comienza a pasar a 10 está fijo con relación al cigüeñal del motor en el que se debe hacer la inyección, porque la leva 1 está calada de forma rígida con relación a este cigüeñal. Este calado se efectúa de tal forma que el comienzo del impulso o compresión a través de 9 esté situado angularmente antes del punto en que deba comenzar la inyección en el cilindro. A partir de este momento, la bomba impulsa combustible dentro de 10 con un caudal que satisface las condiciones dadas anteriormente. Durante esta primera fase de subida de 3, no pasa ninguna corriente a la bobina de



mando 22 de tal forma que el conducto 13 pone en comunicación 10 y 15: como la presión en 15 es siempre inferior a la presión necesaria para desalojar la aguja 31 de su asiento 28, todo el combustible rechazado por 3 a través de 9, pasa directamente a 15 cuando no pasa ninguna corriente en 22.

A partir del momento en que se hace pasar una corriente suficiente para vencer la fuerza 16, el pistón 14 vien, entonces, en las condiciones descritas antes, a obturar el orificio 11, de forma que, con 3 alimentando siempre a través de 9, la presión sube en 10. En cuanto esta presión alcanza el valor necesario para el desalojamiento de 31, el orificio 38 se abre, y el combustible impulsado, por 3, pasa entonces directamente a 30 y a continuación al cilindro del motor con el caudal dado por 3. Entonces es evidente que la inyección en el cilindro comienza a partir del momento en que la corriente pasa a la bobina 22. Como el comienzo de impulsión, a través de 9, es angubarmente anterior al punto en que debe comenzar la inyección, el circuito electrónico de mando comenzará a hacer pasar la corriente en 22 después de la obturación de 7 por 3 y en el momento previamente determinado para obtener un buen funcionamiento del motor.

En cuanto la corriente se detiene en pasarala bobina 22, la fuerza de atracción magnética cesa, y el muelle 16 arrastra al pistón 14 a una posición en que viniendo a tropezar per su extremo sobre la pared 34, el conducto 15 está en comunicación con 10. La presión del combustible descienda entonces a la que do-



mina en el circuito 15 y que es inferior a la necesaria para despegar a 31 de su asiento. En cuanto la corriente se detiene en pasar a 22, la aguja 31 vuelve a caer viniendo a obstruir el orificio 28 y todo el combustible impulsado por 3 pasa directamente a 15.

5 La inyección a través de 30 en el cilindro motor se detiene, pues, a partir del momento en que se detiene la corriente en 22. Como el final de la impulsión de 3 es angularmente posterior al final que debe tener la inyección en el cilindro, se ve que el fin de la inyección no dependerá más que de la parada de la corriente en 22. Esta detención es determinada por el circuito electrónico de mando descrito antes. Una característica muy importante es que, durante el periodo en

10 que la corriente pasa a 22 y donde por consiguiente tiene lugar la inyección, el caudal angular de la inyección no depende más que del movimiento de 3 bajo el efecto de 1.

Para obtener un buen funcionamiento del motor, la inyección debe, en función de los parámetros de marcha de este último (régimen de rotación, mando de caudal..), comenzar en un punto angular del cigüeñal del motor y terminarse en otro punto, siendo previamente definidos estos dos puntos a partir de los parámetros de funcionamiento.

25

Es la misión del circuito electrónico de mando elaborar, en función de estos parámetros de funcionamiento y de la posición del cigüeñal, el orden de comienzo y final de la inyección.

30 Después que se haya detenido la inyección, el pis-



tón 3 llega a una posición en que, por intermedio de 6, la cámara está de nuevo en comunicación con la alimentación 7 : la presión de combustible en 8 cae a la que domina en 7, y la válvula 9 se cierra :  
5 el combustible es impulsado de 8 hacia la alimentación 7 a través de 6.

El pistón 3 llega entonces al fin de la carrera, y bajo el efecto del muelle 2, comienza un movimiento de descenso que le volverá a conducir al punto del ciclo del que hemos partido. Durante esta fase, el volumen de 8 aumenta y el combustible tiene tendencia a ser aspirado allí : durante todo este descenso, la válvula 9 queda cerrada. Durante este descenso, tiene lugar la alimentación de combustible de la cámara  
10 8, alimentación que se hace durante las fases en que 8 está en comunicación con 7, sea directamente, sea a través de 6.  
15

Se puede observar que para obtener un funcionamiento idéntico del sistema, el conducto 6 del pistón  
20 3 no es necesario : el comienzo de la fase de impulsión se inicia entonces cuando el extremo superior de 3 viene a obturar a 7 y se termina cuando dicho pistón cesa su movimiento de subida. La alimentación de combustible se hace entonces únicamente cuando el pistón  
25 3 está en posición baja y en que 7 comunica directamente con 8. La inyección tiene lugar como antes, durante la fase de impulsión de 3.

El dispositivo electrónico asociado al sistema hidráulico se ha descrito anteriormente y su funcionamiento es el siguiente :  
30



El funcionamiento particular de los dos circuitos de mando de avance de la inyección y de mando del electro-imán se ha descrito ya en patentes anteriormente depositadas bajo el N° 6907518, el diez y siete de Marzo de 1.969 y n° 6906443 el siete de Marzo de 1969.

Las notaciones empleadas son las de las figuras 1, 2 y 8.

Nos situamos en el instante en que el pistón 3 (figura 1) de la bomba comienza su subida, es decir, el instante  $t_0$  en la figura 8.

La aguja móvil 36 del captador de rotación 35 (figura 2) se encuentra a la izquierda del imán 37. La bobina 38 no es sede de ninguna fuerza electromotriz y la señal 143 de la figura 8, alimentada por la bobina, está en un nivel "cero". Los modulares 39 y 52 de la figura 2 están en una posición estable y las ondas cuadradas 44 y 57 de la figura 8 están en "cero". La corriente que atraviesa la bobina 22 de la figura 2 es nula. Esta corriente está representada en 185 de la figura 8.

El pistón 3 (figura 1) de la bomba llega al punto en que la válvula 9 se abre : la bomba alimenta, como lo muestra 186 de la figura 8, y el combustible vuelve al depósito a través del conducto 13 del pistón 14 (figura 1).

El caudal de la inyección, 187 de la figura 8 es nulo.

La aguja 36 del captador de rotación 35 viene a la proximidad del imán 37 : un impulso de la figura 8 se origina en la bobina 38 (figura 2). Este impulso



hace oscilar el modulador 39 (figura 2), y la onda cuadrada 44 (figura 8), suministrada por el modulador 39, toma un valor alto.

5 La onda cuadrada 44 conserva un valor alto durante un tiempo que depende del ajuste del potenciómetro 46 (figura 2) y del régimen del motor. Cuando el modulador 39 vuelve a tomar su posición de equilibrio, la onda cuadrada 44 vuelve a caer y hace oscilar el modulador 52. La onda cuadrada 57 (figura 8 salida del modulador 52 toma un valor alto y hace nacer la corriente 185 en la bobina 22, gracias al amplificador de potencia 59 (figura 2) : el pistón 14 se eleva, lo que obtura el conducto 13 y tiene por efecto desviar el combustible suministrado por la bomba hacia el inyector y el cilindro.

