

436122

Int. Cl.²: G05B 13/02; H01T 15/02;
Fo2P 5/02. —

P.- 60.066
CR/ 2605

CONCEDIDA

MEMORIA DESCRIPTIVA 28 JUL. 1976

para solicitar PATENTES DE INVENCION por VEINTE años

a nombre de SOCIETE ANONYME POUR L'EQUIPEMENT ELECTRIQUE
DES VEHICULES S.E.V. LARCHAL

entidad francesa

establecida en 26, rue Guynemer, 92132 ISSY LES MOULINIAUX,
Francia.

por: "PROCEDIMIENTO Y DISPOSITIVO PARA ASEGURAR EL MANDO
PERIODICO DE AL MENOS UNA FUNCION DEPENDIENTE DE UNO
O VARIOS PARAMETROS Y, EN PARTICULAR, DE LA VELOCIDAD
DE ROTACION DE UN ARBOL"

(Clase Internacional G05D)

Se sabe que es necesario, para asegurar un funcionamiento satisfactorio de un motor alternativo de combustión interna, tal como un motor de vehículo automóvil, por ejemplo, realizar el encendido de los gases combustibles con un retardo con relación al momento en que el pistón alcanza el punto muerto superior o alto del tiempo de explosión en el cilindro considerado. En los dispositivos de tipo clásico, el retardo angular del encendido se obtiene por medio de un dispositivo de avance centrífugo y por medio de un dispositivo de avance a depresión, constituyendo estos dos dispositivos mandos mecánicos que actúan sobre la posición respectiva de una leva y de un ruptor, siendo arrastrada la leva en rotación por el motor y estando inserto el ruptor en el circuito primario de una bobina de encendido. En este dispositivo, la presencia de numerosas piezas mecánicas es una causa de avería no despreciable y, además, la apertura y el cierre rápido de los ruptores generan un deterioro progresivo de los contactos en presencia, de modo que el buen funcionamiento está condicionado por inspecciones de entretenimiento frecuentes.

Para evitar los inconvenientes debidos a la utilización de un ruptor, se han propuesto ya dispositivos de encendido que hacen intervenir variaciones de flujo en un circuito magnético que incluye un captador magnético y

una leva con protuberancias arrastrada en rotación por el motor. Este dispositivo evita el entretenimiento regular del distribuidor, puesto que suprime los platinos que constituyen los contactos de los ruptores, pero no modifica en nada la complejidad del dispositivo de avance de encendido y de avance a depresión. De esto resulta que la fiabilidad del dispositivo no es aumentada.

El presente invento tiene por objeto describir un dispositivo que tiene un campo muy amplio de aplicación posible y que permite, en particular, mandar el retardo de encendido de un motor de combustión interna utilizando únicamente elementos electrónicos y suprimiendo los dispositivos mecánicos habitualmente necesarios. La supresión de los órganos mecánicos es total para la obtención de los retardos correspondientes en el avance centrífugo, pero para los retardos que corresponden al avance a depresión, subsiste, sin embargo, al menos una cápsula manométrica sensible a la depresión en función de la cual se quiere mandar el retardo de encendido. Se puede igualmente, con el dispositivo según el invento, modificar el retardo del encendido en función de cualquier parámetro mecánico o eléctrico que indique la carga del motor en función de la riqueza de la mezcla carburante o de la temperatura de los gases de escape o incluso de la temperatura media del motor dada por el agua de refrigera-

ción o el aceite del cárter. El procedimiento de mando se
gún el invento y el dispositivo correspondiente pueden en
contrar, sin embargo, una aplicación en ámbitos diferen-
tes que el del mando de un retardo de encendido: en parti-
5 cular, el invento es susceptible de mandar la duración de
conducción del circuito primario de una bobina de encendi-
do y no ya solamente la apertura de dicho circuito prima-
rio, apertura que corresponde a la acción del encendido;
tal modo de aplicación ha sido indicado ya para un dispo-
10 sitivo de mando diferente del del presente invento en la
patente luxemburguesa 67.392 presentada el 28 de marzo de
1.973. El invento permite igualmente mandar órganos ane-
jos asociados al motor de vehículo, tales como, por ejem-
plo, una bomba de gasolina, un acelerador de arranque, un
15 dispositivo de inyección de carburante, un carburador, una
bomba de aire o una transmisión automática, quedando so-
brentendido que la lista de estas aplicaciones posibles
no es en modo alguno limitativa.

El dispositivo según el invento está constituí-
20 do por un calculador electrónico analógico que recibe in-
formaciones de un cierto número de captadores y, en parti-
cular, de un captador de velocidad que permite detectar
la velocidad de rotación de un árbol que, en el caso del
mando del encendido de un motor de combustión interna,
25 puede ser un árbol unido al cigüeñal o a un árbol de le-

vas del motor. El calculador analógico transforma las in-
formaciones recibidas en señales de mando que son envia-
das, o bien a la bobina de encendido, o bien a órganos
anejos mandados por el dispositivo como se ha indicado
5 más arriba. El dispositivo según el invento tiene la ver-
taja de ser de una gran sencillez y, por consiguiente de
un precio de coste reducido.

El presente invento tiene por objeto un procedi-
miento para asegurar el mando periódico de al menos una
10 función que depende de uno o varios parámetros y, en par-
ticular, de la velocidad de rotación de un árbol, mando
que debe ser accionado con un desfase con relación al
instante de paso de una señal unida al árbol ante una se-
ñal fija, siendo el desfase función de la velocidad de
15 rotación del árbol, siendo la curva que proporciona el án-
gulo de desfase en función de la velocidad de rotación
en una zona determinada, sensiblemente un segmento de rec-
ta, procedimiento en el cual se genera una señal P cuya
duración q corresponde al paso de un sector rotativo de
20 ángulo constante f ante una señal fija, siendo el ángulo
 $\bar{\varphi}$ igual a $(2\pi - f)$ correspondiente a una ausencia de es-
ta señal durante un tiempo \bar{q} , pudiendo ser generada una
señal \bar{P} durante toda la duración \bar{q} , caracterizado por el
hecho de que después de haber generado una señal P, se
25 genera durante uno de los periodos \bar{q} o q siguientes, una

primera tensión función lineal de q ; porque se conserva esta primera tensión; porque, durante uno de los periodos q siguientes, se genera una segunda tensión función lineal de tiempo a partir del comienzo de la duración q de la señal P considerada; porque se genera una señal de mando cuando la segunda tensión citada llega a ser igual a la primera y porque se utiliza esta señal de mando para accionar el mando en cuestión.

En un modo preferido de realización del procedimiento según el invento, se genera la primera tensión durante el periodo \bar{q} que sigue a un periodo q de la señal P y se genera la segunda tensión durante el periodo q siguiente; se generan las tensiones primera y segunda por medio de un elemento generador de dientes de sierra que incluye un integrador; la primera tensión se obtiene utilizando un integrador que recibe la señal \bar{P} y la segunda tensión se obtiene utilizando un integrador que recibe la señal P ; la reposición al estado inicial de la primera tensión se obtiene en el momento en que se produce el flanco ascendente de la señal de mando y la de la segunda tensión se obtiene en el momento en que se produce el flanco ascendente de la señal \bar{P} .

En una primera variante, la primera tensión es una función lineal de q y la segunda tensión es proporcional al tiempo; en este caso, es también posible gene-

rar la primera tensión durante un periodo q de la señal B conservar su valor final durante el periodo \bar{q} siguiente y generar la segunda tensión durante el periodo q siguiente; en una segunda variante, la primera tensión es proporcional al periodo \bar{q} y la segunda tensión es una función lineal del tiempo.

10 Cuando la curva de desfasado en función de la velocidad de rotación del árbol está constituida por un conjunto de segmentos de rectas, se puede prever que un discriminador de velocidades, que recibe la señal P o \bar{P} , permite, en función de la gama de velocidades de rotación del árbol, la elección de los parámetros de la función lineal correspondiente a la primera o a la segunda tensión. Se pueden generar igualmente, en otra realización ventajosa, de modo simultáneo, las señales de mando correspondientes a varias rectas portadoras de los segmentos de recta constitutivos de la curva que proporciona el ángulo de desfasado en función de la velocidad de rotación y elegir, entre estas señales, la que corresponda al desfasado menor o al mayor, según que la curva de desfasado tenga su concavidad vuelta hacia abajo o hacia arriba; para efectuar la elección de una señal de mando entre todas las señales de mando obtenidas simultáneamente, se hace llegar entonces dichas señales de mando a las entradas de una puerta "Y"; se produce cada una de las señales de mando

obtenidas simultáneamente por circuitos distintos que tienen todos la misma constitución.

El presente invento tiene igualmente por objeto un primer dispositivo destinado a realizar el procedimiento definido más arriba y destinado, en particular, a asegurar el retardo del encendido de un motor alterno de combustión interna con relación al punto muerto alto de la carrera de cada pistón, estando constituida la curva que proporciona el desfase angular en función de la velocidad de rotación, por un conjunto de n segmentos de recta, incluyendo este dispositivo un captador fijo con el cual coopera un sector de ángulo φ asociado al árbol, cuya velocidad de rotación determina el mando a accionar, proporcionando dicho captador, durante el paso del sector de ángulo φ citado, una señal P de duración q , caracterizado por el hecho de que incluye, en primer lugar, un discriminador de zonas de velocidad que permite elegir, en función de la gama de velocidad de rotación, un circuito de cálculo para generar, por una parte, una primera tensión función lineal de la duración q y, por otra parte, una segunda tensión proporcional al tiempo; y en segundo lugar, n circuitos de cálculo que incluyen, cada uno, por una parte, un elemento generador de la primera tensión citada y un elemento generador de la segunda tensión citada, por otra parte, un comparador de estas dos tensiones que

genera una señal de mando desde el momento en que es constatada la igualdad de las tensiones primera y segunda citadas y, de preferencia, hasta el final de la duración q en curso y, finalmente, un circuito de reposición al estado inicial de las tensiones primera y segunda, que actúan entre el momento de la obtención de la señal de mando y el momento del final de la duración q en curso.

En un modo preferido de realización, el discriminador de zonas de velocidad está constituido por un integrador alimentado por la señal P , cuya salida proporcional a la duración q de la señal P es enviada a $(n - 1)$ comparadores que tienen, cada uno, otra entrada sometida a una tensión fija predeterminada, proporcionando las salidas de dichos comparadores una señal continua una vez que la igualdad entre las dos entradas es alcanzada y estando conectadas cada una a una de las entradas de una puerta que forma parte de un conjunto de n puertas "Y", teniendo todas las puertas del conjunto un número diferente de entradas equipadas de inversores, mandando las salidas de las n puertas, cada una, una báscula que alimenta uno de los circuitos del cálculo; en el caso de que se quiera añadir al desfasado obtenido por el dispositivo según el invento un desfasado independiente de la velocidad de rotación del árbol, en función, por ejemplo, de un cierto número de otros fenómenos tales como la depresión

en la canalización de admisión para el caso de que se tra
te de un mando de encendido de motor alterno de combustión
interna, la alimentación de las básculas citadas está so-
metida a una tensión función de los fenómenos que han de
5 tener lugar; en el caso de que el fenómeno que haya de te-
ner lugar sea la depresión en una canalización de admisión,
la tensión de alimentación de las básculas es una función
decreciente de la depresión; en el caso de que el circui-
to de cálculo corresponda a un nivel para la curva de des-
10 fasado en función de la velocidad de rotación del árbol
que determina el mando a accionar, las salidas de los dos
integradores que constituyen los elementos generadores de
tensión están unidas directamente al comparador; en el ca-
so de que el circuito de cálculo corresponda, en la curva
15 de desfasado en función de la velocidad de rotación del
árbol que determina el mando a accionar, a un segmento de
recta de pendiente positiva, el elemento generador de la
primera tensión está constituido por un integrador, cuya
tensión de salida es añadida por medio de un circuito de
20 adición a un potencial fijo positivo, y el elemento gene-
rador de la segunda tensión está constituido por un inte-
grador seguido de un inversor; en el caso de que el cir-
cuito de cálculo corresponda, en la curva de desfasado en
función de la velocidad de rotación del árbol que determi-
25 na el mando a accionar, a un segmento de recta de pendien

parte, un generador de una primera tensión proporcional a la duración \bar{q} , por otra parte, por un generador de una segunda tensión función lineal del tiempo y, finalmente, un comparador de las tensiones primera y segunda citadas; y en segundo lugar, una puerta "Y" cuyas entradas están alimentadas por las n salidas de los n comparadores mencionados, siendo utilizada la señal de salida de la puerta "Y" para accionar el mando de encendido.

En un modo preferido de realización, el generador de la primera tensión está constituido por un integrador que recibe la señal \bar{P} . El generador de la segunda tensión está constituido por un integrador que recibe la señal P asociado, eventualmente, a un dispositivo que permite añadir una tensión constante; la reposición al estado inicial del generador de la primera tensión es efectuada por el flanco ascendente de la señal de mando; la reposición al estado inicial del generador de la segunda tensión es efectuada por el flanco ascendente de la señal \bar{P} ; en el caso de un dispositivo de encendido para vehículo, la puerta "Y" manda un monoestable que manda a su vez un amplificador de potencia dispuesto en el circuito de alimentación de una bobina de encendido del motor del vehículo y constituido, por ejemplo, por un transistor; en el caso de que se quiera añadir al desfase obtenido por el dispositivo según el invento un desfase independiente de

te negativa, el elemento generador de la primera tensión está constituido por un integrador cuya salida está unida a un circuito de sustracción que permite restarle una tensión fija, siendo este circuito de sustracción, de preferencia, un circuito de adición cuyo borne negativo es alimentado por la salida del integrador y cuyo borne positivo es alimentado por la tensión a sustraer, y el elemento generador de la segunda está constituido por un integrador seguido de un inversor.

10 El presente invento tiene igualmente por objeto un segundo dispositivo destinado a realizar el procedimiento definido más arriba y destinado, en particular, a asegurar el retardo del encendido de un motor alterno de combustión interna con relación al punto muerto alto de la carrera de cada pistón, estando constituida la curva que proporciona el desfasado angular en función de la velocidad de rotación por un conjunto de n segmentos de recta, incluyendo este dispositivo un captador fijo con el cual coopera un sector de ángulo φ asociado al árbol, cuya velocidad de rotación determina el mando a accionar, proporcionando dicho captador, durante el paso del sector de ángulo φ citado, una señal P de duración q a la cual corresponde una señal complementaria \bar{P} de duración \bar{q} , caracterizado por el hecho de que incluye, en primer lugar, 20 n circuitos idénticos que comprenden cada uno, por una

la velocidad de rotación del árbol, función, por ejemplo, de un cierto número de otros fenómenos tales como la depresión en la canalización de admisión para el caso de que se trate de un mando de encendido del motor alterno de combustión interna, se hace actuar una tensión función

5 de los fenómenos a producir en cada uno de los generadores de la primera tensión para modificar la pendiente de los dientes de sierra obtenidos por dichos generadores.

En lo que sigue de esta solicitud de patente,

10 se utilizarán para representar componentes electrónicos lógicos, las representaciones simbólicas indicadas en las figuras 13, 14 y 15 en lo que concierne, respectivamente, a las puertas "Y", los inversores y las puertas "O". La representación esquemática de los amplificadores operacionales ha sido dada en la figura 16, quedando sobreentendido que estos componentes pueden ser utilizados; o bien como amplificadores, o bien como circuitos de adición o de sustracción, o bien como inversores, o bien como comparadores.

15

Para hacer comprender mejor el objeto del invento, se describirán ahora a título de ejemplos puramente ilustrativos y no limitativos, dos modos de realización representados en el dibujo anejo.

