

AÑO

Expediente núm.



244150

REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL

PATENTE DE **INVENCIÓN.** **244150**

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se acompaña a la solicitud de

una **PATENTE DE** **INVENCIÓN** por **20** años, en España

a favor de.

ROBERT BOSCH G.m.b.H., entidad alemana., de nacionalidad

..... domiciliado en **Breitscheidstrasse 4,**

~~ciudad~~ **STUTTGART W, Alemania.** núm.

por:

Instalación de inyección de combustible para motores de combustión, especialmente de vehículos".

Nº 9513

Agente Sr. **Gómez-Acebo y Modet.**

75



PATENTE DE INVENCION

R. Nr. 6832

244150

Memoria Descriptiva

sobre:

"Instalación de inyección de combustible para
"motores de combustión, especialmente de vehícu-
"los.

=====

Solicitante: ROBERT BOSCH G.m.b.H., entidad alemana, residente en
Breitscheidstrasse 4, STUTTGART W. Alemania.

=====

La invención se refiere a una instalación de inyección de combustible para motores de combustión, especialmente de vehículos, que por lo menos contiene una instalación de inyección, electromagnéticamente accionable y conectable al motor de combustión, así como un dispositivo basculador monoestable para la generación de corrientes de alimentación en forma de impulsos para el dispositivo de inyección y cuyo volumen de inyección está determinado por un miembro de tiempo, en el dispositivo basculador, formado por una resistencia y un condensador.

5.

10.

244150



- Ya se han propuesto instalaciones de inyección de esta índole, en las cuales el tiempo de abertura de una válvula magnética, que está bajo la presión de combustible constante, se determina por la constante de descarga de un miembro de tiempo compuesto de un condensador fijo y una resistencia de descarga dependiente de la temperatura,
5. conectado en paralelo al anterior y dispuesto en el canal de aspiración de aire del motor de combustión. Estos dispositivos dan una buena aproximación a las cantidades de combustible necesarias para lograr la proporción de combustible-aire estequiométrica que, por cada embolada del motor de combustión, han de llegar junto con la cantidad de aire necesaria al ó a los cilindros de trabajo del motor de combustión. Con estos dispositivos, sin embargo, no es posible en servicio a plena carga determinar los volúmenes de combustible necesarios en el régimen de velocidad medio y superior, de manera que se gradúe la proporción estequiométrica exigida. Resulta que con el servicio a plena carga es necesario, que el volumen de combustible a inyectar por cada embolada de trabajo, contrario al servicio con carga parcial, aumente aproximadamente proporcional con la velocidad, en el régimen de velocidad media alcance un máximo llano y baje solo en el régimen de velocidad superior.
- 10.
- 15.
- 20.
25. En una instalación de inyección, que cumple estas exigencias, se ha conectado, según la presente invención, el miembro de tiempo del dispositivo basculador a una fuente de energía, cuya tensión se puede variar con la velocidad del motor de combustión. Convenientemente se emplea como fuente de energía un generador de corriente alterna excitado por imanes permanentes que gira a la veloci-
- 30.



dad del cigüeñal o el árbol de levas y que puede formar una unidad constructiva con el distribuidor del dispositivo de encendido de alta tensión del motor de combustión. Al emplear se un generador de corriente alterna se puede influenciar la tensión obtenida, mediante medios de conexión dependientes de la frecuencia, por ejemplo, estranguladores y condensadores, de manera tal, que la tensión que actúa en el miembro de tiempo se varíe automáticamente en dependencia con la velocidad y en la forma deseada.

5.

10.

En el dibujo se ha representado como ejemplos de ejecución instalaciones de inyección eléctricas para un motor de combustión que trabaja con encendido separado:

Fig. 1 muestra un esquema de conexión de una instalación de inyección,

15.

Fig. 2 un diagrama de los volúmenes de inyección suministrados por esta instalación; en Fig. 3 y Fig. 4 se muestran otros dos diagramas para la aclaración del modo de trabajo de la instalación según Fig. 1. Las

20.

Fig. 5 y Fig. 6 muestran recortes de esquemas de otras dos instalaciones de inyección.

25.