15 La onda cuadrada 57 conserva un valor alto durante un tiempo que depende de la posición de mando de caudal que arrastra el cursor del potenciómetro 55 y del régimen del motor. Cuando el modulador 59 (figura 2) vuelva tomar su posición de equilibrio, la onda cuadrada 57 vuelve a caer, cesa la corriente 185 en la bobina y el pistón 14 (figura 1) vuelve a caer : el combustible suministrado por la bomba retorna de nuevo al depósito y la inyección cesa.

20 Después la bomba cesa de suministrar y el pistón 3 (figura 1) vuelve a la posición baja inicial vuelta a encontrar en el instante  $t_0$  . El intervalo de tiempo  $(t_1 - t_0)$  corresponde a un ciclo motor.

30 Para poder alimentar varios cilindros con una bomba única, se deben satisfacer dos condiciones :



1 / La bomba debe realizar tantos ciclos descritos  
anteriormente como cilindros a alimentar haya y es-  
te durante un ciclo completo de funcionamiento del  
conjunto de los diferentes cilindros. Esta condición  
5 se puede cumplir siempre utilizando una relación de  
demultiplicación conveniente entre el arrastre de la  
leva 1 (figura 1) y el cigüeñal del motor.

2 / La inyección no debe tener lugar sobre dos cilin-  
dros al mismo tiempo : esta condición no es necesaria  
10 cuando el número de cilindros a alimentar sea muy gran-  
de y se deba aumentar el número de pistones de la bomba  
hasta que esta condición sea satisfecha para cada pis-  
tón.

Cuando se satisfacen las dos condiciones ante-  
15 riores, es posible entonces asociar para un ciclo com-  
pleto de funcionamiento del conjunto de los cilindros  
a alimentar, un ciclo de la bomba a un ciclo de fun-  
cionamiento de un cilindro : en estas condiciones la  
bomba impulsará, a través de la válvula 9 (figura 1),  
20 sobre los intervalos angulares del cigüeñal del mo-  
tor que recubrirán, uno a uno, todos los intervalos  
angulares en que deba hacerse la inyección para todos  
los cilindros a alimentar.

Sea N, el número de cilindros a alimentar. Al pri-  
25 mer cilindro le corresponde un intervalo máximo de in-  
yección que es recubierto durante el período de im-  
pulsión de la bomba en el curso de su primer ciclo. El  
segundo ciclo de la bomba tiene entonces un período de  
impulsión que recubre el intervalo máximo de inyección  
30 del segundo cilindro y así sucesivamente hasta el ci-



lindro N que tiene un intervalo de inyección recubierto durante el periodo de impulsión del enésimo ciclo de impulsión de la bomba. En ese momento se termina un ciclo completo de funcionamiento del conjunto de los  
5 N cilindros.

Entonces puede comenzar un nuevo ciclo en las mismas condiciones.

El funcionamiento del sistema es entonces el siguiente refiriéndose a la numeración de las figuras 1  
10 y 3.

Durante el primer ciclo de impulsión de la bomba correspondiente al cilindro nº 1, el bloque electrónico de mando, descrito anteriormente, hace pasar una corriente a las bobinas 122 de todos los bloques  
15 desificadores distribuidores asociados a los (N-1) cilindros restantes, en que no se debe hacer la inyección; todos los pistones 114 de estos cilindros (N-1) obturan entonces los orificios III, de tal forma que los inyectores correspondientes están aislados  
20 de la bomba. La inyección se hace entonces en el único cilindro Nº 1, en las condiciones descritas precedentemente para un monocilindro.

En el curso del segundo ciclo de impulsión de la bomba, es el cilindro Nº 2 el que puede ser alimentado  
25 únicamente, estando aislados los otros de la bomba por los pistones 114 de sus bloques desificadores distribuidores.

El mismo procedimiento se repite entonces para los demás ciclos de impulsión de la bomba hasta el momento en que se llega al último ciclo de ésta : todos  
30



los cilindros han sido alimentados entonces una vez.

Un nuevo ciclo completa puede comenzar.

5 Para proceder a la obturación sucesiva de cada conjunto de cilindros, se utiliza el bloque electrónico descrito antes cuyo funcionamiento se presenta a continuación.

10 El dispositivo electrónico y, más particularmente, los circuitos de avance en la inyección y de cálculo de la duración de inyección tiene un coeficiente de utilización próximo a 0,95 lo que permite asegurar el control de varios cilindros durante un ciclo del sistema de inyección, tal como el descrito precedentemente, y asociado a un cilindro del motor, no sea  
15 recortado angularmente por el ciclo correspondiente a otro cilindro.

El número de dispositivos electrónicos es pues, como máximo, igual al número de pistones de la bomba.

20 En el caso particular en que dos cilindros tuviesen dos ciclos en fase, las ordenes emitidas desde el mismo dispositivo electrónico, podrían entonces accionar en paralelo los amplificadores de potencia asociados a los 2 cilindros.

25 El funcionamiento del dispositivo electrónico, asociado a N cilindros, alimentado por el mismo pistón de la bomba, tiene un ciclo completo que comprende N ciclos elementales tales como los de la figura 6. El esquema es el de la figura 4 para la que  $N = 4$ .

30 La figura 9 muestra que en el instante  $t_0$ , únicamente la señal de obturación 188, que concierne al



5 cilindro 4, tiene un nivel bajo : únicamente la bobina del obturador del bloque dosificador distribuidor nº 4 no es alimentada, y este bloque dosificador distribuidor puede dejar pasar el combustible impulsado por el pistón de la bomba.

10 Cuando la impulsión 145 que concierne al cilindro Nº 1 se presenta, hace caer la señal de obturación 189 del cilindro Nº 1, y volver a subir la señal de obturación 188 del cilindro nº 4 : únicamente, ahora, el bloque dosificador distribuidor nº 1 deja pasar el combustible impulsado por el pistón de la bomba.

15 El impulso 146 arma también el modulador 39 del circuito de avance de la inyección cuya onda cuadrada 44, que suministra, desconecta el modulador 52 del circuito de cálculo de tiempo de inyección a la nueva caída.

20 La onda cuadrada 57, cuya anchura determina la duración de inyección en el cilindro 1, es cambiada hacia el amplificador de potencia asociado a la bobina del bloque dosificador distribuidor nº 1. La corriente 190 pasa a esta bobina, lo que autoriza la inyección en el cilindro nº 1, ya que la bomba alimenta durante este intervalo como le muestra 191.

25 A la aparición del impulso 147, concerniente al cilindro nº 2, la señal de obturación 189 del cilindro nº 1 vuelve a subir y la señal de obturación 192 del cilindro nº 2 cae a cero. Un ciclo elemental idéntico al descrito para el cilindro nº 1 se desarrolla para el cilindro nº 2.

30 En el instante  $t_1$ , el ciclo completo para los N

378752



cilindros, aquí  $N = 4$ , alimentado por el mismo pistón de la bomba, se termina.