20

En este dibujo:

25 - la figura 1 representa esquemáticamente un

dispositivo de identificación que incluye un sector de án
gulo φ y un captador fijo;

5 - la figura 2 representa un circuito de cálculo
que permite, en un primer dispositivo según el invento, a
partir de las señales emitidas por el captador, obtener
una curva de retardo en forma horizontal;

- la figura 3 representa las señales en diferentes
puntos de la figura 2;

10 - la figura 4 representa el esquema de un cir-
cuito de cálculo que permite obtener, en el primer dispo-
sitivo según el invento, una curva de desfasado constituí
da por un segmento de recta de pendiente positiva;

- la figura 5 representa las señales en diferentes
puntos del circuito de la figura 4;

15 - la figura 6 representa el esquema de un cir-
cuito de cálculo que permite obtener, en el primer dispo-
sitivo según el invento, una curva de desfasado que tiene
la forma de un segmento de recta de pendiente negativa;

20 - la figura 7 representa las señales en dife-
rentes puntos del circuito de la figura 6;

- la figura 8 representa el esquema de un cir-
cuito discriminador de zonas de velocidades que permiten,
en el primer dispositivo según el invento, la elección en
tre diferentes circuitos de cálculo según la gama de velo
25 cidad en que se encuentre;

- las figuras 9A, 9B, 9C, 9D representan las señales obtenidas en diferentes puntos del discriminador de la figura 8 en los casos en que se encuentre uno en cada una de las cuatro zonas definidas por la curva de la figura 11;

5

- la figura 10 representa el esquema de un circuito que permite, en el primer dispositivo según el invento, hacer intervenir un retardo de encendido no función de la velocidad de rotación, sino función del valor de una depresión;

10

- la figura 11 representa la curva típica de retardo de encendido que se desea obtener por el primer dispositivo según el invento;

- la figura 12 representa el esquema de conjunto del primer dispositivo según el invento que permite realizar la curva de la figura 11;

15

- las figuras 13 a 16 muestran, respectivamente, las representaciones simbólicas de las puertas "Y", de los inversores, de las puertas "O", y de los amplificadores operacionales;

20

- la figura 17 representa el esquema de un circuito que constituye una segunda realización del dispositivo electrónico según el invento, incluyendo este dispositivo tres circuitos idénticos que corresponden a tres segmentos de rectas diferentes constitutivos de la curva

25

de retardo de encendido, que permite obtener el dispositivo,
vo,

5 - la figura 18 representa las señales en diferentes puntos de uno de los tres circuitos idénticos que incluye el dispositivo de la figura 17;

- la figura 19 representa las señales a la salida de los tres comparadores de los tres circuitos del dispositivo de la figura 17 y la señal de mando obtenida en la salida del dispositivo de la figura 17;

10 - la figura 20 representa la curva de retardo de encendido que permite obtener el dispositivo de la figura 17.

Haciendo referencia al dibujo, se ve que, en la figura 1, se ha representado esquemáticamente, visto de extremo, un disco 1 unido a un árbol de cigüeñal, que se desplaza enfrente de un captador fijo de proximidad 2. En un sector AB de ángulo ψ , el disco 1 lleva un sobregrosor, de modo que cuando dicho sector AB pasa ante el captador 2, se produce en los bornes de salida 3 del captador 2 una señal P de duración q, siendo la duración de la señal inversamente proporcional a la velocidad de rotación ω , del disco 1. Se dispone el captador 2 de manera que el paso del extremo B ante el captador 2 corresponda al paso de un cilindro del motor alterno de combustión interna que arrastra el disco 1 por el punto muerto alto de su ca

rrera, estando indicado, el sentido de rotación del disco 1 en la figura, por la flecha. Se designará a continuación por $\bar{\varphi}$ el ángulo $(2\pi - \varphi)$, por \bar{q} la duración del paso del sector de ángulo $\bar{\varphi}$ ante el captador 2; la señal P tiene el nivel 1 durante el paso del sector de ángulo φ ante el captador 2 y el nivel cero, después, durante un tiempo de duración \bar{q} ; a partir de esta señal, por medio de un inversor, se puede obtener la señal \bar{P} , que tiene el nivel cero cuando la señal P tiene el nivel 1, y el nivel 1 cuando la señal P tiene el nivel cero. El frente descendente de la señal P o el frente ascendente de la señal \bar{P} corresponden al punto muerto alto, es decir, a un retardo de encendido nulo.

Se describirá ahora en detalle el primer dispositivo según el invento, correspondiente a las figuras 2 a 12.

Si se desea efectuar un avance al encendido de ángulo constante δ , el momento en el cual se debe provocar el encendido está distante del frente F_A un tiempo $t = (\frac{\varphi - \delta}{\varphi} \bar{q}) = \alpha \bar{q}$. El tiempo t contado a partir del frente F_A es, pues, proporcional a la duración \bar{q} y si se supone que la variación de la velocidad de rotación del disco 1 es suficientemente lenta para que la diferencia entre dos valores sucesivos \bar{q} conduzca a un error despreciable, se ve que se podrá establecer por medio de un in-

tegrador que funciona durante el tiempo \bar{q} una tensión proporcional a t ; esta tensión será conservada durante el espacio de tiempo q siguiente contado a partir del frente F_A , que termina el intervalo de tiempo \bar{q} en que es generada la tensión $V_1 = \gamma \alpha \bar{q}$. Se puede entonces, a partir del frente F_A , generar una segunda tensión proporcional al tiempo, siendo el coeficiente de proporcionalidad igualmente γ y, en el momento en que la primera y la segunda tensión serán iguales, el tiempo contado a partir del frente F_A será igual a $\alpha \bar{q}$.

El circuito de cálculo que permite realizar las diferentes etapas de utilización indicadas más arriba, está representado en la figura 2. En esta figura, se ve que, para formar la primera tensión igual a $\gamma \alpha \bar{q}$, se utiliza un amplificador operacional 4, cuya entrada positiva es alimentada de corriente a doce voltios por la batería del vehículo y cuya entrada negativa está unida a un elemento que genera la señal \bar{P} . La salida del amplificador 4 está conectada a la entrada negativa de un comparador 5 por medio de una resistencia adaptada; la puesta a cero del amplificador 4 está asegurada por la conexión entre la entrada 6, donde llega la señal \bar{P} , y la salida 7 del componente 4 de un transistor con efecto de campo 8, entre la fuente y la salida del cual está colocado un condensador 10. La rejilla del transistor 8 está unida a la salida de

una puerta "Y" 11, una de cuyas entradas recibe la señal P y la otra entrada está unida a la salida 12 del comparador 5. El amplificador operacional 4 funciona como integrador y permite obtener en la salida 7 una tensión ($12 - \gamma d \bar{q}$), que es conservada gracias al condensador 10, hasta que se hace el transistor 8 conductor, es decir, hasta que la rejilla de este transistor sea puesta a una tensión de doce voltios. La segunda tensión proporcional al tiempo e igual a $(12 - \gamma t)$ es generada por medio de un amplificador operacional 13 idéntico al amplificador 4, salvo que su entrada negativa 14 recibe la señal P; entre la entrada 14 y la salida 15 del amplificador 13 están dispuestos, en paralelo, por una parte, un transistor con efecto de campo 16 idéntico al transistor 8, por otra parte, un condensador 17, siendo la conexión de los componentes 16 y 17 idéntica a la conexión de los componentes 8 y 10. La rejilla del transistor 16 recibe la señal \bar{P} . La salida 15 del componente 13 está conectada a la entrada positiva del comparador 5.

En la figura 3, en la tercera línea, se ha representado la tensión en el punto A 1 del circuito de la figura 2: el valor de la tensión al final de una señal \bar{P} es igual a $(12 - \gamma \Delta \bar{q})$, expresado en voltios; esta tensión conservada en el condensador 10 es mantenida en el borne negativo del comparador 5. Durante la señal P siguiente,

la tensión en el punto B_1 del esquema de la figura 2 evoluciona como se indica en la cuarta línea de la figura 3; esta tensión es puesta nuevamente en el estado inicial, es decir, a doce voltios, por el flanco ascendente de la señal \bar{P} . Cuando las dos tensiones en A 1 y B 1 son iguales, el comparador 5 emite en su salida 12 una señal cuya forma está representada en la quinta línea de la figura 3; dado que la puerta "Y" 11 tiene una entrada alimentada por la señal P y la otra entrada unida a la salida 12, el establecimiento de la señal en la salida 12 durante el periodo de la señal P provoca la alimentación de la rejilla del transistor 8 y la reposición al estado inicial de la tensión en la salida 7 del componente 4, siendo mantenida esta tensión a doce voltios hasta el frente ascendente de una nueva señal \bar{P} . La reposición al estado inicial de una salida 15 debida al frente ascendente de P origina el final de la señal generada por el comparador 5 en su salida 12. El frente ascendente de la señal de la salida 12 es producido en el momento en que se desea mandar el encendido, teniendo en cuenta el valor o del ángulo de avance al encendido deseado.

En el caso de que se desee obtener una curva de avance al encendido en función de la velocidad de rotación del disco 1 que se presenta en forma de un segmento de recta de pendiente positiva, el ángulo de avance al en

cendido que se desee tiene por expresión $(K\omega + \delta)$, siendo δ y K constantes positivas y siendo ω la velocidad angular de rotación del disco 1. En estas condiciones, se calcula fácilmente que el tiempo t , en el cual debe provocarse el encendido a partir del frente ascendente de la señal P , es igual a $\left[-K + \left(\frac{\psi - \delta}{\phi} \right) \bar{q} \right]$. Se supone, como en el caso del nivel horizontal anteriormente descrito, que la variación del valor \bar{q} para dos vueltas sucesivas del disco 1 origina un error despreciable en cuanto al valor del tiempo t correspondiente a una señal P . En estas condiciones, se ve que el valor del tiempo t a tomar a partir del frente ascendente de una señal P se puede expresar en función del tiempo q precedente por la fórmula $t = -K + \alpha \bar{q}$. Se puede generar, por consiguiente, durante el periodo de duración de una señal \bar{P} una primera tensión $V_2 = \gamma(-K + \alpha \bar{q})$ se puede almacenar esta tensión después del final de la señal \bar{P} , donde ha sido generada, y luego durante el tiempo q siguiente se puede generar una segunda tensión proporcional al tiempo, siendo el coeficiente de proporcionalidad γ y cuando las dos tensiones son iguales, se ha alcanzado el tiempo t en que debe accionarse el mando de encendido.

La figura 4 representa un circuito de cálculo que permite generar tales tensiones y que permite obtener una señal cuyo frente ascendente es producido cuando se

desea accionar el mando del encendido. En la figura 4, se ve que la primera tensión se obtiene por medio de un amplificador operacional 18, cuya entrada negativa recibe la señal \bar{P} y cuya entrada positiva está unida a una fuente de corriente de + 12 voltios. La salida 19 del amplificador operacional 18 está unida a una tensión positiva de valor $K = \int K$ llevada por el conductor 20, estando el conjunto unido a la entrada negativa de un circuito de adición 21 constituido por un amplificador operacional análogo al componente 18. La salida 22 del componente 21 está unida a la entrada negativa de un comparador 23, cuya salida ha sido designada por 24. Entre la entrada 25 del amplificador 18, que es alimentada por la señal \bar{P} y la salida 19, se ha dispuesto en paralelo un transistor con efecto de campo 26 en los bornes del cual está dispuesto un condensador 27, siendo el montaje 18-26-27 análogo al montaje 4-8-10 anteriormente descrito. La rejilla del transistor 26 está unida a la salida de una puerta "Y" 28, una de cuyas entradas 29 está unida a la salida 24 y cuya otra entrada 30 recibe la señal P. Una resistencia 31 está dispuesta entre la entrada negativa del circuito de adición 21 y la salida 22 de este circuito de adición. La entrada positiva del circuito de adición 21 está unida a la tensión de alimentación + 12 voltios. Durante el periodo \bar{q} , el am-

plificador operacional 18 funciona como integrador, de modo que al final del periodo \bar{q} de una señal \bar{P} , la tensión de la salida 19, conservada por el condensador 27, es igual a $(12 - \gamma \alpha \bar{q})$. Al final de la señal \bar{P} , la tensión de la salida 22 del circuito de adición 21 es $U_2 = 12 - \left[12 - \gamma \alpha \bar{q} + \alpha K \right] = \gamma (-K + \alpha \bar{q})$.

La segunda tensión generada durante la señal P se obtiene por medio de un amplificador operacional 32, cuya entrada negativa 33 es alimentada por la señal p y cuya entrada positiva está conectada a la tensión de alimentación + 12 voltios. El amplificador operacional 32 incluye, entre su salida 34 y su entrada 33, una derivación donde está colocado un transistor con efecto de campo 35, cuya rejilla recibe, por el conductor 36, la señal \bar{P} ; en los bornes del transistor 35 está dispuesto un condensador 37. La salida 34 del componente 32 está unida a la entrada negativa de un inversor 38 constituido por un componente amplificador operacional cuyo borde de entrada positiva está unido a la alimentación + 12 voltios. Una resistencia 39 está dispuesta entre la entrada negativa del componente 38 y su salida 40, estando unida dicha salida al borne positivo del comparador 23. Durante el periodo de duración de la señal P, el componente 32 funciona como integrador, de modo que la tensión obtenida en su salida 34 es igual a $(12 - \gamma \bar{t})$, siendo \bar{t} el tiempo transcurri-

do a contar desde el frente ascendente de la señal P y
siendo γ un coeficiente de proporcionalidad. De esto re-
sulta que la tensión en la salida 40 del inversor 38 es
igual a $\gamma \bar{e}$, siendo el máximo de esta tensión, el final
5 de la señal P, $V'_2 = \gamma q$. Como se ha visto anteriormente,
la tensión en la entrada 22 del comparador 23 alcanza al
final de la señal \bar{P} precedente, el valor U_2 y cuando la
tensión en la entrada 40 es igual a U_2 , que el comparador
23 suministra en su salida 24 una señal que se puede uti-
lizar para mandar el encendido, puesto que dicha señal es
10 producida en el tiempo t contado a partir del frente as-
cendente de la señal P considerada. Cuando esta señal es
producida en la salida 24, la puerta "Y" 28 permite la
alimentación de la rejilla del transistor 26 que pasa a
15 ser conductor, lo que conduce al estado inicial, es decir,
a + 12 voltios, la tensión de la salida 19 del componente
18. Conviene señalar que la tensión al final de la señal
 \bar{P} en la salida 19 del componente 18, es igual a $(12 - V_2)$
con $V_2 = \gamma \alpha \bar{q}$ y que la tensión en este momento en la sali-
20 da 22 del circuito de adición 21 es igual a $U_2 = V_2 - \gamma K$.
Sin embargo, la tensión en esta salida 22 no es nunca ne-
gativa, como lo muestra la cuarta línea de la figura 5.
En esta figura 5, las líneas segunda a sexta muestran la
evolución de las tensiones en los puntos A2, C2, B2, D2
25 E2, respectivamente, del esquema de la figura 4. La repo-

sición al estado inicial de la tensión en la salida 34 del componente 32 se obtiene por el frente ascendente de la señal \bar{P} que hace conductor el transistor 35, lo que origina la reposición a cero de la tensión en la salida 40 del inversor 38 y en la salida 24 del comparador 23.

En el caso de que se desee realizar una curva de avance al encendido en función de la velocidad de rotación del disco 1 que tiene la forma de un segmento de recta de pendiente negativa, el retardo en el encendido puede expresarse en la forma $(-K\omega + \delta)$, siendo K y δ constantes positivas y siendo ω la velocidad angular de rotación del disco 1. En estas condiciones, el tiempo t contado a partir del frente ascendente de la señal P, para el cual se quiere provocar el encendido, se puede expresar en la forma $t = \left[K + \left(\frac{\varphi - \delta}{\varphi} \right) \bar{q} \right]$, es decir, en la forma $K + \alpha \bar{q}$. Suponiendo, como en el caso de la realización de un segmento de recta pendiente positiva, que se puede utilizar con un error despreciable el valor anterior de \bar{q} , se podrá generar, por consiguiente, una primera tensión que tenga un valor $\gamma (K + \alpha \bar{q})$ durante una señal \bar{P} , siendo γ un coeficiente de proporcionalidad, y se podrá generar durante la señal P siguiente, una segunda tensión $\gamma \bar{e}$, siendo \bar{e} el tiempo contado a partir del frente ascendente de la señal P, de modo que, cuando en la primera tensión almacenada y la segunda tensión sean iguales, se habrá al-

canzado el tiempo t en el cual se debe accionar el mando del encendido.