El motor de combustión de cuatro cilindros, señalado con 10, acciona, a la velocidad del árbol de levas, el eje del distribuidor 11 de una instalación de encendido de alta tensión. Sobre el eje del distribuidor se asienta un electrodo distribuidor giratorio 12, al que le corresponden cuatro electrodos fijos 13, 14, 15, 16. Cada uno de los electrodos del distribuidor está conectado, a través de un cable de encendido, con una de



las bujías 17 del motor de combustión. Para mantener la claridad del dibujo solo se ha representado el cable de encendido 18 que va desde el electrodo 13 hacia una de las cuatro bujías 17.

5. A una batería 20 de 12 Voltios se encuentra conectado el arrollamiento primario 21 de una bobina de encendido, que sobre su núcleo de hierro 22 lleva un arrollamiento de alta tensión 24, también conectado a la batería. Al arrollamiento primario 21 se alimenta la corriente desde la batería cuando la leva de interrupción 25 de la instalación de encendido, que gira con el eje del distribuidor 11, empuja el brazo interruptor 26 contra su contacto fijo 27 unido a masa. Tantas veces como el brazo interruptor 26 se levante del contacto fijo 27 y de esta manera interrumpa la corriente de la batería, que fluye a través del arrollamiento primario 21 de la bobina de encendido, se induce una tensión de encendido en el arrollamiento de alta tensión 24 conectado al electrodo de distribución giratorio, que, según la posición del brazo distribuidor 12, se alimenta a una de las cuatro bujías.
- 10.
- 15.
- 20.

- En un embudo de aire 31, conectado al tubo de aspiración 30 del motor de combustión, desemboca la tobera de inyección 32 de una válvula de inyección 33 electromagnéticamente accionable, que contiene un arrollamiento magnético 34 y un cono de válvula 35, que cierre la abertura de la tobera, así como un núcleo de hierro 36 unido al cono de válvula. A la cámara interior de la carcasa de la válvula se alimenta el combustible a inyectar, bajo presión constante, a través de una tubería 37 por una bomba no representada. Tantas veces y mientras por el arrolla-
- 25.
- 30.



- miento magnético 34 fluya una corriente J_5 , cuya intensidad se encuentra por encima de un valor suficiente para introducir el núcleo magnético 36 en el arrollamiento 34 y por lo tanto para levantar el cono de válvula 35 de su superficie de asiento, llega combustible, a través de la
5. tobera 32 al embudo de aspiración 31 y se mezcla allí con el aire de aspiración del motor de combustión, que llega a través del embudo 31 al tubo de aspiración 30.
- Cuanto más tiempo esté el cono de válvula 35
10. levantado de su asiento sobre la abertura de la tobera, más combustible llega desde la válvula de inyección al tubo de aspiración 30.
- Para accionar la válvula de inyección y para la regulación de la cantidad de combustible, inyectada en
15. dependencia con las condiciones de servicio del motor de combustión correspondientes, sirve el dispositivo eléctrico descrito a continuación con más detalle.
- Este se compone esencialmente de dos dispositivos de basculación monoestables que, en el dibujo, están en-
20. marcados por líneas de trazos interrumpidos 40 y 41. Cada uno de estos dispositivos de basculación está destinado a suministrar un impulso de corriente variable en su longitud y retorna automáticamente a su estado de reposo cuando, por un impulso de mando, se ha colocado en su posición de basculación inestable. Durante el estado de ser-
25. vicio inestable de los dispositivos de basculación está abierta la válvula de inyección. Su duración en cada caso determina, por lo tanto, la cantidad de combustible inyectada. Este solo se puede mantener durante el período de
30. tiempo hasta que el miembro de tiempo, existente en cada



244150

- dispositivo basculador y compuesto de un condensador cargado en estado de reposo y una resistencia conectada en paralelo con éste, se haya descargado. El dispositivo de basculación señalado con 40 sirve para la regulación del volumen de inyección en dependencia con la velocidad del motor de combustión, mientras que el otro dispositivo señalado con 41 suministra un segundo impulso que sigue a continuación del impulso suministrado por el dispositivo de basculación 40, y que, esencialmente, solamente resulta eficaz con el motor de combustión frío y entonces prolonga la duración de la inyección.
5. El dispositivo de regulación 40 trabaja en un conductor positivo 42, común para ambos dispositivos de basculación y un transistor de potencia T5 a continuación, y que está unido con la borna positiva de la batería 20, necesaria para el servicio de la instalación de encendido de alta tensión. El conductor común a masa 43 está conectado a la borna negativa de la batería 20. El mando de la instalación de regulación se efectúa, al compás de la velocidad del motor de combustión, mediante una leva N, sujeta sobre el eje del distribuidor 11 y un brazo de conexión que trabaja junto con ésta de un interruptor S, que está conectado en serie con una resistencia 51 de unos 20 K-Ohm. entre el conductor positivo 42 y el conductor de masa 43. Entre el interruptor y la resistencia 51 se deriva un condensador de acoplamiento 52 al que se han conectado una resistencia 53 y un diodo de germanio 54 con uno de sus dos electrodos. El otro electrodo del diodo está unido con la base de un transistor T1 que pertenece al dispositivo basculador 40. Desde la base de es-
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