Un ciclo completo para el conjunto de los 4 cilindros recomienza.

5

N O T A:

Se reivindican como propios y nuevos para que sean objeto de una Patente de Invención en España, por veinte años, reivindicándose la prioridad de la Patente depositada en Francia el 14 de Mayo de 1.969 bajo el N<sup>o</sup> P.V. 6.915.592, los puntos siguientes.

10

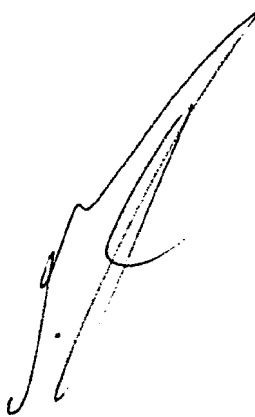
1.- Un sistema electro-volumétrico de inyección para combustible, perfectamente modular, y que permite el cálculo, la elaboración y el mando completo de la inyección de un combustible cualquiera, pudiéndose actuar en dicha inyección sobre parametros de la misma tales como el caudal de aire admitido en el motor, temperatura y presión de este aire, velocidad de rotación del motor, temperatura característica de los diversos elementos del motor, posición de la mariposa de admisión de aire, etc., todo ello mediante esencialmente, calculadores electrónicos, una bomba volumétrica, dosificadores distribuidores, inyectores y conductos de unión, estando todos estos elementos montados sobre motor térmico, de los que es posible citar a titulo de ejemplo no limitativo, los motores de explosión de encendido gobernado, los motores diesel, las turbinas, etc., siendo susceptible este sistema de reducir casi totalmente la tasa de los gases no quemados que contaminan la atmosfera y especialmente la producción de oxido de carbono, con un rendimiento incrementado del motor y presentando

15

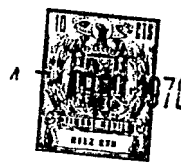
20

25

30



378752



el mismo numerosas ventajas de las cuales particularmente se enumeran.

5 a/- Utilización, para gobernar el comienzo y el final de inyección, medios eléctricos programados electrónicamente y que tienen tiempos de respuesta muy pequeños, lo que permite un control absoluto de la inyección, incluso en regímenes elevados y para caudales reducidos, así como una flexibilidad muy grande en las características de las leyes de inyección, y de ahí la mejora en el funcionamiento y en el rendimiento del motor.

15 b/- Utilización para la elaboración de las características de la inyección por el programador electrónico de captadores sin histéresis mecánica y totalmente independientes del accionamiento de la parte hidráulica, lo que da para el conjunto que controla la inyección: una independencia completa con respecto al conjunto hidráulico y de ahí las posibilidades de mantenimiento - muy grandes, una insensibilidad total a todo desgaste mecánico, por consiguiente una gran fiabilidad, una gran receptividad a todos los parámetros de funcionamiento del motor que permite la obtención de leyes de inyección complejas y perfectamente reproducibles en el tiempo, una gran facilidad para los ajustes eventuales, un calado angular al comienzo y al final de la inyección particularmente preciso en todo el dominio de funcionamiento del motor.

25 c/- La utilización de circuitos electrónicos cerrados que permiten un excelente estabilidad en función del ambiente y una precisión muy grande en la elabora-

30





378752

ción de las duraciones de inyección que permiten un calado angular a la 1/1000 casi.

5 d/- Utilización de circuitos lógicos por todas las partes donde ésto sea posible en el dispositivo electrónico cuyo funcionamiento suprime parcial o totalmente la sensibilidad de los circuitos a las inestabilidades, a las derivas, a los parásitos y a los ruidos.

10 e/- Posibilidad de utilización sistemática de circuitos integrados lineales o lógicos normales en el dispositivo electrónico que aseguran una seguridad muy grande en el funcionamiento.

15 f/- Utilización de una bomba de alta presión de estructura muy sencilla que no consume más que la energía justamente necesaria para la inyección de combustible en el cilindro y calada sin precisión con relación al cigüeñal del motor.

20 g/- Utilización para distribuir el caudal de la bomba hacia los inyectores de sistemas mecánicos de carrrete o caja que funcionan en todo o nada, así pues de estructura sencilla.

h/- El conjunto de las ventajas f y g convierte a la parte hidráulica del sistema electro-volumétrico - prácticamente en insensible al desgaste y a los desajustes consecutivos a grandes periodos de funcionamiento.

25 2.- Un sistema electro-volumétrico de inyección para combustible, que consiste en utilizar una bomba que impulsa, a cada ciclo, una cantidad constante de combustible, cantidad superior a la necesaria para el buen funcionamiento del motor.

30 3.- Un sistema electro-volumétrico de inyección



378752

para combustible, según la reivindicación 2, caracterizado porque otra característica de la invención consiste en utilizar una bomba tal, que durante toda la carrera de impulsión, su débito o caudal angular permite, cuando envía directamente todo el combustible a los inyectores, un funcionamiento normal del motor.

5  
4.- Un sistema electro-volumétrico de inyección para combustible, según las reivindicaciones 2 y 3, caracterizado porque otra característica de la invención  
10 consiste en utilizar una bomba calada de forma fija en relación con el cigüeñal del motor sobre el que está montado el sistema, estando efectuado el calado de forma que el periodo de impulsión de la bomba recubre el periodo angular en el que se debe efectuar la inyección.

15  
5.- Un sistema electro-volumétrico de inyección para combustible, según las reivindicaciones 2, 3 y 4, caracterizado porque otra característica de la invención consiste en derivar en un circuito mantenido a una presión inferior a la presión de inyección una fracción  
20 de la cantidad de combustible impulsado por la bomba de tal forma que no impulse hacia los inyectores más que la cantidad necesaria para el buen funcionamiento del motor.

25  
6.- Un sistema electro-volumétrico de inyección para combustible, según las reivindicaciones 2, 3, 4, y 5, caracterizado porque una característica de la invención consiste en hacer variar la cantidad de combustible impulsado hacia los inyectores haciendo variar el intervalo de tiempo durante el que la bomba impulsa  
30 únicamente hacia los inyectores.



378752

7.- Un sistema electro-volumétrico de inyección para combustible, según las reivindicaciones, 2, 3, 4, 5 y 6 , caracterizado porque otra característica de la invención consiste en hacer variar angularmente con relación al cigüeñal del motor el punto en que la bomba comienza a impulsar hacia el o los inyectores y el de donde ella cesa de hacerlo.

8.- Un sistema electro-volumétrico de inyección para combustible, según las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque otra característica de la invención consiste en utilizar un sistema de carretes o cajas mandado por medios eléctricos, esto a fin de satisfacer las características previamente citadas.

9.- Un sistema electro-volumétrico de inyección para combustible, según las reivindicaciones 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8, caracterizado porque otra característica de la invención consiste en el hecho que durante los periodos en que no alimenta a los inyectores, la bomba impulsa el combustible bajo una presión reducida y en consecuencia, exige poca energía para su accionamiento.