5 Para poner en práctica lo que se ha indicado más arriba, se utiliza un circuito de cálculo representado en la figura 6. En esta figura, se ve que la primera
tensión es generada por medio de un amplificador operacional 41 que funciona como integrador y de un sustractor 42
constituído igualmente por un componente amplificador ope-
10 racional. El borne positivo del componente 41, está unido a la alimentación + 12 voltios, y el borne negativo 43 es alimentado por la señal \bar{P} . La salida 44 del componente 41 está unida a la entrada negativa del sustractor 42, cuyo
borne positivo es alimentado por medio del conductor 45
por una tensión positiva $k = \gamma K$, estando el conductor 45
15 unido a la masa por medio de una resistencia 46. La salida 47 del sustractor 42 está unida al borne negativo del comparador 48 constituído por un componente amplificador
operacional. El componente 41 incluye, entre sus bornes de entrada 43 y de salida 44, un transistor con efecto de
20 campo 49 montado en derivación, estando el transistor 49 en paralelo con los bornes de un condensador 50. La rejilla del transistor 49 está unida a la salida 51 de una
puerta "Y" 52, una de cuyas entradas 53 recibe la señal P y cuya otra entrada 54 está unida a la salida 55 del com-
25 parador 48, Entre la entrada negativa del sustractor 42 y

la salida 47 de este sustractor, se ha dispuesto en derivación una resistencia 56. El componente 41 que funciona como integrador, produce en su salida 44 una tensión que, al final de la señal \bar{P} ha alcanzado el valor $12 - U'_3 =$
5 $(12 - \gamma \alpha \bar{q})$. Esta tensión es mantenida después del frente ascendente de la señal P siguiente, gracias al condensador 50. En la salida 47 del sustractor 42, se obtiene una tensión que, al comienzo de la señal \bar{P} tiene el valor γK y que aumenta linealmente para tener, al final de la se-
10 ñal \bar{P} el valor $\gamma (K + \alpha \bar{q})$. Después del frente ascendente de la señal P siguiente, este valor es mantenido constante en la salida 47. Las tensiones en los puntos A3 y C3 del circuito de la figura 6 están representadas en las lí
neas tercera y cuarta del gráfico de la figura 7.

15 La segunda tensión, proporcional al tiempo, es generada por el amplificador operacional 57, cuya alimentación positiva está unida a la tensión + 12 voltios y cu
ya alimentación negativa recibe la señal P por el conduc-
tor 58. La salida 59 del componente 57 está unida al bor-
20 ne negativo de un inversor 60 cuyo borne positivo es ali-
mentada por la tensión + 12 voltios. Entre la entrada 58 y la salida 69, se ha colocado en paralelo un transistor con efecto de campo 61, cuya rejilla recibe por el con-
ductor 62 la señal \bar{P} ; un condensador 63 está dispuesto en
25 los bornes del transistor 61. Una resistencia 64 está dis

puesta en paralelo entre la entrada 59 y la salida 65 del componente 60, que es un amplificador operacional que funciona como inversor. Durante el periodo de duración de la señal P, la tensión en la salida 59 del componente 57, que funciona como integrador, varía linealmente de 12 voltios a $(12 - \gamma \bar{q})$ voltios y la tensión en la salida 65 del inversor 60 varía linealmente en función del tiempo a partir de 0 voltios hasta el valor $V_3 = \gamma \bar{q}$. La variación de las tensiones en los puntos B3 y D3 del esquema de la figura 6, está representada en las líneas quinta y sexta de la figura 7. Cuando las tensiones en las dos entradas del comparador 48 son iguales, dicho comparador proporciona en su salida 55 una señal; ahora bien, el frente ascendente de esta señal es producido en el momento en que se desea provocar el encendido, de modo que se puede servirse de este frente ascendente para mandar el encendido. La presencia de la señal en la salida 55 provoca la alimentación de la salida 51 de la puerta 52, de modo que el transistor 49 pase a ser conductor y lleva a 12 voltios el valor de la tensión en la salida 44 del integrador 41. El frente ascendente de la señal P siguiente hace al transistor 51 conductor, lo que lleva igualmente a 12 voltios el valor de la tensión en la salida 59 del integrador 57. De esto resulta que, al final de la señal P, la tensión en el conductor 65 es anulada, lo que anula la señal emitida

en la salida 55. La tensión en la salida 55 está representada en la séptima línea de la figura 7.

Se ha descrito, por consiguiente, más arriba, el circuito de cálculo que permite realizar un mando de encendido de motor de combustión interna según una curva de avance al encendido en función de la velocidad de rotación que se representa en forma de un segmento de recta que tiene una pendiente nula, positiva o negativa. Se sabe que, en realidad, las curvas de avance al encendido que se desea realizar, están constituidas por un conjunto de segmentos de recta, de modo que cuando la velocidad de rotación varía, conviene pasar de un circuito de cálculo a otro en función del valor de dicha velocidad de rotación. Suponiendo que la curva de avance al encendido al realizarse presente como está representada en la figura 11, se describirá ahora un circuito discriminador de zonas de velocidad que permite seleccionar un circuito de cálculo tal como se ha descrito más arriba. Tal circuito discriminador de velocidad está representado en la figura 8.

El discriminador de zonas de velocidad incluye un amplificador operacional 66 cuyo borne positivo es alimentado por la tensión de la alimentación + 12 voltios, y cuyo borne negativo 67 recibe la señal P. La salida 68 del componente 66 está unida a los tres bornes negativos de tres comparadores 69, 70, 71 constituidos por componen

tes amplificadores operacionales. Entre los bornes 67 y 68, se ha dispuesto en paralelo un transistor con efecto de campo 72 que incluye entre sus bornes un condensador 73. La rejilla 74 del transistor 72 recibe la señal \bar{P} .

5 Los bornes positivos de los comparadores 69, 70, 71 están unidos en diferentes puntos de una resistencia (75a, 75b, 75c, 75d) uno de cuyos extremos está unido a la masa y cuyo otro extremo es alimentado por la tensión + 12 voltios. Se toma así en esta resistencia, en tres puntos, tres tensiones predeterminadas Z1, Z2, Z3 que se envían, respectivamente, a los bornes positivos de los comparadores 69, 10 70, 71. Las salidas 76, 77, 78 de los tres comparadores 69, 70, 71 están unidas a las entradas de cuatro puertas "Y" designadas por 79, 80, 81, 82. Cada puerta "Y" incluye tres entradas. La puerta 82 tiene sus tres entradas 15 provistas de inversores; la puerta 81 incluye inversores en las dos entradas, que están unidas a las salidas 78 y 77; la puerta 80 incluye un inversor en la entrada, que está unido a la salida 78. Las salidas 83, 84, 85, 86 de las cuatro puertas 79, 80, 81, y 82, respectivamente, están conectadas a las entradas D de cuatro básculas 87, 88, 20 89, 90. Cada una de estas cuatro básculas tiene su entrada H alimentada por la señal \bar{P} , su entrada R (de puesta a cero) alimentada por la señal P, su entrada S puesta a la masa. Las salidas de las básculas 87, 88, 89, 90 han sido 25 designadas, respectivamente, por 91, 92, 93 y 94. Estas

cuatro salidas están unidas, cada una, a un circuito de cálculo correspondiente a una de las cuatro zonas de velocidad que se quiere distinguir.

5 Cuando la señal P llega a la entrada 67, el componente 66 funciona como integrador y la tensión de sus salidas 68 disminuye linealmente de 12 voltios a $(12 - Kq)$ voltios, siendo el valor mínimo alcanzado función de q y, por consiguiente, de la velocidad de rotación del disco 1. Cuanto menor es la velocidad de rotación, más disminuye este valor mínimo de la tensión para alcanzar eventualmen-
10 te de modo sucesivo los valores de las tensiones Z1, Z2, Z3. En la figura 9A se ha representado en la tercera línea, la señal de tensión en la salida 68, es decir, en el punto A4 del esquema de la figura 8 en el caso de que el
15 mínimo de esta tensión sea superior a la tensión Z1. La misma representación ha sido dada en las figuras 9B, 9C y 9D, respectivamente, para los casos en que el mínimo de la tensión de la salida 68 está comprendido entre Z1 y Z2, comprendido entre Z2 y Z3 ó inferior a Z3.

20 Si se coloca uno en el caso correspondiente a la figura 8A, se ve que las dos entradas de los tres comparadores 69, 70 y 71 no tendrán nunca una tensión igual, de modo que las salidas de los tres comparadores permanecerán siempre nulas. De esto resulta que las salidas de
25 las tres puertas 79, 80, 81 no estarán nunca alimentadas,

permaneciendo alimentada solo la salida 86 de la puerta 82 de modo permanente. Cada vez que el flanco ascendente de la señal \bar{P} llega a la entrada H de la báscula 90, se produce una señal en la salida 94, siendo mantenida dicha señal hasta la llegada del flanco ascendente de la señal P en la entrada R de dicha báscula 90. Se ha producido, por consiguiente, selectivamente, en la salida 94, una señal \bar{P} .

En el caso representado en la figura 9B, estando comprendido el mínimo de tensión alcanzado en la salida 68 entre Z1 y Z2, se obtiene durante el curso de la señal P, una igualdad de tensión entre las dos entradas del comparador 69. Antes de que esta igualdad sea lograda, las tres salidas de las puertas 79, 80 y 81 no estaban alimentadas y la salida de la puerta 82 estaba alimentada por una señal que es suprimida en el momento en que aparece una señal en la salida 76. En este mismo momento, la salida 85 es alimentada por una señal que es mantenida hasta el momento de la reposición al estado inicial de la salida 68 por el flanco ascendente de la señal \bar{P} que hace el transistor 72 conductor. En este momento, la señal de la salida 86 es restablecida. En el momento del flanco ascendente de la señal \bar{P} , solo la salida 85 está alimentada y de esto resulta, como se ha indicado anteriormente para la báscula 90, que la báscula 89 alimenta su salida

por medio de una señal que es mantenida hasta la llegada del flanco ascendente de la señal P siguiente. Se ha creado por lo tanto selectivamente, en la salida 93, una señal \bar{P} .

5 De la misma manera, se han representado, respectivamente, en las figuras 9C y 9D las señales de tensión en los casos de que el mínimo de tensión en la salida 68 esté comprendido entre Z2 y Z3 para la figura 9C, e inferior a Z3, para la figura 9D. En el primer caso, al final
10 de cada señal P, solo la salida 84 es alimentada, lo que genera una señal \bar{P} en la salida 92 de la báscula 88; en el segundo caso, solo la salida 83 es alimentada al final de cada señal P, lo que genera una señal \bar{P} en la salida
15 91 de la báscula 87. Se ve, pues, que con el circuito discriminador que acaba de ser descrito, se puede generar selectivamente, según las zonas de velocidad en que se encuentre uno, en una de las salidas 91, 92, 93, 94, una señal \bar{P} de la que se sirve uno para alimentar el circuito de cálculo asociado a cada una de las cuatro básculas.

20 En el caso de que se desee hacer intervenir un avance al encendido determinado, no ya en función de la velocidad de rotación, sino en función de un parámetro independiente, tal como la depresión en una canalización de admisión, por ejemplo, se utiliza un circuito complementario tal como el representado en la figura 10. De hecho,
25

si se supone que la depresión no varía rápidamente con relación a la frecuencia de la señal P, se trata de realizar en la curva de avance al encendido un segmento horizontal cuyo nivel debe ser variable en función de la depresión. Se ha visto anteriormente que el circuito de cálculo que permitía obtener en la curva de encendido una plataforma, tenía un integrador cuya tensión de salida era proporcional al tiempo transcurrido desde el comienzo de la señal de alimentación. El coeficiente de proporcionalidad de tal integrador no puede ser modificado, porque es determinado por la constante de tiempo del integrador. Para poder hacer variar el coeficiente de proporcionalidad, se hace variar el valor de la tensión aplicada en la entrada del integrador, durante la señal de alimentación. Dado que los circuitos de cálculo son alimentados por las salidas 91, 92, 93, 94 de las básculas del discriminador de zonas de velocidad, se logrará la variación de tensión citada modulando la tensión de alimentación de las básculas 87, 88, 89, 90, siendo mandada esta modulación por un captador de depresión. Está claro que si se quiere hacer intervenir un parámetro distinto de la depresión, bastará hacer mandar la modulación de la tensión de alimentación de las básculas por dicho parámetro.

En la figura 10, se ha designado por 95 el captador de depresión que debe generar el avance función de

la depresión. El captador 95 está asociado a un dispositivo reostático que permite disponer en la salida 96 de una tensión proporcional a la variación de la depresión medida por el captador. Esta tensión alimenta el borne negativo de un componente amplificador operacional 97 que desempeña la misión de inversor, estando conectada una resistencia 98 en paralelo entre el borne de entrada negativo y la salida 99 del componente 97. El borne de entrada positivo 100 del componente 97 está unido a la tensión de alimentación + 12 voltios. La salida 99 está unida a los bornes de alimentación de las cuatro básculas 87, 88, 89, 90, lo que permite obtener la modulación deseada. Conviene destacar que, con una finalidad de simplificación, en la figura 8, los bornes de alimentación 87A, 88A, 89A, 90A de las básculas 87, 88, 89, 90 no han sido representados.

Los diferentes circuitos que han sido descritos más arriba para detallar la realización del dispositivo según el invento, han sido reunidos en el esquema sinóptico de la figura 12, desempeñando algunos de los componentes de este circuito global simultáneamente una misión en varios circuitos parciales. En la figura 12 se han recogido las referencias anteriormente dadas a los diversos elementos cuando desempeñaban exacta y únicamente la misión que ha sido anteriormente descrita. Por el contrario,

se ha designado con 101 un amplificador operacional que desempeña simultáneamente la misión de los componentes 13, 32 y 66; igualmente, el componente amplificador operacional 102 desempeña simultáneamente la misión de los componentes 4 y 18, y el componente 103 desempeña simultáneamente la misión de los comparadores 5 y 23; las salidas de los comparadores 48 y 103 están unidas a las dos entradas de una puerta "0" 105; la puerta "Y" 106 desempeña simultáneamente la misión de las puertas 11, 28 y 52.

10 En la figura 11, se ve que se han designado por 107, 108, 109 y 110 los cuatro segmentos de recta de que está compuesta la curva de avance al encendido que se desea.

15 El segmento 110 es horizontal, el segmento 107 es un segmento de pendiente negativa y los dos segmentos 108 y 109 son segmentos de pendientes positivas diferentes. Las tensiones k , de que se tiene necesidad en los dos circuitos de cálculo destinados a proporcionar un segmento de pendiente positiva, son proporcionadas por las salidas de las básculas 88 y 89 y son añadidas una a otra en la entrada negativa del circuito de adición 21. Igualmente, el borne negativo del componente 102 está unido a las básculas 88, 89, 90, con objeto de servir de integrador en los circuitos de cálculo correspondientes a los tres
20
25 segmentos 108, 109, 110 de la curva de encendido. Fuera

de esta puesta en común de algunos componentes entre los diferentes circuitos de cálculo anteriormente descritos, el esquema sinóptico de la figura 12 permite reconocer todos los elementos anteriormente descritos y el funcionamiento detallado no será, por lo tanto, reproducido. La señal \bar{P} , de que se tiene necesidad, se obtiene por medio del inversor 104, de modo que el circuito de la figura 12 es alimentado únicamente en su entrada 111 por la señal P y suministra, en su salida 112, una señal cuyo frente ascendente es producido en el momento en que se desea efectuar el encendido según la curva de avance representada en la figura 11 con intervención de un avance función de la depresión.

En la realización que acaba de ser descrita, los componentes amplificadores operacionales son del tipo "CA 3741" fabricado por la sociedad R.C.A.; las básculas 87, 88, 89, 90 son del tipo "CD 4013" producido por la sociedad R.C.A.; los inversores son del tipo "CD 4009" producido por la sociedad R.C.A.; las puertas "Y" 79, 80, 81, 82 son obtenidas disponiendo en serie puertas del tipo "CD 4023" y puertas del tipo "CD 4009" producidas por la sociedad R.C.A.; la puerta "Y" 106 se obtiene disponiendo en serie una puerta del tipo "CD 4011" y un inversor del tipo "CD 4009" producidos por la sociedad R.C.A.; la puerta "O" 105 se obtiene disponiendo en serie una puerta

"CD 4001" y un inversor "CD 4009" producidos por la sociedad R.C.A.; los transistores con efecto de campo son del tipo "2N 3819" producido por la sociedad "Texas Instrument".