244150



te transistor conduce una resistencia 55 de 5 K-Ohm. hacia el conductor positivo 42 y una resistencia 56 hacia el colector de un segundo transistor T2, que asimismo pertenece al dispositivo de basculación 40, y cuyo colector está unido a través de una resistencia 57 de 5 K-Ohm. con el conductor de masa 43. El emisor del transistor T2 está conectado directamente al conductor positivo 42.

El miembro de tiempo del dispositivo basculador 40 se compone de un condensador 58 y dos resistencias 59 y 60 conectadas en serie y que con relación al condensador están dispuestas en paralelo en la línea de unión de la base del transistor T2 al punto de unión P1 de dos resistencias 61 y 62 en la línea colectora del transistor T1. La resistencia 61 tiene un valor de 5 K-Ohm, y está conectada a la línea de masa 43, la resistencia 62, por el contrario, tiene solo un valor de 1,2 K-Ohm. y está unida con el colector del transistor T1. Desde el emisor del transistor T1 conduce finalmente una resistencia 63 de 5 K-Ohm. al conductor de masa 43 y una resistencia de emisor 64 de 500 Ohmios al conductor positivo 42.

De las resistencias pertenecientes al miembro de tiempo del dispositivo basculador 40, la señalada con 59 es variable en dependencia de la presión y de la temperatura del aire exterior mediante una caja de membrana no representada, mientras que la otra resistencia 60 no es variable. Con una capacidad del condensador 58 de $0,1 \mu F$ las dos resistencias 59 y 60 no deben sobrepasar un valor total de 150 K-Ohm.

En el conductor de unión desde la base del transistor T2 al punto de unión de la resistencia 60 con uno



- de los lados del condensador 58 se encuentran conectados en serie las resistencias 65 y 66. A la resistencia 66 que se encuentra más próxima a la base del transistor T2, se le alimenta una tensión continua a través de una conexión de puente de dos resistencias fijas 67 y 68, cada una de 2,8 K-Ohm. y dos rectificadores 69 y 70, así como a través de cuatro rectificadores 71 unidos por la así llamada conexión Graetz, desde el arrollamiento estacionario w2 del generador G, cuyo núcleo A, que gira con el eje del distribuidor 11, se compone de imán permanente, que, durante su giro, en otro arrollamiento w1 del generador inducen una tensión de unos 30 V cuando el eje del distribuidor 11 del motor de inducción gira con una velocidad de unas 3000 r.p.m. A esta velocidad la tensión alterna generada en el arrollamiento w2 asciende a unos 3 V. El arrollamiento w1, que tiene un número de vueltas aprox. 10 mayor que el arrollamiento w2, está conectado a cuatro rectificadores 72, asimismo unidos entre sí en conexión Graetz, que trabajan sobre un potenciómetro 73 de 15 K-Ohm. La toma del potenciómetro 73 está unida, mediante una barra de acoplamiento 74 no representada en detalle, con el pedal F que, a su vez, está acoplado con una válvula de mariposa 75 señalada en el tubo de aspiración 30 del motor de combustión. Al pisarse el pedal se reduce la tensión continua que se toma del potenciómetro 73.
5. El segundo dispositivo basculador contiene asimismo dos transistores. Estos están señalados en la Fig. 1 con T3 y T4. Sus electrodos de base están en cada caso conectados en cruz al colector del otro transistor: la base del transistor T3 está unida, a través de una resistencia 76 de 10 K-Ohm., con el colector del transistor T4, mientras
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.