10.- Un sistema electro-volumétrico de inyección para combustible, según todas las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque otra característica de la invención consiste en gobernar los medios que sirven para limitar el caudal de la bomba hacia los inyectores por un sistema electrónico que hace variar el comienzo y el final de la inyección en función de los parámetros de funcionamiento del motor de tal suerte que la Ley de inyección sigue una Ley previamente fijada a asegurando el buen funcionamiento de dicho motor.



378752

11.- Un sistema electro-volumétrico de inyección para combustible, según las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque otra característica de la in ve nci ón consiste en poder alimentar en el caso de los mc 5 to re s p o l i c i l i n d r i c o s var i o s c i l i n d r o s con una b o m b a de un s o l o p i s t ó n u t i l i z a n d o un s i s t e m a de car r e t e s o ca ja s mand ado el é t r i c a m e n t e y program ado electr ón i c a m e n t e para dir ig i r el comb u s t i b l e imp uls ado por la b o m b a h a c ia el in y e c c i ó n del c i l i n d r o en que de ba h a c e r s e l a in y e c c i ó n; en este cas o, una car a c t e r i s t i c a r i s t i c a n e u e s l a de u t i l i z a r el m i s m o s i s t e m a electr ón i c o de l i m i t a c i ó n del ca u d a l para todos los c i l i n d r o s.

12.- Un sistema electro-volumétrico de inyección para combustible, según las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque otra característica de la in ve nci ó n consiste en utilizar un dispositivo electróni- co que perm ite el cal ado ang u l a r del com i e n z o de l a in y e c c i ó n con rel aci ó n al c i g ñ e ñ a l sig ui e n do una l e y pre via m e n t e est ab l e c i d a.

13.- Un sistema electro-volumétrico de inyección para combustible, según las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque una característica de la in ve nci ó n consiste en utilizar un dispositivo electróni- co que perm ite el aj u s t e in m e d i a t o al com i e n z o de l a in y e c c i ó n con rel aci ó n al c i g ñ e ñ a.

14.- Un sistema electro-volumétrico de inyección para combustible, según las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque otra característica de la in ve nci ó n consiste en utilizar un dispositivo electróni- co que perm ite el g o b i e r n o del ca u d a l a part i r de un

25  
30



378752

dispositivo manual o automático, según la ley previamente establecida.

15.- Un sistema electro-volumétrico de inyección para combustible, según las características o reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el dispositivo electrónico puede permitir, en ciertas condiciones de funcionamiento del motor precedentemente citadas, el bloqueo de la inyección.

16.- UN SISTEMA ELECTRO-VOLUMETRICO DE INYECCION PARA COMBUSTIBLE.

Todo conforme se describe en la Memoria que antecede, se ilustra como ejemplo de ejecución en los planos unidos a ella, y se reivindica en su NOTA.

Esta Memoria consta de treinta y tres hojas foliadas, escritas a máquina por una sóla cara y planos que la acompañan.

Madrid, 17 de Abril de 1.970

SOCIETE INDUSTRIELLE D'ELECTRONIQUE  
ET D'INFORMATIQUE.

P.A.

20

328135

971

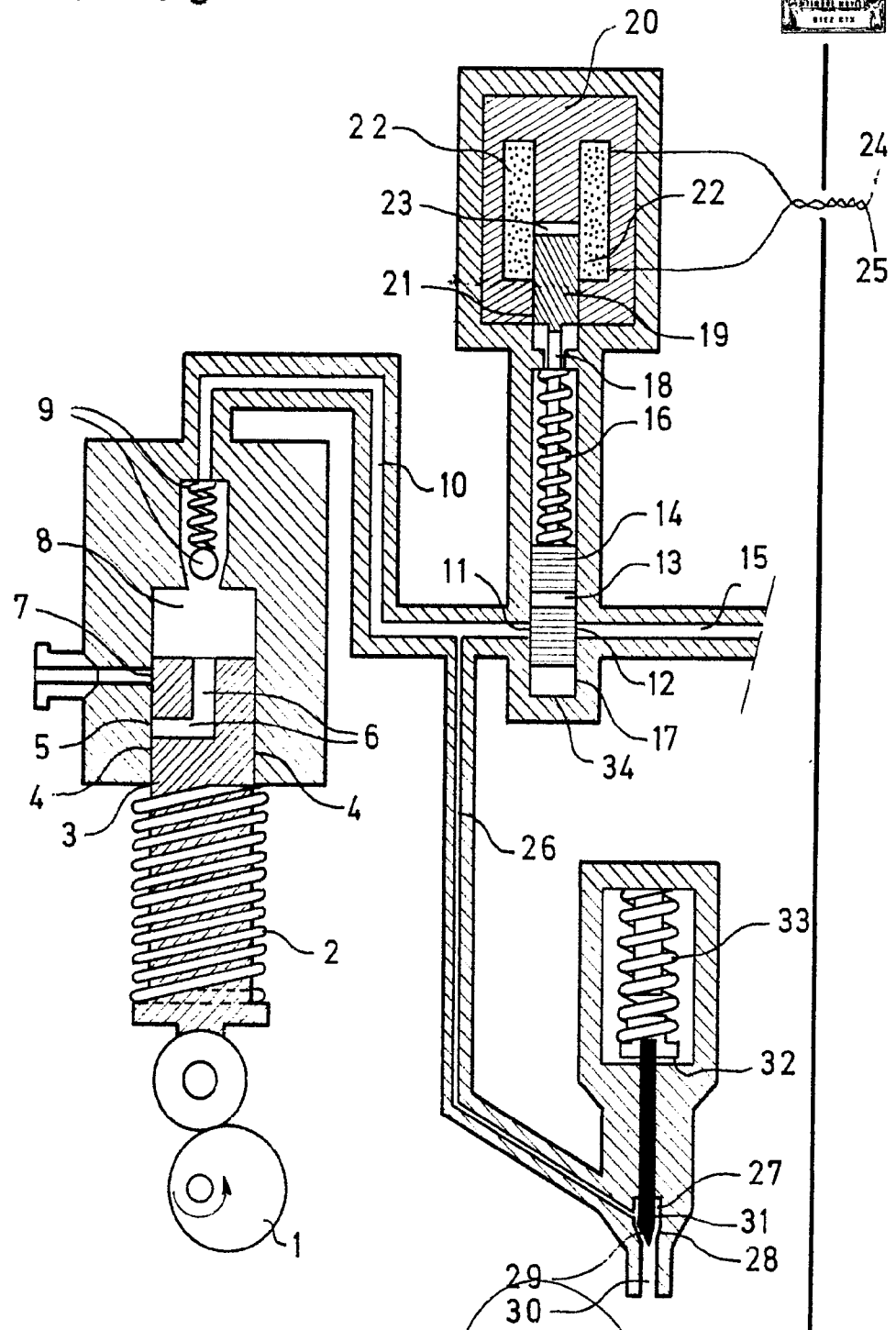


FIG. 1

ESCALA VARIABLE  
Madrid 17 MAR. 1960  
P.A.