5 Está claro que, en lugar de efectuar el cálculo del avance durante el periodo de duración \bar{q} de una señal \bar{P} y de efectuar la elaboración del instante del encendido durante el periodo q de la señal P siguiente, se puede efectuar el cálculo del avance durante un periodo q de la
10 señal P y la elaboración del instante del encendido durante el periodo q de la señal P siguiente; para ello basta añadir, después de cada integrador de los circuitos de cálculo que son alimentados por las básculas 87, 88, 89, 90, un condensador tampón puesto a cero en el instante de
15 encendido, gracias a un transistor con efecto de campo montado entre sus bornes, estando conectada la rejilla de dicho transistor sobre la salida 112, que suministra la señal de mando de encendido.

20 Se describirá ahora un segundo modo de realización del dispositivo electrónico según el invento, correspondiendo este dispositivo a las figuras 17 a 20.

 Se ve que el segundo dispositivo según el invento incluye un captador de velocidad de rotación designado por 200 en su conjunto, siendo este captador idéntico al
25 que ha sido descrito en detalle para la primera realiza-

ción, y que ha sido representado en la figura 1. El captador 200 permite generar, al paso de un sector de ángulo γ ante una señal fija, una señal P de duración q y una señal complementaria \bar{P} de duración \bar{q} , estando representadas estas dos señales en las dos primeras líneas de la figura 18. La señal \bar{P} alimenta tres generadores de dientes de sierra idénticos 201a, 201b, 201c. La tensión alcanzada en la salida de estos generadores al final de la duración \bar{q} es conservada hasta un momento de reposición al estado inicial que será descrito ulteriormente. La tensión V5 obtenida en la salida del generador 201a ha sido representada en la tercera línea de la figura 18.

La señal P es enviada a las entradas de tres generadores de dientes de sierra idénticos 202a, 202b, 202c: la tensión V6 a la salida del generador 202a ha sido representada en la cuarta línea de la figura 18. Los generadores de dientes de sierra 202a, 202b, 202c están asociados, cada uno, a un dispositivo 203a, 203b, 203c, respectivamente, que permite añadir una tensión constante a la tensión en dientes de sierra obtenida por el generador de dientes de sierra correspondiente. Se ha representado en la quinta línea de la figura 18, la tensión de salida V7 obtenida por medio del generador 202a-203a, habiendo sido designada la tensión constante añadida por U_{11} .

Las salidas de los generadores 202a-203a, 202b-

203b, 202c-203c están unidas, respectivamente, a una de las entradas de tres comparadores 204a, 204b, 204c, cuya otra entrada está unida, respectivamente, a los generadores 201a, 201b, 201c. La sexta línea de la figura 18 re-

5 presenta la señal de salida del comparador 204a: se trata de una señal en almena, estableciéndose la tensión cuando existe igualdad entre las tensiones V5 y V7. La tensión V5 es proporcional a \bar{q} y puede escribirse, por consiguiente $\gamma \bar{q}$; la tensión V6 es proporcional al tiempo contado a

10 partir del comienzo de una señal P, correspondiendo el punto muerto alto de un cilindro al frente descendente de la señal P. Eligiendo convenientemente la ganancia del integrador 202a, se ve por consiguiente, que se podrá escribir $V6 = \beta t$. En estas condiciones, se tendrá $V7 = \beta t + u_{11}$ y, cuando las dos tensiones V7 y V5 son iguales, se

15 tendrá

$$t = \frac{\bar{q}}{\beta} - \frac{u_{11}}{\beta \gamma} = -K + \alpha \bar{q}$$

- lo que representa, como se ha indicado para

20 el primer dispositivo según el invento anteriormente descrito, el valor del tiempo t a tomar a partir del frente ascendente de una señal P para obtener el momento de encendido, en el caso de que la curva de avance al encendido se presente en forma de un segmento de recta de pendiente

25 te positiva. Según los valores de los parámetros γ y u_{11}

correspondientes al generador 202a-203a, 202b-203b, 202c-203c, se ve, por consiguiente, que los frentes ascendentes de las señales procedentes de los comparadores 204a, 204b, 204c se producirán, respectivamente, en los tiempos de encendido que corresponden a rectas diferentes que, en el ejemplo descrito, están designadas, respectivamente, por D_a , D_b , D_c en el diagrama de la figura 20. En este diagrama, se ve que la curva de encendido está constituida por tres segmentos de recta 209a, 209b, 209c llevados, cada uno, por las rectas D_a , D_b , D_c , respectivamente.

En la figura 19 se han representado las señales de salida de los tres comparadores 204a, 204b, 204c designándolas respectivamente, por V_{8a} , V_{8b} , V_{8c} . Se ve que los frentes ascendentes de estas señales de salida se producen en momentos que están retrasados con relación al punto muerto alto señalado por el frente descendente de la señal P de una duración igual, respectivamente, a t_a , t_b y t_c , representando cada una de estas duraciones un retardo de encendido que, para una velocidad de rotación dada, corresponde a un desfase dado en el diagrama de la figura 20 por la intersección de la recta que tiene por abscisa la velocidad de rotación dada en cuestión con cada una de las tres rectas D_a , D_b , D_c . Se constata en el diagrama de la figura 20 que, en todos los casos, dado que la concavidad de la curva constituida por los tres

segmentos de recta 209a, 209b, 209c está dirigida hacia abajo, el punto de intersección que se debe retener es el que está más bajo. Este punto de intersección tiene, para la velocidad de rotación identificada por N_a en la figura 20, una ordenada igual a Y_a . Este retardo de encendido Y_a corresponde al tiempo t_a y, dado que el punto de intersección a retener es siempre el punto más bajo del diagrama de la figura 20, conviene, por consiguiente, para producir el encendido, basarse en aquella de las señales de salida de comparador que proporciona el tiempo de desfase menor con relación al punto muerto alto. En la figura 19, se ve, por consiguiente, que es preciso provocar el encendido en el momento de la aparición del frente ascendente de la señal V_{8a} . Esta elección es efectuada enviando las salidas de los tres comparadores a las entradas de una puerta "Y" 205, que será pasante cuando las tres señales de salida de los comparadores sean establecidas, es decir, a partir del comienzo de la señal más tardía. La salida de la puerta "Y" ataca un monoestable 206 cuya señal de salida V_9 está representada en la cuarta línea de la figura 19. Se utiliza esta señal de salida V_9 para mandar un transistor de potencia dispuesto en el circuito de alimentación de la bobina de encendido del motor, al cual está asociado el dispositivo según el invento. La reposición al estado inicial de los generadores 202a, 202b, 202c, se

efectúa por el frente ascendente de la señal \bar{P} . La reposición al estado inicial 201a, 201b, 201c se efectúa por el frente ascendente de la señal V_9 .

5 Cuando se desea modificar el retardo de encendido en función de la depresión en la canalización de admisión del motor al cual está asociado el dispositivo según el invento, se utiliza un captador de depresión 208 que permite generar una tensión función de la depresión y se hace actuar esta tensión sobre los generadores 201a, 201b, 10 201c después de haberla hecho pasar por circuitos amplificadores 207a, 207b, 207c, respectivamente, donde dicha tensión se encuentra multiplicada por coeficientes idénticos o diferentes, según el resultado que desee. La acción de la tensión de salida de los circuitos 207a, 207b, 207c 15 sobre los generadores 201a, 201b, 201c permite modificar las pendientes de los dientes de sierra de la primera tensión, es decir, las pendientes de las señales análogas a la señal V_5 representada en la tercera línea de la figura 18. Se ve, por consiguiente, que se puede desplazar así 20 verticalmente la curva de avance en función de la depresión, pudiendo ser este desplazamiento más o menos importante, según los segmentos 209a, 209b ó 209c en que se encuentra uno, puesto que se puede actuar sobre los coeficientes multiplicadores asociados al circuito 207a, 207b, 25 207c.

Se ve que el dispositivo que acaba de ser descrito permite realizar una curva de avance de encendido constituida por varios segmentos de recta, sin que sea necesario utilizar un discriminador de velocidades a medida que la curva de encendido a realizar es monótona, creciente o decreciente.

Se sobreentiende que los modos de realización descritos más arriba no son en modo alguno limitativos, y podrán dar lugar a cualesquiera modificaciones deseables, sin salir para esto del marco del invento.

La presente solicitud que corresponde a las presentadas en Francia el 28 de Marzo de 1.974, bajo el Nº 74.10861 y el 29 de Marzo de 1.974, bajo el Nº 74.11.303, se acoge a los beneficios del Artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

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 para asegurar el mando periódico de al menos una función dependiente de uno o varios parámetros y, en particular, de la velocidad de rotación de un árbol, mando que debe ser accionado con un desfaseado respecto al instante de paso de una señal unida al árbol ante una señal fija, siendo el desfaseado función de la velocidad de rotación del árbol, siendo la curva que proporciona el ángulo de desfaseado en función de la velocidad de rotación, en una zona determinada, sensiblemente un segmento de recta, procedimiento en el cual se genera una señal P cuya duración q corresponde al paso de un sector rotativo de ángulo constante ψ ante una señal fija, correspondiendo el ángulo $\bar{\psi}$ igual a $(2\pi - \psi)$ a una ausencia de esta señal durante un tiempo \bar{q} , pudiendo ser generada una señal \bar{P} durante todo el periodo \bar{q} , caracterizado por el hecho de que después de haber generado una señal P, se genera durante uno de los periodos \bar{q} o q siguientes, una primera tensión función lineal de q; porque se conserva esta primera tensión; porque durante uno de los periodos q siguientes, se genera una segunda tensión función lineal de tiempo a partir del comienzo de la duración q de la señal P considerada; porque se genera una señal de mando cuando la segunda tensión citada llega a ser igual a la primera y porque se utiliza esta señal de mando para

10

15

20

25

provocar el mando en cuestión.

5 2ª.- Procedimiento según la reivindicación 1ª, caracterizado por el hecho de que se genera la primera tensión durante el periodo \bar{q} siguiente una duración q de la señal P y porque se genera la segunda tensión durante el periodo q siguiente.

10 3ª.- Procedimiento según las reivindicaciones 1ª o 2ª, caracterizado por el hecho de que se generan las tensiones primera y segunda por medio de un elemento generador de dientes de sierra que incluye un integrador.

15 4ª.- Procedimiento según las reivindicaciones 2ª y 3ª tomadas simultáneamente, caracterizado por el hecho de que la primera tensión se obtiene utilizando un integrador que recibe la señal \bar{P} y porque la segunda tensión se obtiene utilizando un integrador que recibe la señal P.

20 5ª.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 2ª a 3ª, caracterizado por el hecho de que la reposición al estado inicial de la primera tensión se obtiene en el momento en que se produce el flanco ascendente de la señal de mando y porque la de la segunda tensión se obtiene en el momento en que se produce el flanco ascendente de la señal \bar{P} .

25 6ª.- Procedimiento según la reivindicación 1ª, caracterizado por el hecho de que la primera tensión es una función lineal de q y de que la segunda tensión es

proporcional al tiempo.

5 7^a.- Procedimiento según la reivindicación 6^a, caracterizado porque el hecho de que se genera la primera tensión durante un periodo q de la señal P , porque se conserva a su valor final durante el periodo \bar{q} siguiente y porque se genera la segunda tensión durante el periodo q siguiente.

10 8^a.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1^a a 5^a, caracterizado por el hecho de que la primera tensión es proporcional a la duración \bar{q} y de que la segunda tensión es una función lineal del tiempo.

15 9^a.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1^a a 7^a, utilizable cuando la curva de desfasado en función de la velocidad de rotación del árbol está constituida por un conjunto de segmentos de recta, caracterizado por el hecho de que se prevé un discriminador de velocidades que recibe la señal P o \bar{P} y que permite, en función de la gama de velocidad de rotación del árbol, la elección de los parámetros de la función lineal correspondiente a la primera o la segunda tensión.

20 10^a.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1^a a 8^a, utilizable cuando la curva de desfasado en función de la velocidad de rotación del árbol está constituida por un conjunto de segmentos de recta, caracterizado por el hecho de que se generan simultáneamente las

señales de mando correspondientes a varias rectas portadoras de segmentos de recta constitutivos de la curva que proporciona el ángulo de desfase en función de la velocidad de rotación y de que se elige, entre estas señales, la que corresponde al desfase menor o mayor, según que la curva de desfase tenga su concavidad vuelta hacia abajo o hacia arriba.

11ª.- Procedimiento según la reivindicación 10ª, caracterizado por el hecho de que, para efectuar la elección de una señal de mando entre todas las señales de mando obtenidas simultáneamente, se hace llegar dichas señales de mando a las entradas de una puerta "Y".

12ª.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 10ª u 11ª, caracterizado por el hecho de que se produce cada una de las señales de mando obtenidas simultáneamente por circuitos distintos que tienen todos la misma constitución.

13ª.- Dispositivo destinado a poner en práctica el procedimiento según una de las reivindicaciones 1ª a 6ª y según la reivindicación 8ª, y destinado, en particular, a asegurar el retardo del encendido de un motor alternativo de combustión interna con relación al punto muerto alto de la carrera de cada pistón, estando la curva que proporciona el desfase angular en función de la velocidad de rotación constituida por un conjunto de n segmen-

tos de recta, incluyendo este dispositivo un captador fi-
jo con el cual coopera un sector de ángulo ψ asociado al
árbol cuya velocidad de rotación determina el mando a ac-
cionar, proporcionando dicho captador, durante el paso
5 del sector de ángulo ψ citado, una señal P de duración q,
caracterizado por el hecho de que incluye, en primer lu-
gar, un discriminador de zonas de velocidad que permite
elegir, en función de la gama de velocidad de rotación,
un circuito de cálculo para generar, por una parte, una
10 primera tensión, función lineal de la duración q y, por
por otra parte, una segunda tensión proporcional al tiem-
po; y en segundo lugar, n circuitos de cálculo que inclu-
yen, cada uno, por una parte, un elemento generador de la
primera tensión citada y un elemento generador de la se-
15 gunda tensión citada, por otra parte, un comparador de
estas dos tensiones que genera una señal de mando desde
el momento en que es constatada la igualdad de las tensio-
nes primera y segunda citadas, y, de preferencia, hasta
el final del periodo q en curso, y finalmente, un circui-
20 to de puesta al estado inicial de las tensiones primera y
segunda que actúan entre el momento de la obtención de la
señal de mando y el momento del final del periodo q en
curso.

14ª.- Dispositivo según la reivindicación 13ª,
25 caracterizado por el hecho de que el discriminador de zo-

nas de velocidad está constituido por un integrador alimentado por la señal P, cuya salida proporcional al periodo q de la señal P es enviada a (n - 1) comparadores que tienen, cada uno, una entrada sometida a una tensión fija
5 predeterminada, proporcionando las salidas de dichos comparadores una señal continua, una vez que la igualdad entre las dos entradas es alcanzada y estando conectadas cada una a una de las entradas de una puerta que forma parte de un conjunto de n puertas "Y", teniendo todas las
10 puertas del conjunto un número diferente de entradas equipadas con inversores, mandando las salidas de las n puertas, cada una, una báscula, que alimenta uno de los circuitos de cálculo.

15 15ª.- Dispositivo según una de las reivindicaciones 13ª ó 14ª, caracterizado por el hecho de que, en el caso de que se quiera añadir al desfase obtenido un desfase independiente de la velocidad de rotación del árbol, función, por ejemplo, de un cierto número de otros fenómenos tales como la depresión en la canalización de
20 admisión para el caso de que se trate de un mando de encendido de motor alternativo de combustión interna, la alimentación de las básculas citadas es sometida a una tensión función de los fenómenos a hacer intervenir.