318705

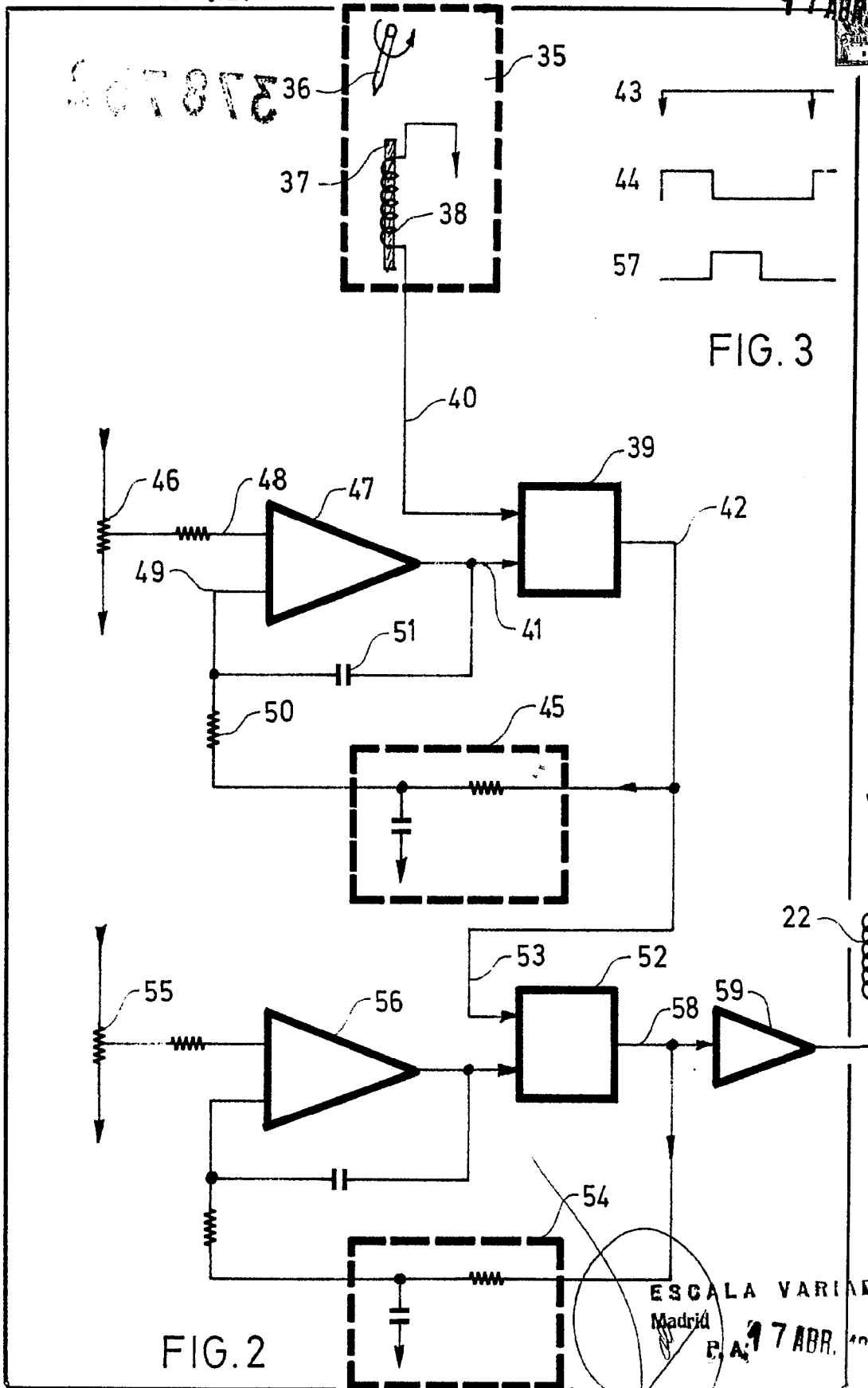


FIG. 3

FIG. 2

ESCALA VARIABLE  
Madrid  
E.A. 17 ABR. 1974