25 16ª.- Dispositivo según la reivindicación 15ª, caracterizado por el hecho de que, en el caso de que el

fenómeno a hacer intervenir sea la depresión en una canalización de admisión, la tensión de alimentación de las básculas es una función decreciente de la depresión.

5 17ª.- Dispositivo según la reivindicación 14ª, caracterizado por el hecho de que, en el caso de que el circuito de cálculo corresponda a una parte horizontal para la curva de desfasado en función de la velocidad de rotación del árbol que determina el mando a accionar, las salidas de los dos integradores que constituyen los elementos generadores de tensión están unidas directamente al comparador.

15 18ª.- Dispositivo según una de las reivindicaciones 14ª y 17ª, caracterizado por el hecho de que, en el caso de que el circuito de cálculo corresponda, en la curva de desfasado en función de la velocidad de rotación del árbol que determina el mando a accionar, a un segmento de recta de pendiente positiva, el elemento generador de la primera tensión está constituido por un integrador cuya tensión de salida es añadida por medio de un circuito de adición a un potencial fijo positivo, y el elemento generador de la segunda tensión está constituido por un integrador seguido de un inversor.

20 19ª.- Dispositivo según una de las reivindicaciones 14ª, 17ª ó 18ª, caracterizado por el hecho de que, en el caso de que el circuito de cálculo corresponda, en

la curva de desfasado en función de la velocidad de rotación del árbol que determina el mando a accionar, a un segmento de recta de pendiente negativa, el elemento generador de la primera tensión está constituido por un integrador cuya salida está unida a un sustractor que permite restarle una tensión fija, siendo este sustractor, de preferencia, un circuito de adición cuyo borne negativo es alimentado por la salida del integrador y cuyo borne positivo es alimentado por la tensión a sustraer, y el elemento generador de la segunda tensión está constituido por un integrador seguido de un inversor.

20ª.- Dispositivo destinado a poner en práctica el procedimiento según una de las reivindicaciones 1ª a 5ª y según las reivindicaciones 8ª y 10ª, y destinado, en particular, a asegurar el retardo del encendido de un motor alterno de combustión interna, con relación al punto muerto alto de la carrera de cada pistón, estando constituida la curva que proporciona el desfasado angular en función de la velocidad de rotación por un conjunto de n segmentos de recta, incluyendo este dispositivo un captador fijo con el cual coopera un sector de ángulo φ asociado al árbol, cuya velocidad de rotación determina el mando a accionar, proporcionando dicho captador, durante el paso del sector de ángulo φ citado, una señal P de duración q al cual corresponde una señal complementaria \bar{P} de

duración \bar{q} , caracterizado por el hecho de que incluye, en primer lugar, n circuitos idénticos que comprenden, cada uno, por una parte, un generador de una primera tensión proporcional a la duración \bar{q} , por otra parte, un generador de una segunda tensión función lineal del tiempo y, finalmente, un comparador de las tensiones primera y segunda citadas; y, en segundo lugar, una puerta "Y" cuyas entradas está alimentadas por las n salidas de los n comparadores mencionados, siendo utilizada la señal de salida de la puerta "Y" para accionar el mando de encendido.

21ª.- Dispositivo según la reivindicación 20ª, caracterizado por el hecho de que el generador de la primera tensión está constituido por un integrador que recibe la señal \bar{P} .

22ª.- Dispositivo según una de las reivindicaciones 20ª ó 21ª, caracterizado por el hecho de que el generador de la segunda tensión está constituido por un integrador que recibe la señal P asociada eventualmente a un dispositivo que permite añadir una tensión constante.

23ª.- Dispositivo según una de las reivindicaciones 20ª a 22ª, caracterizado por el hecho de que la reposición al estado inicial del generador de la primera tensión se efectúa por el flanco ascendente de la señal de mando.

24ª.- Dispositivo según una de las reivindicaciones

ciones 20ª a 23ª, caracterizado por el hecho de que la reposición al estado inicial del generador de la segunda tensión se efectúa por el flanco ascendente de la señal \bar{P} .

5

25ª.- Dispositivo según una de las reivindicaciones 20ª a 24ª, utilizable en el caso de que se desee mandar el encendido de un motor alterno de combustión interna, caracterizado por el hecho de que la puerta "Y" manda un monoestable que manda, a su vez, un amplificador de potencia dispuesto en el circuito de alimentación de una bobina de encendido del motor de combustión interna y constituido, por ejemplo, por un transistor.

10

26ª.- Dispositivo según una de las reivindicaciones 20ª a 25ª, utilizable en el caso de que se quiera añadir al desfasado función de la velocidad de rotación del árbol un desfasado independiente de esta velocidad de rotación, función, por ejemplo, de un cierto número de otros fenómenos tales como la depresión en la canalización de admisión para el caso de que se trate de un mando de encendido de motor alterno de combustión interna, caracterizado por el hecho de que una tensión función de los fenómenos a intervenir actúa sobre cada uno de los generadores de la primera tensión para modificar la pendiente de los dientes de sierra obtenidos por dichos generadores.

15

20

25

27ª.- PROCEDIMIENTO Y DISPOSITIVO PARA ASEGURAR

EL MANDO PERIODICO DE AL MENOS UNA FUNCION DEPENDIENTE DE UNO O VARIOS PARAMETROS Y, EN PARTICULAR, DE LA VELOCIDAD DE ROTACION DE UN ARBOL.

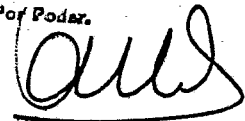
5 Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de cincuenta y cinco hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,
P.A.

-4 SET. 1975!

Alberto de Elzaburu
Por Poder.



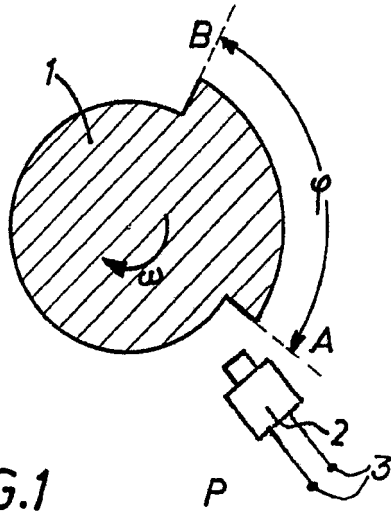


FIG.1

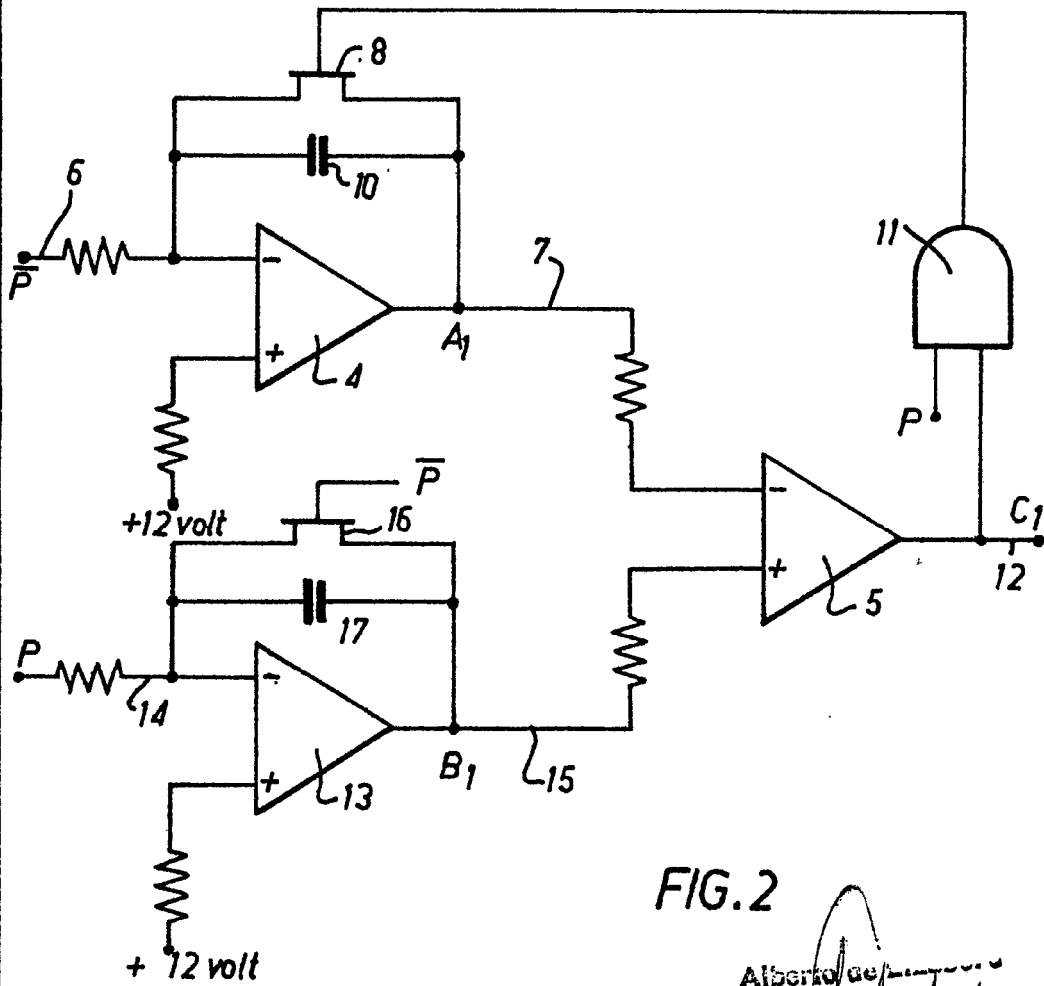
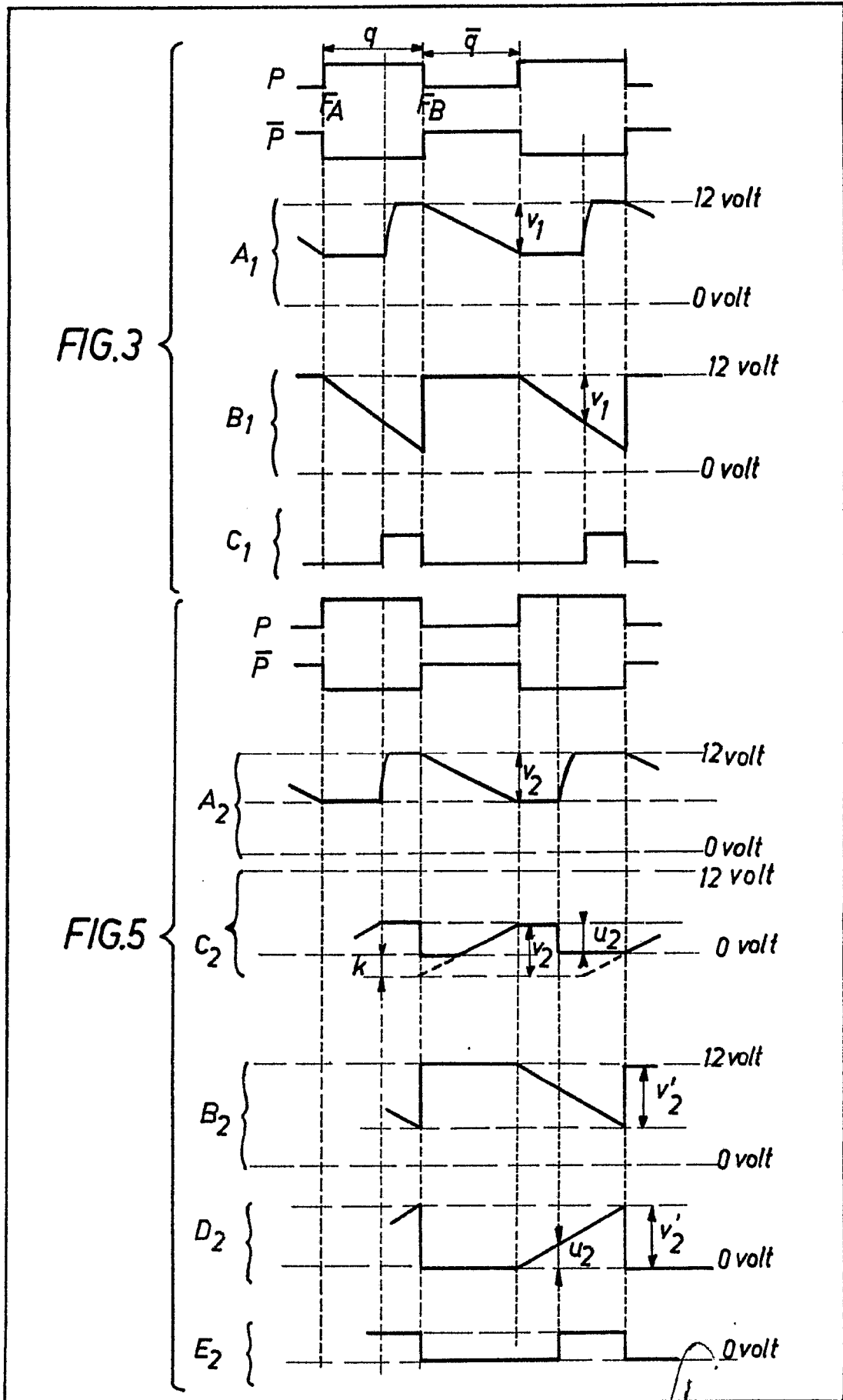