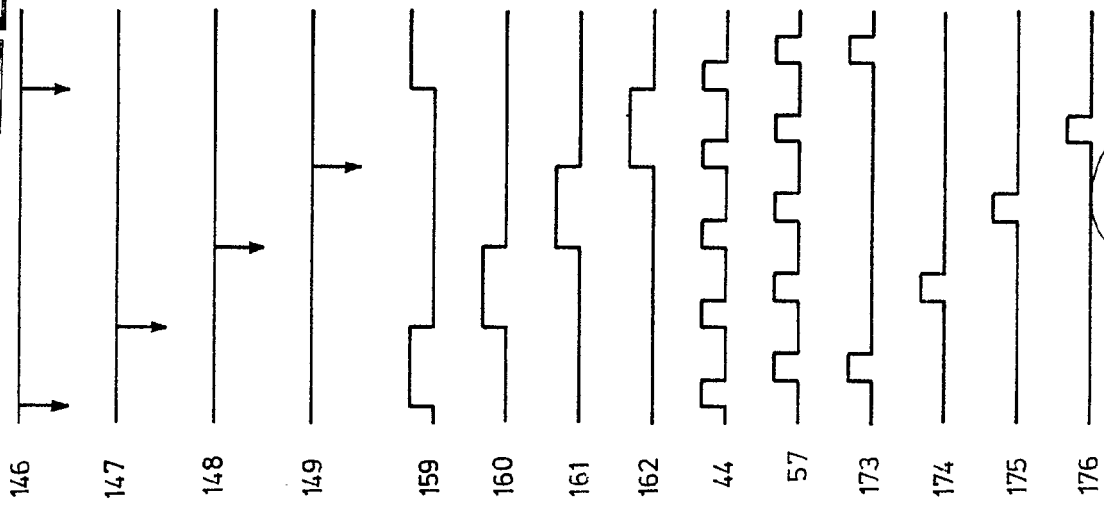
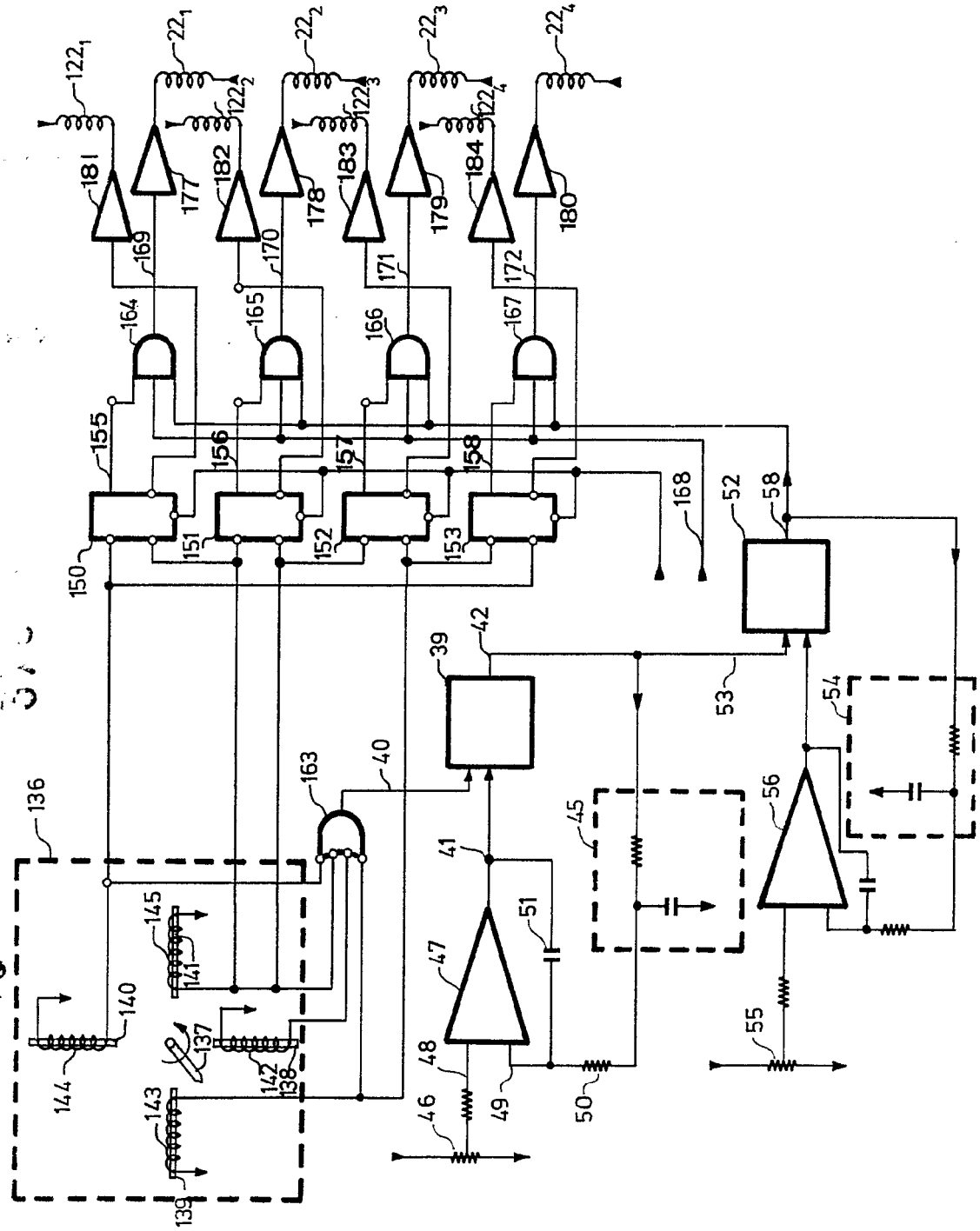
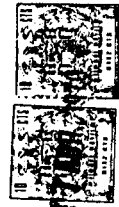


FIG. 5

FIG. 6

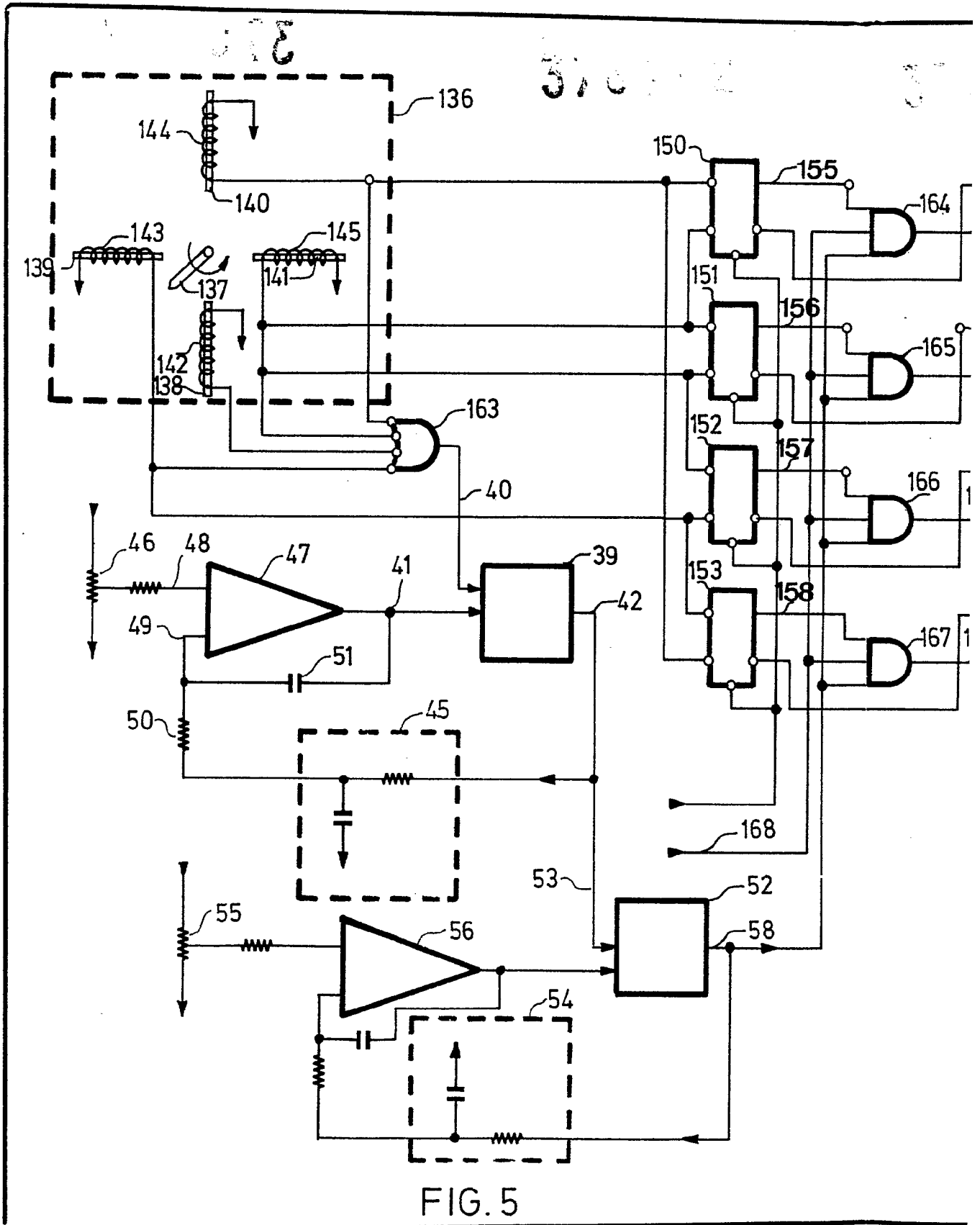


FIG. 5

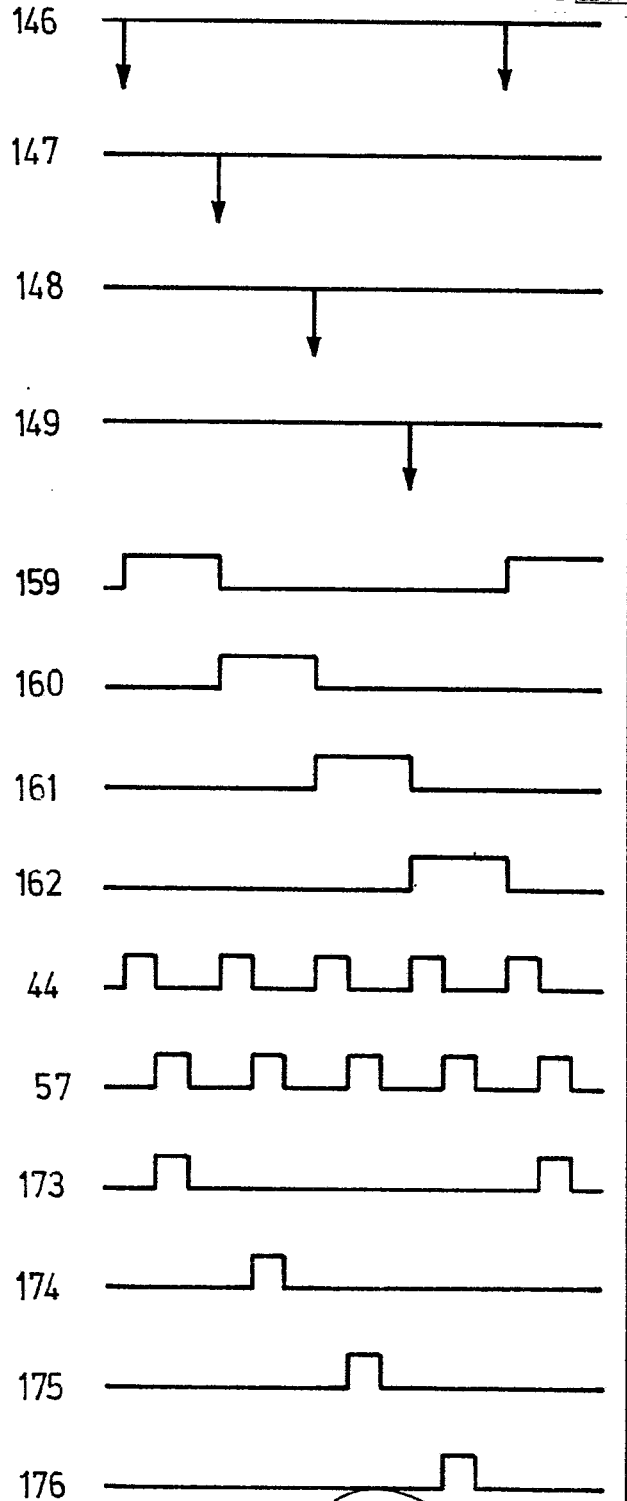
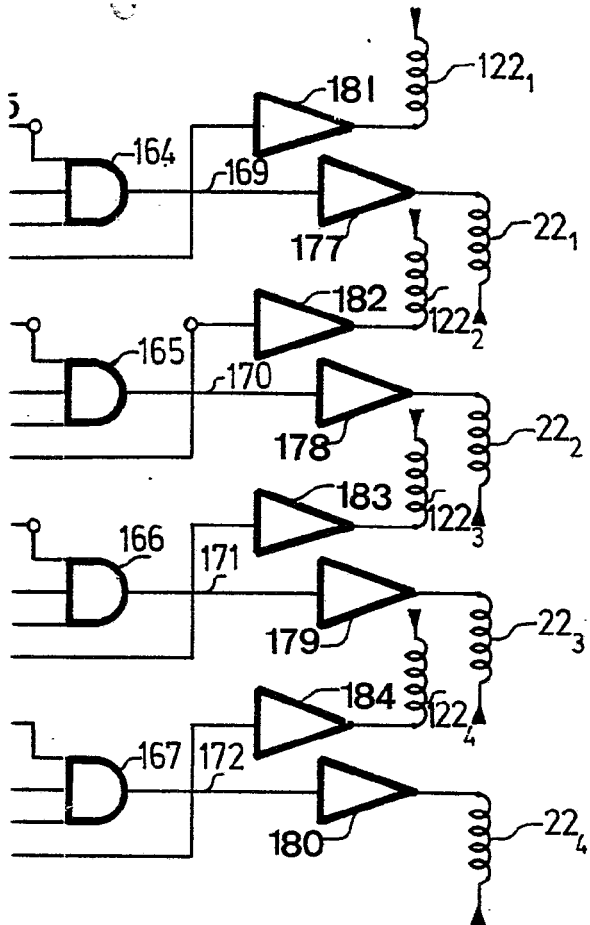