FIG.2

Alberto de
Por Podda



APPROVED BY THE BOARD OF DIRECTORS

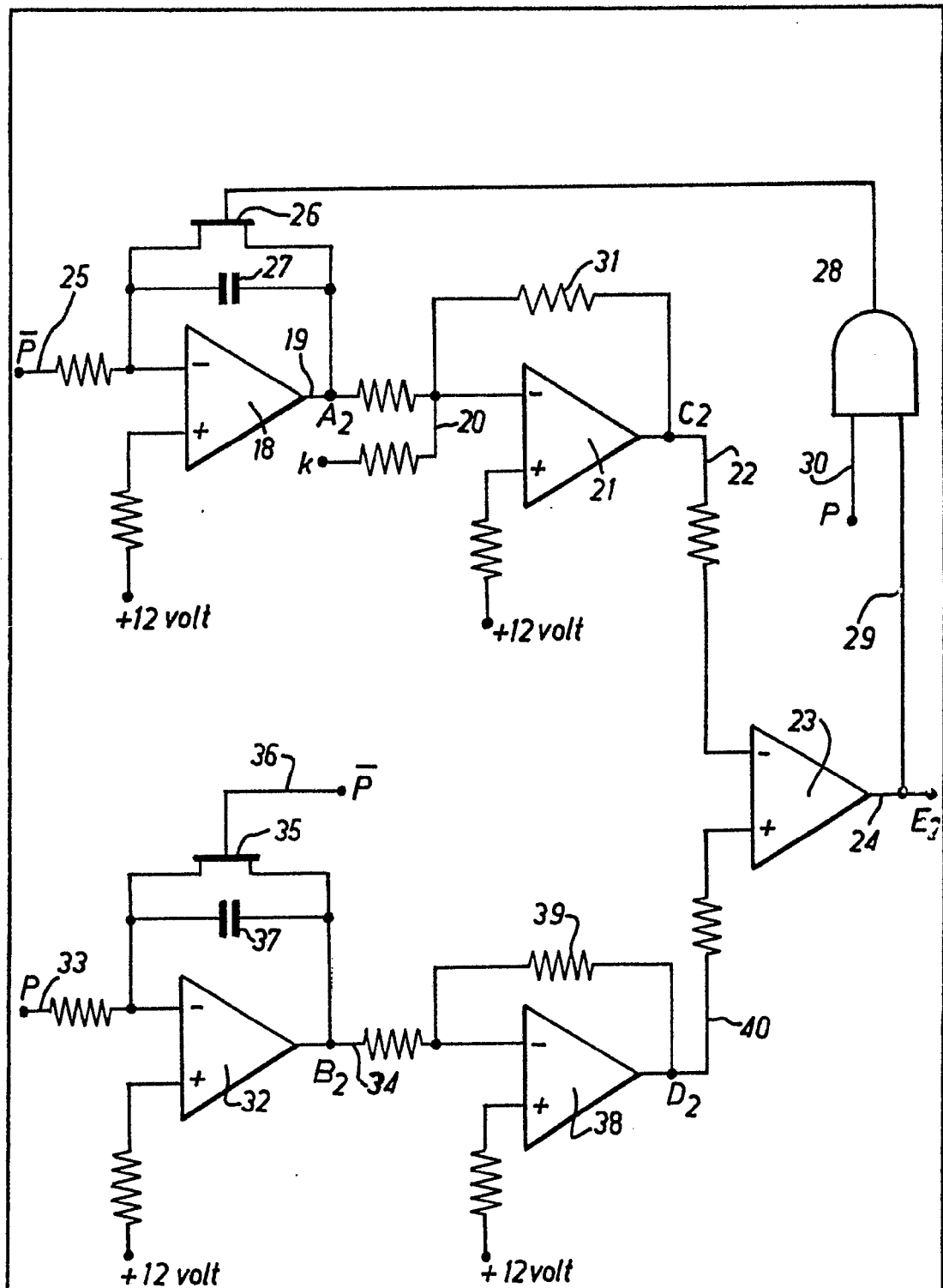


FIG. 4

Alberio de ~~Alberio~~
Per Paderi

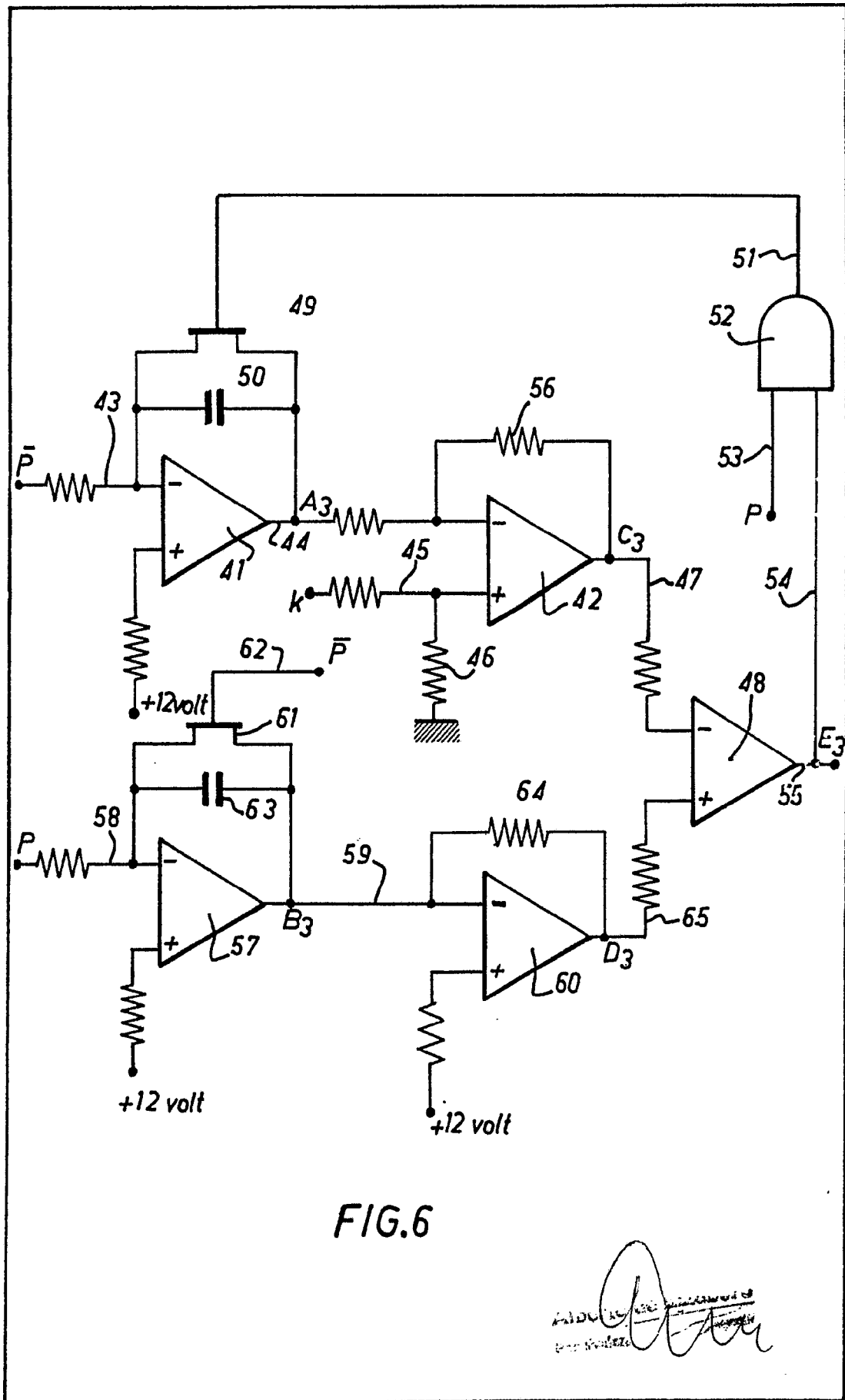
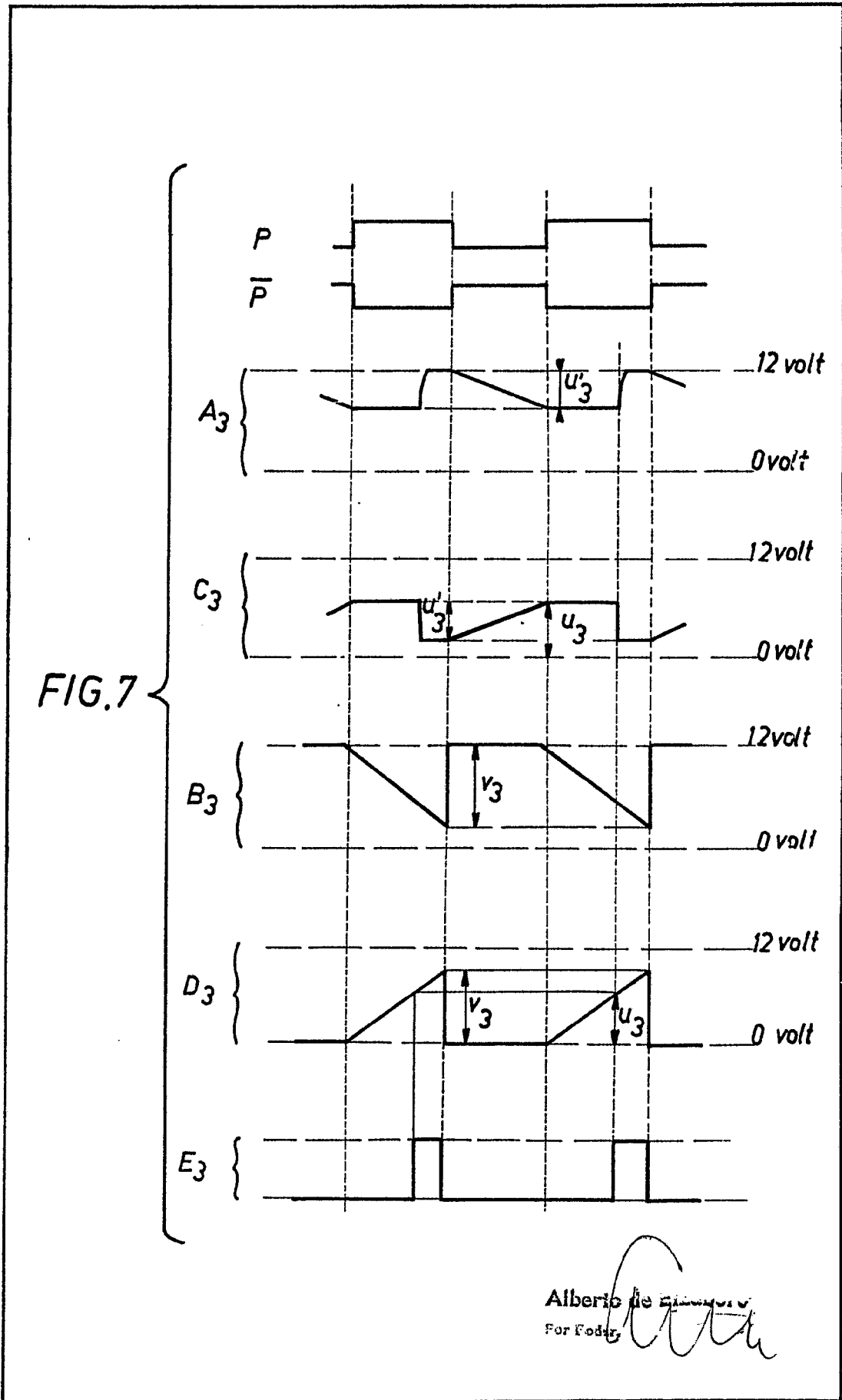