FIG. 6

ESCALA VARIABLE  
Madrid 17 ABR. 1970

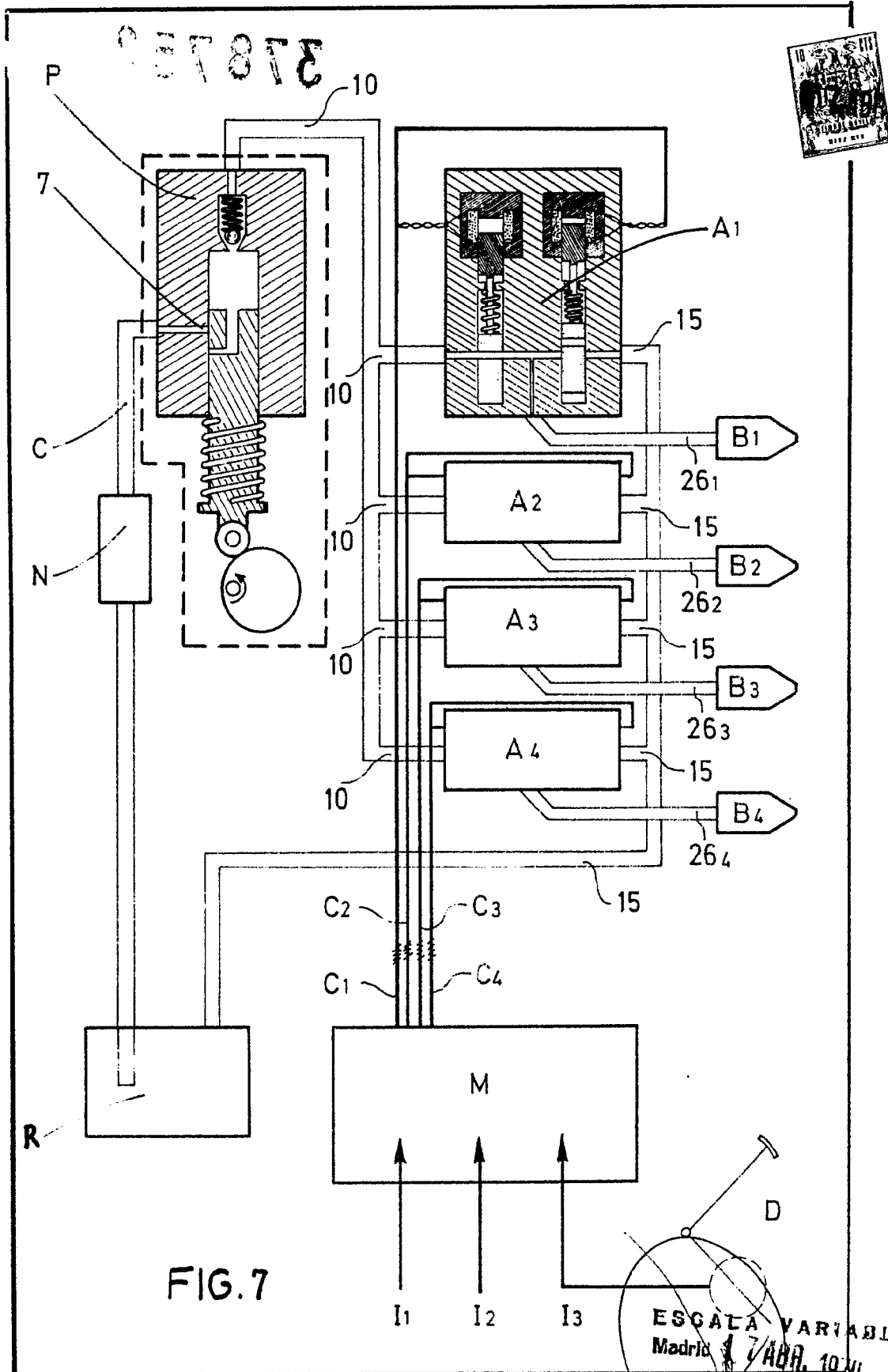


FIG. 7

ESCALA VARIABLE  
Madrid 7 ABR. 1970

37078

17 ABR.

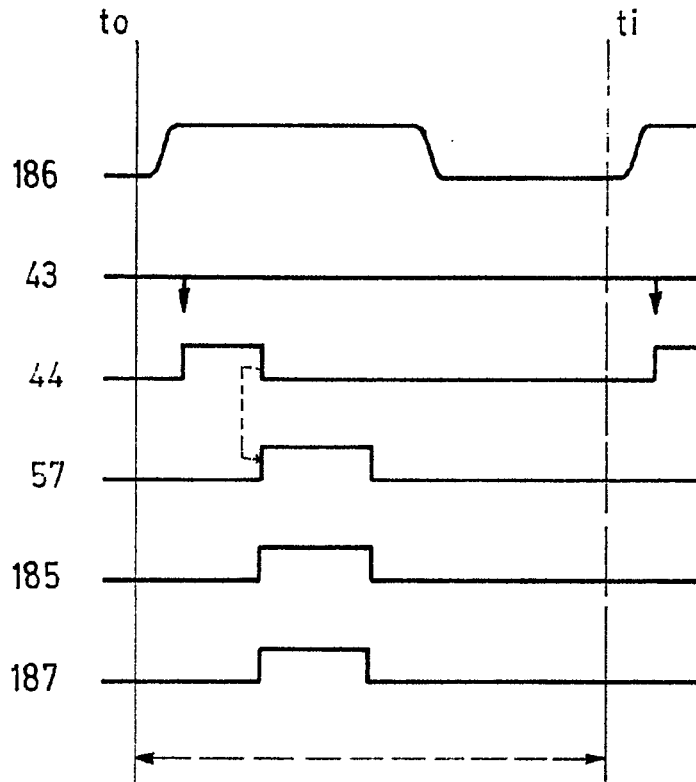


FIG. 8

ESCALA VARIABLE  
Madrid 17 ABR. 1978



17 ABR 1970

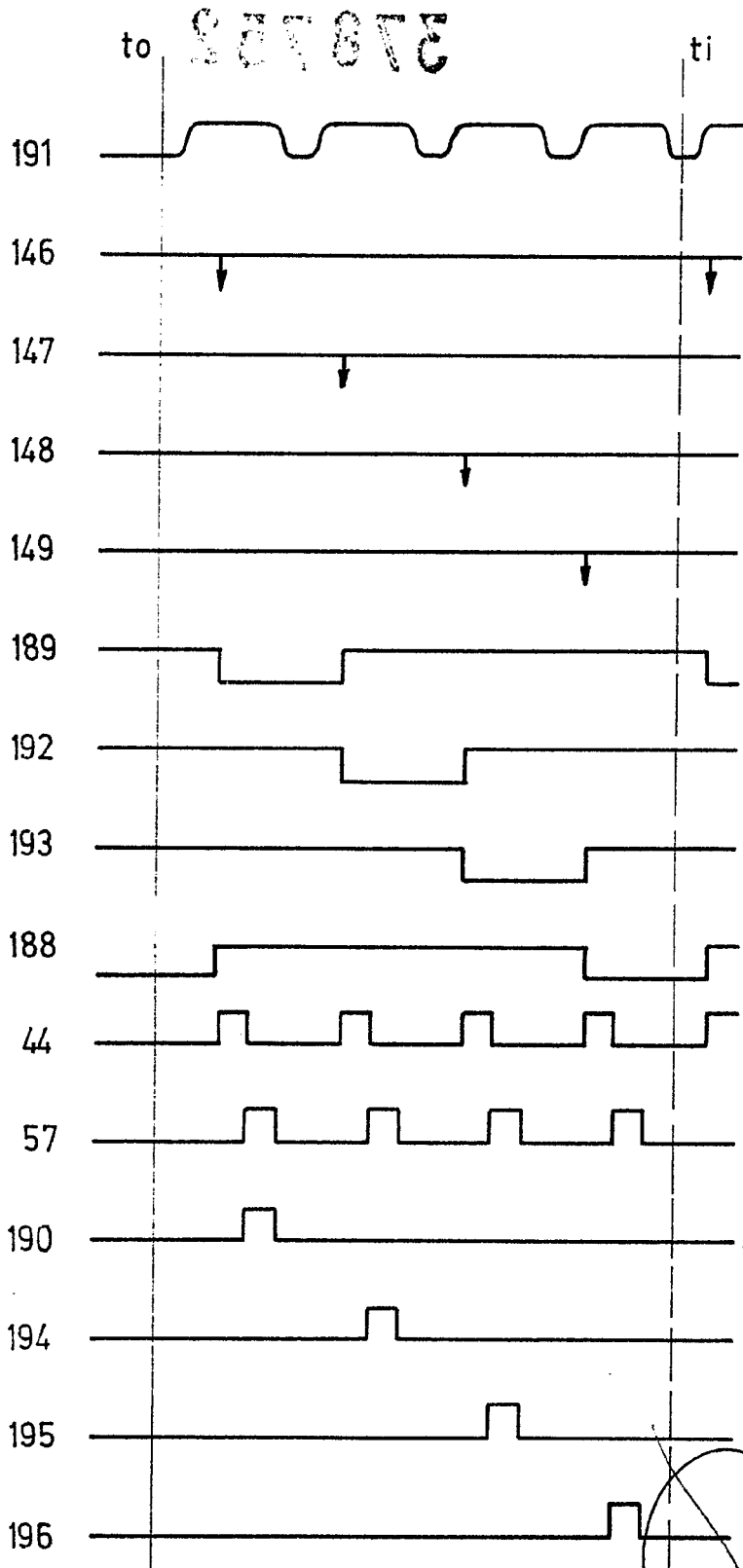


FIG. 9

ESCALA VARIABLE  
Madrid

17 ABR. 1970