FIG. 6

Handwritten signature and stamp



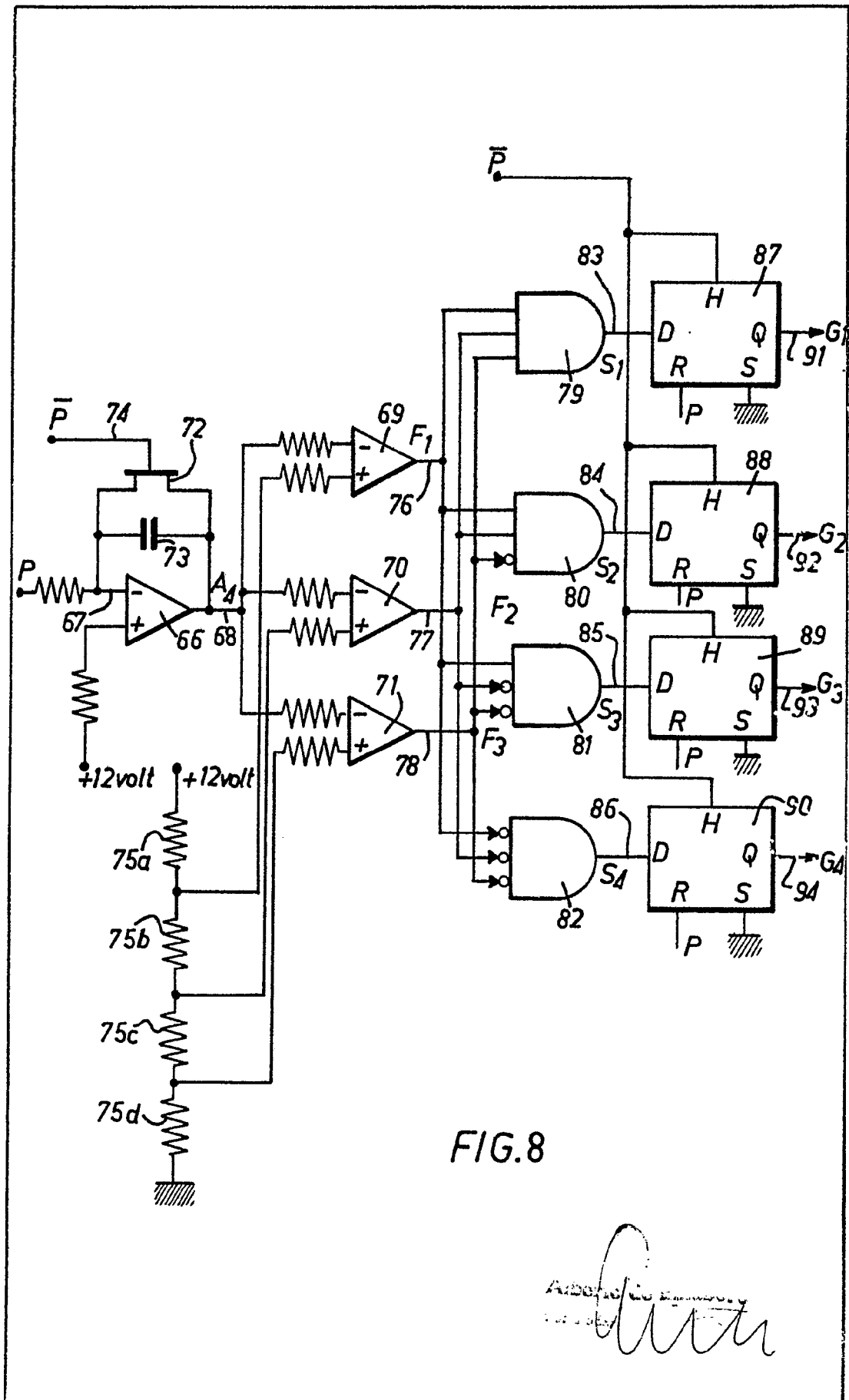


FIG. 8

Arboreto Co. S.p.A.
Milano, Italy

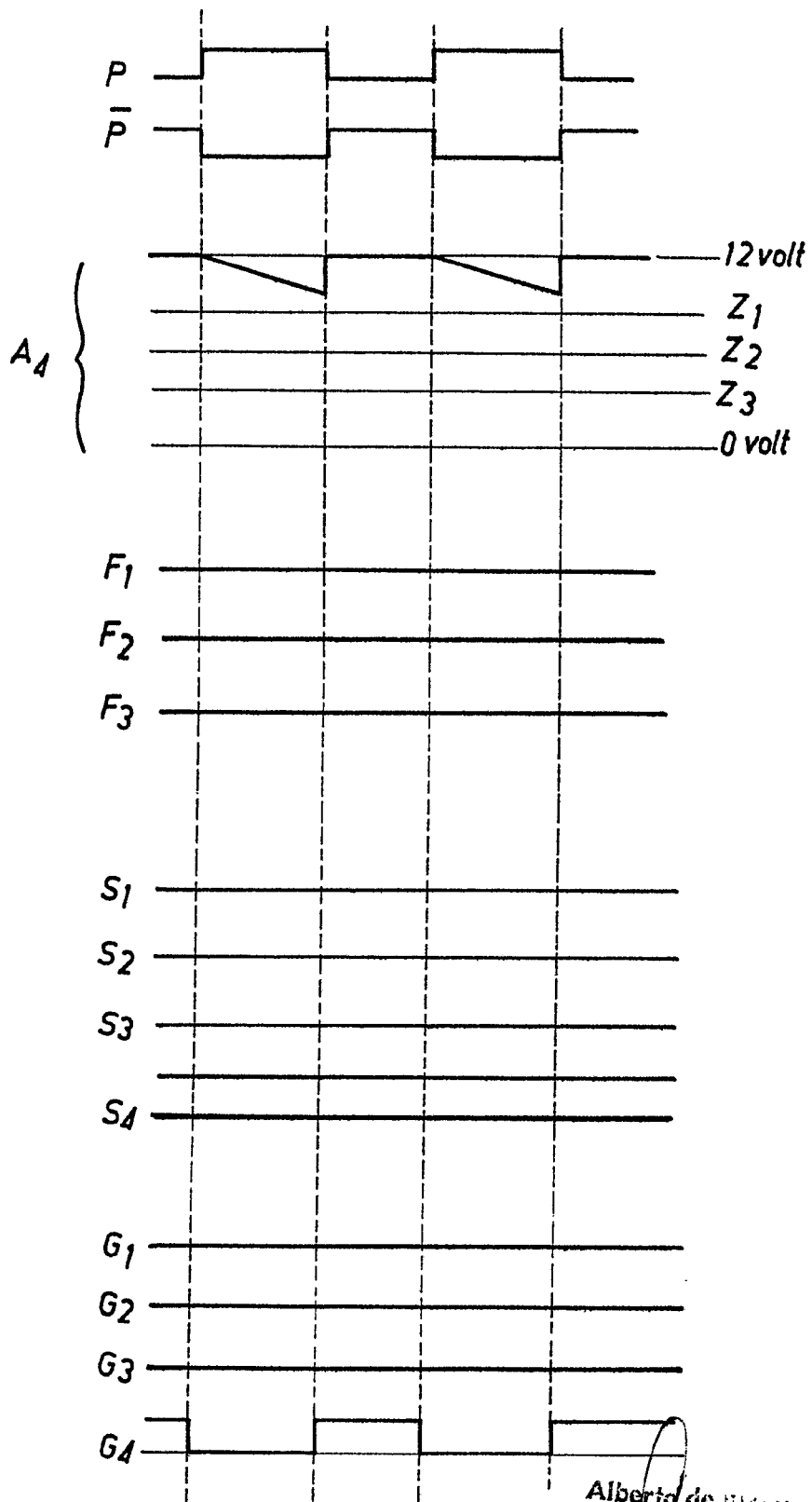


FIG. 9A

Alberto de ~~Albuquerque~~
Por Padre

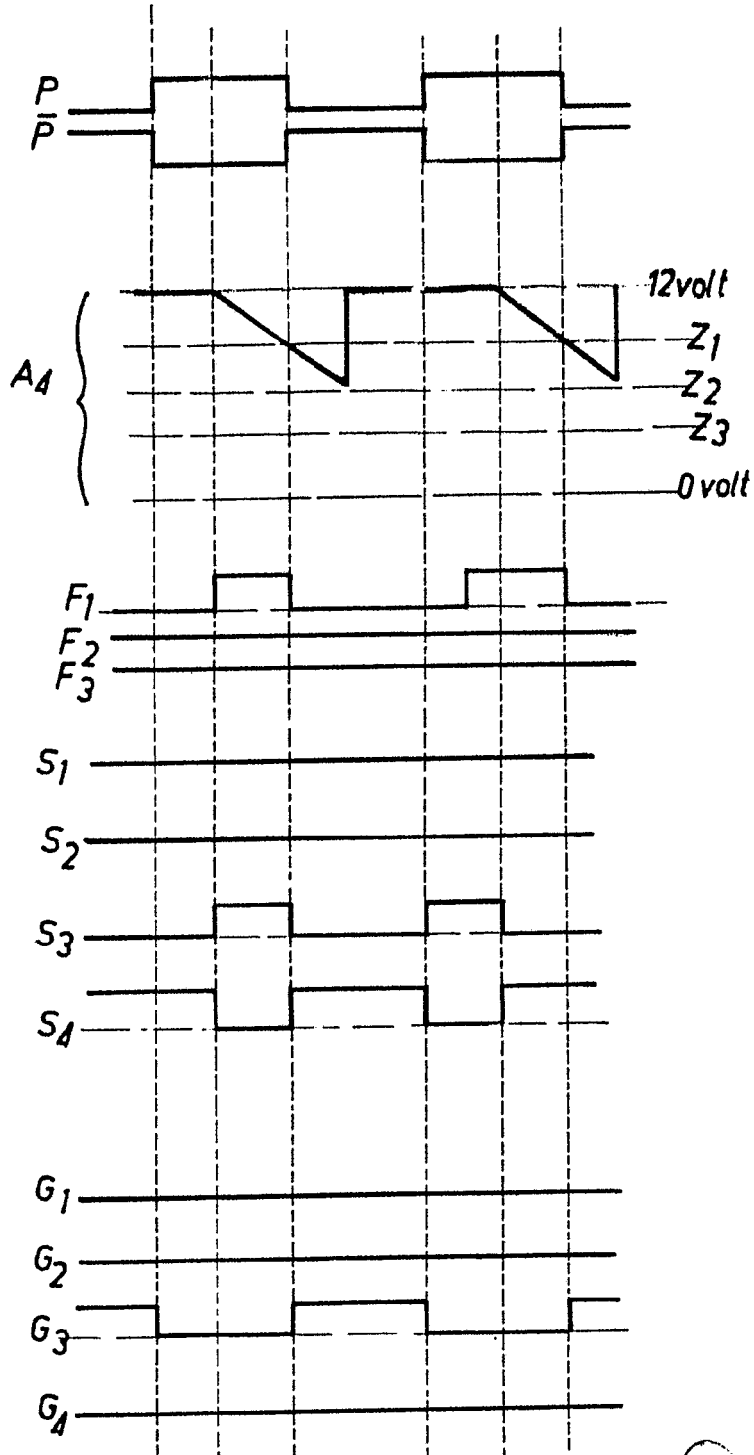
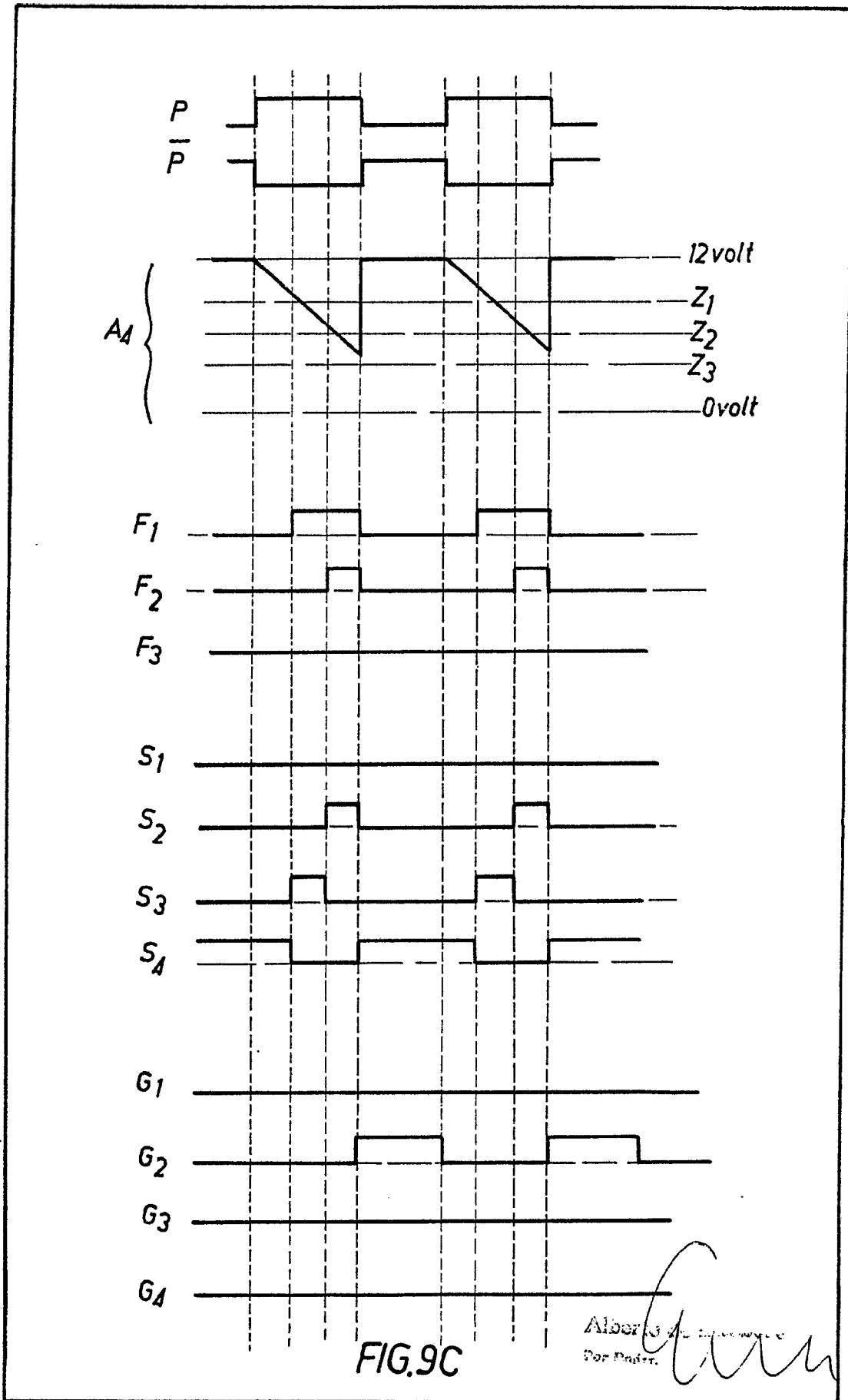


FIG.9B

Handwritten signature



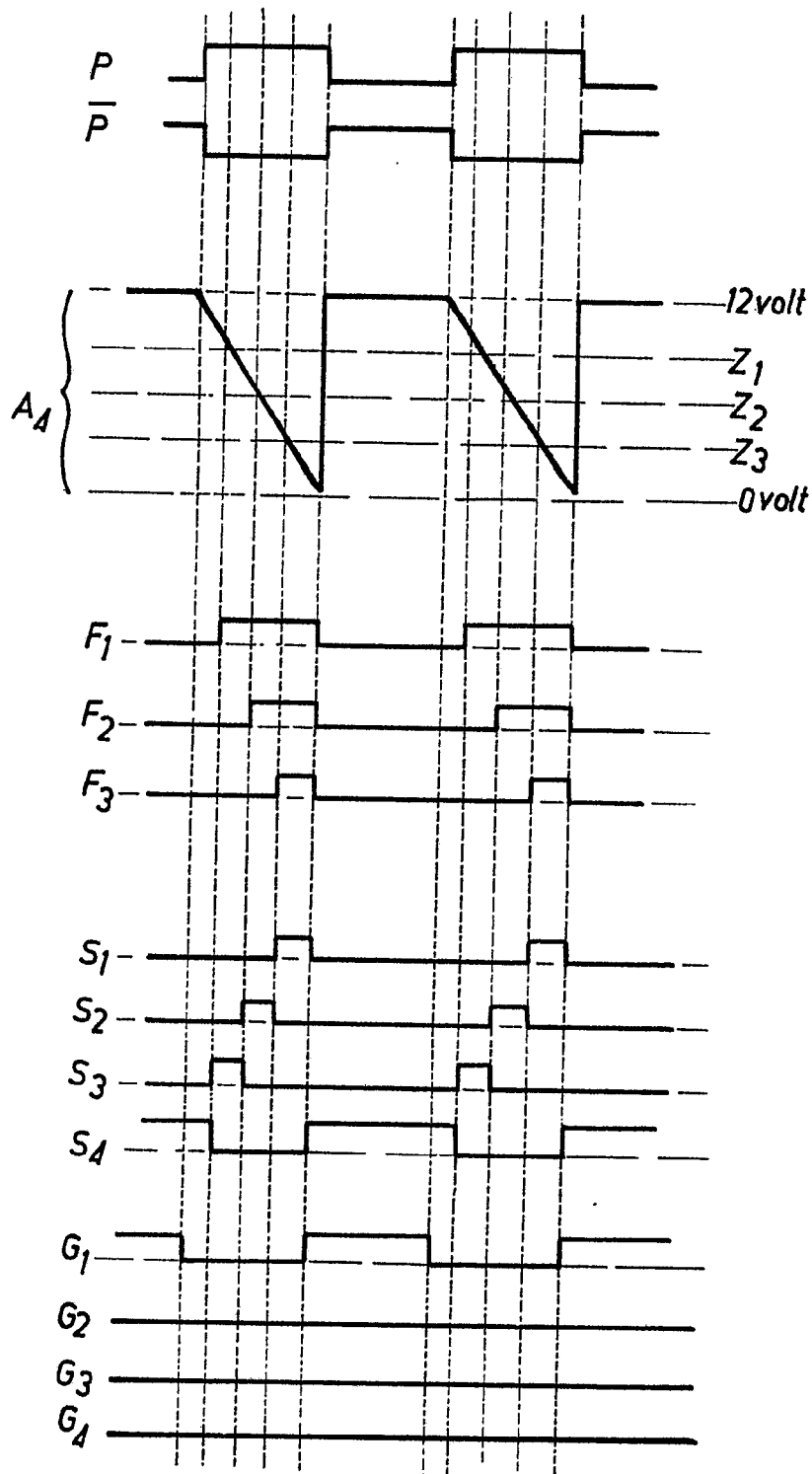


FIG.9D

Alberto de Elencos
Por Poder. *[Signature]*

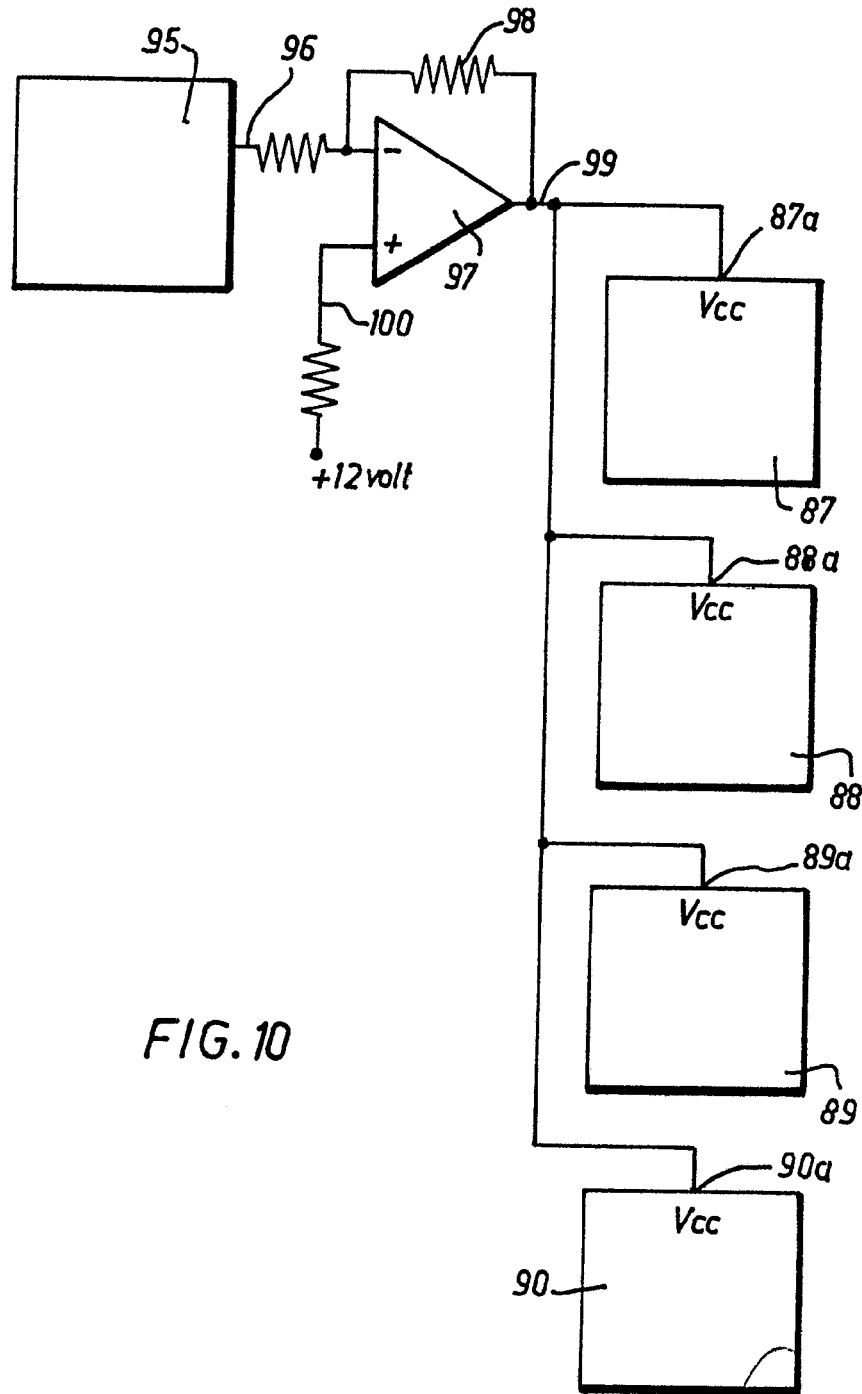


FIG. 10

Aldo de ...
For Feder.

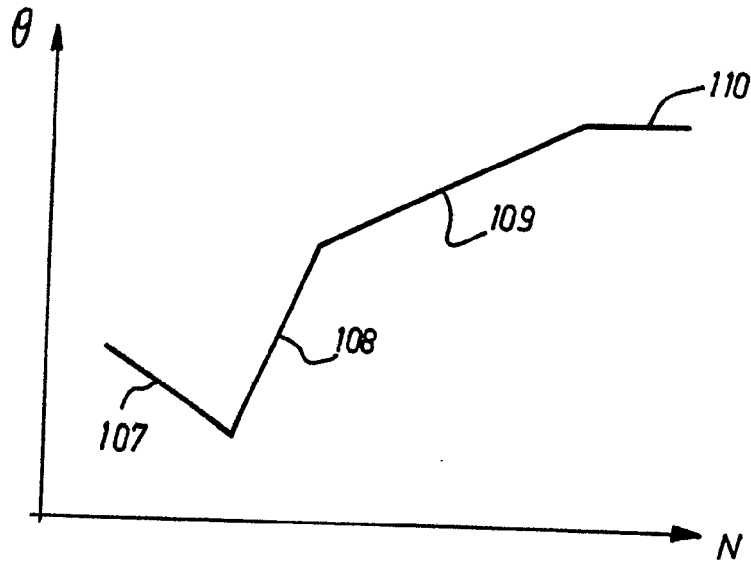


FIG.11



FIG.13



FIG.14

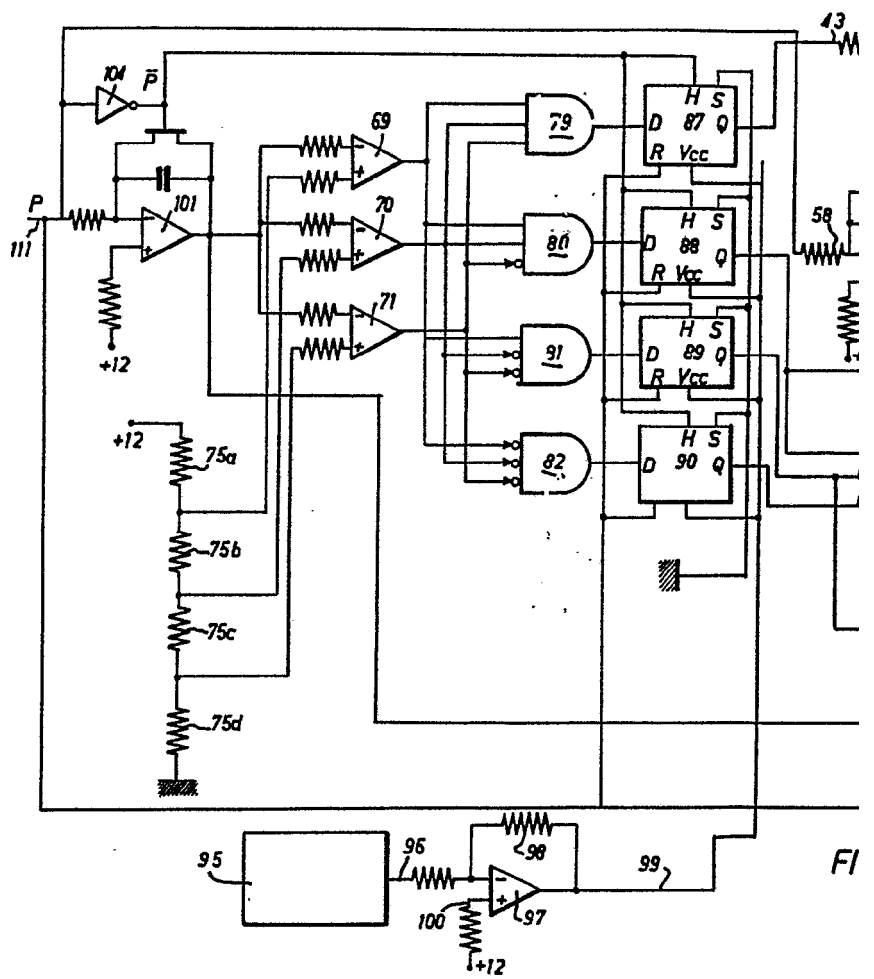


FIG.15



FIG.16

Amey



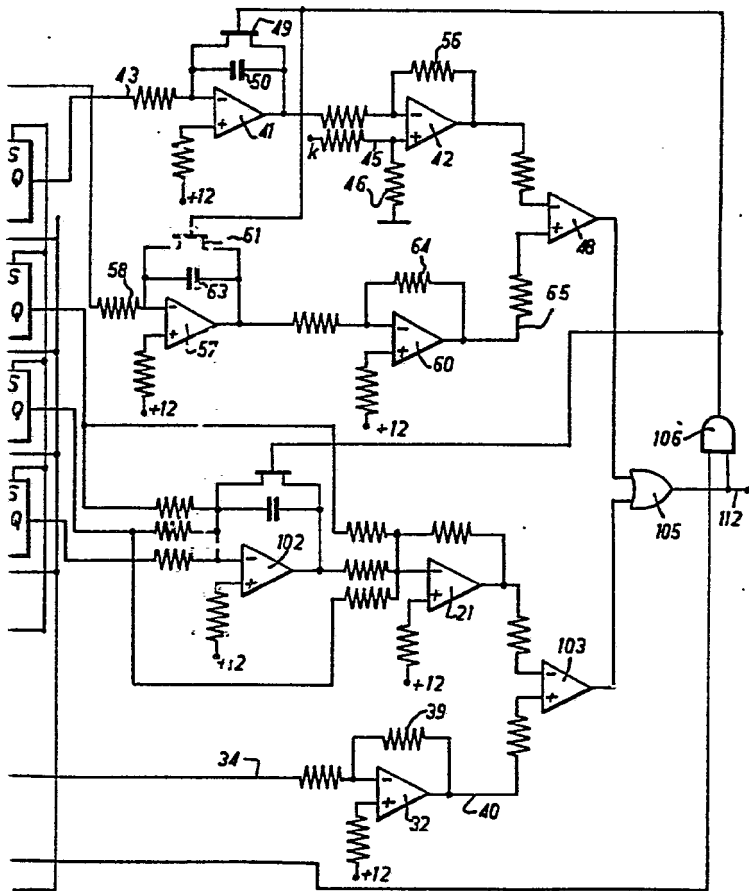
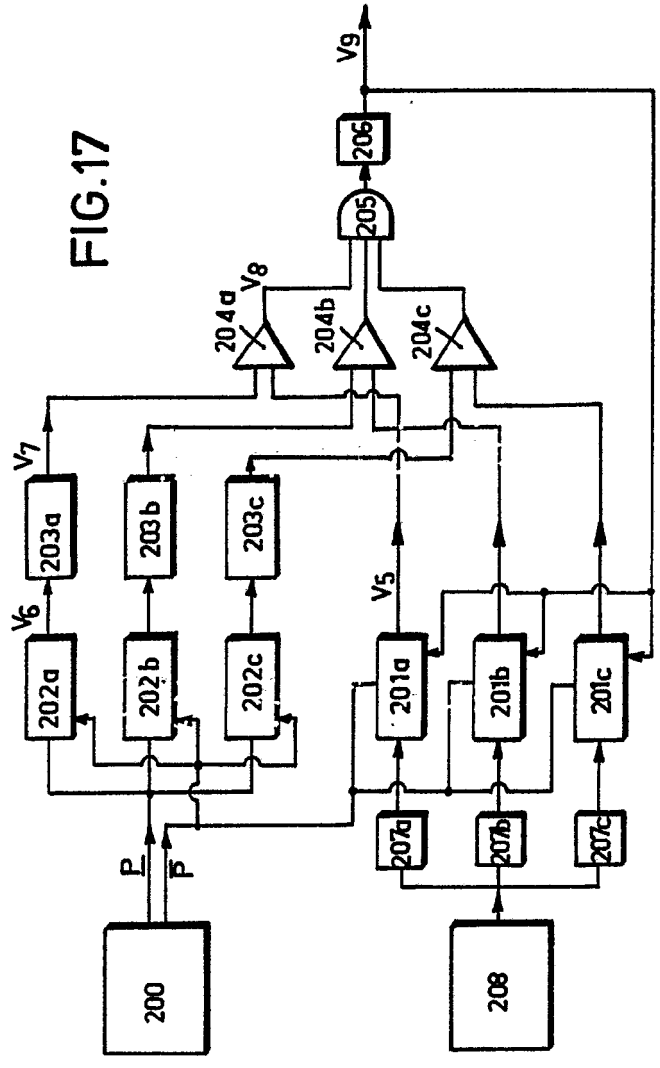


FIG.12

Alberto de ~~Enrique~~
For Prof. *[Signature]*

FIG.17



Albergo de *St. Anna*
Per Fede

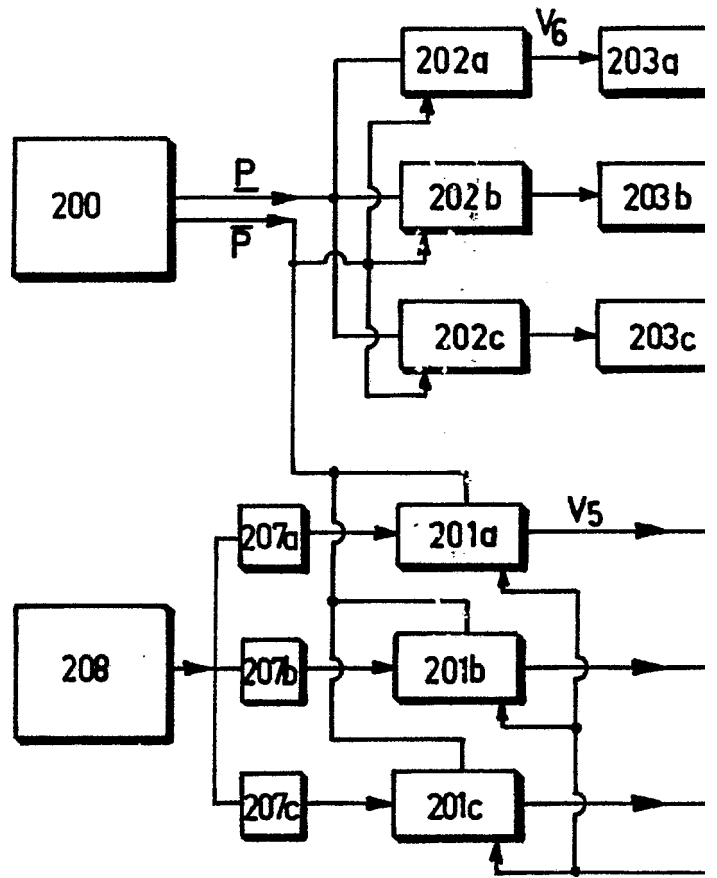
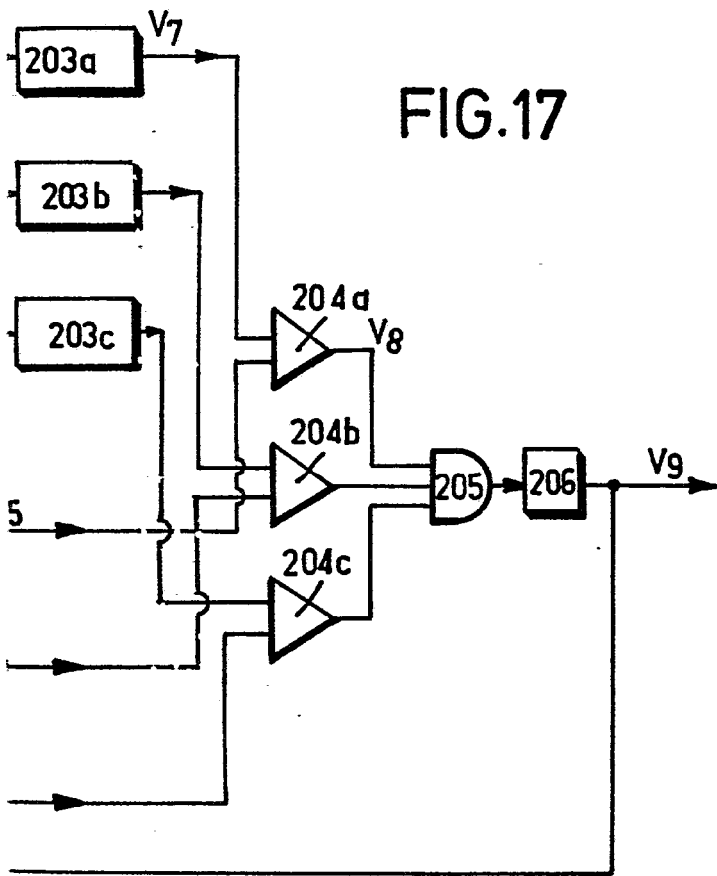


FIG.17



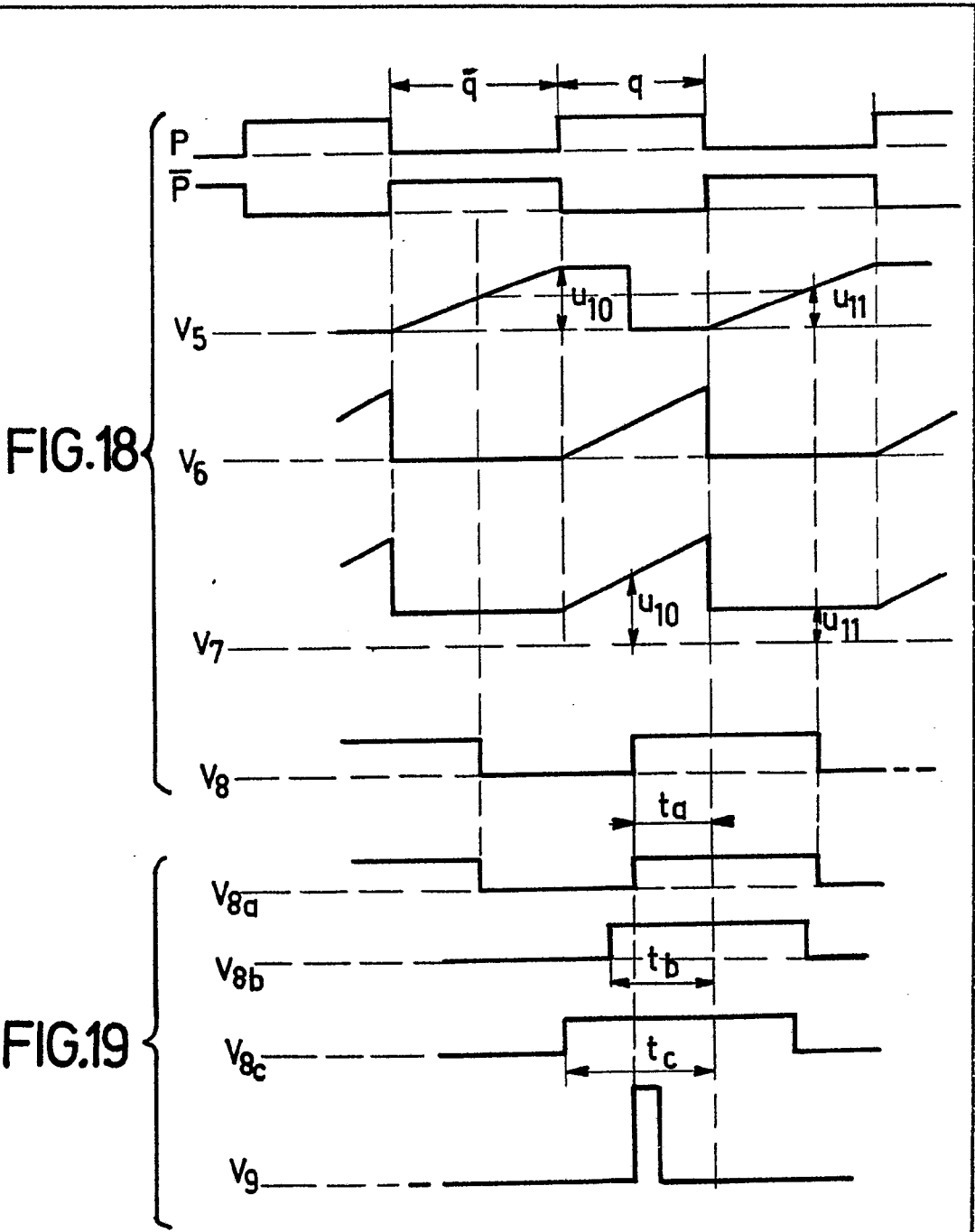


FIG. 20