- que la base del transistor T4 va conectada a través de una resistencia 77 de 1,2 K-Ohm. y un miembro de tiempo de un condensador 78 y una resistencia de descarga 79, al punto de unión P2 entre una resistencia 80 y una resistencia 81, que conduce al colector del transistor T3. La resistencia 81 tiene un valor de 5 K-Ohm y se encuentra en serie con la resistencia 80, que conduce a la línea de masa 43, y que está desarrollada como conductor caliente y en comunicación termo-conductora con el agua de refrigeración del motor de combustión. A baja temperatura del agua de refrigeración tiene una resistencia mayor que con una temperatura del agua de refrigeración elevada.
5. El potencial del emisor del transistor T3 se determina por un divisor de tensión que está formado por la resistencia de emisor 83, conectada al conductor positivo 42, y una resistencia 84 de 5 K-Ohm., conectada al conductor de masa 43. Desde la base del transistor T3 conduce otra resistencia de 85 de 5 K-Ohm hacia el conductor positivo 42 y un condensador 87 de 0,001 μ F al colector del transistor T1, que pertenece al dispositivo basculador 40. En la línea de unión del transistor T4 con el conductor de masa 43 se encuentra una resistencia de trabajo 88. Además, al colector del transistor T4 se ha conectado una resistencia 89 de 80 K-Ohm. que conduce a la base del transistor T5. Esta está unida con el colector del transistor T2, que pertenece al dispositivo basculador 40, a través de una segunda resistencia 90 de asimismo 80 K-Ohm. y con el conductor positivo 42 a través de una resistencia 91 de 4 K-Ohm. El transistor T5 se conecta con su emisor directamente con el conductor 42; su co-
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

24 4 150



1930

rriente de colector se conduce a través de un arrollamiento magnetizador 34 y está destinada a abrir y cerrar la válvula de inyección 33 al compás de los impulsos de mando suministrados por los dos dispositivos basculadores.

5.

En la siguiente descripción del modo de trabajo de las instalaciones de inyección se parte primeramente de que el motor de combustión gira a una velocidad constante, determinada por el volumen de combustible inyectado y su carga y que aquí, por el arrollamiento w1 del generador, se suministra una tensión alterna que es suficiente para producir, en la posición dibujada, de la toma del potenciómetro 73, una tensión continua de 2 V, que también se encuentra en la resistencia 65. Además, a esta velocidad la tensión inducida en el arrollamiento w2 y alimentada a través del rectificador 71 y la conexión de puente 67, 68, 69, 70 a la resistencia 66 ha de dar, en la resistencia 66, una tensión de mando U2 de 0,5 V.

10.

Esta segunda tensión de mando U2 está, hasta una velocidad de 3000 r.p.m., dirigida en sentido opuesto a la primera tensión de mando U1. Los potenciales que se forman en cada uno de los electrodos de los transistores T1 hasta T5 se han denominado, en la siguiente descripción, de la forma siguiente:

15.

Esta segunda tensión de mando U2 está, hasta una velocidad de 3000 r.p.m., dirigida en sentido opuesto a la primera tensión de mando U1. Los potenciales que se forman en cada uno de los electrodos de los transistores T1 hasta T5 se han denominado, en la siguiente descripción, de la forma siguiente:

20.

Esta segunda tensión de mando U2 está, hasta una velocidad de 3000 r.p.m., dirigida en sentido opuesto a la primera tensión de mando U1. Los potenciales que se forman en cada uno de los electrodos de los transistores T1 hasta T5 se han denominado, en la siguiente descripción, de la forma siguiente:

25.

Transistores	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅
Potenciales de la base	b ₁	b ₂	b ₃	b ₄	b ₅
Potenciales del emisor	e ₁	e ₂	e ₃	e ₄	e ₅
Potenciales del colector	k ₁	k ₂	k ₃	k ₄	k ₅

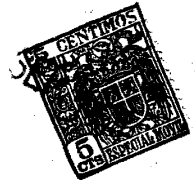
30.

Mientras que el interruptor S, durante el giro de la leva N, se encuentra en la posición abierta, está cerrado el transistor T1 y es conductor el transistor T2.



El potencial de colector k_2 del transistor T_2 es entonces de unos 10 V. Con los valores de resistencia indicados y una tensión de batería de 12 V tiene el potencial b_1 de la base del transistor T_1 , determinado por las resistencias 55 y 56, el valor $b_1 = 11,3$ V. El potencial e_1 del emisor del transistor T_1 , fijado por las resistencias 63 y 64, es $e_1 = 10,9$ V. Como el potencial b_1 es mayor al potencial de emisor e_1 no puede fluir corriente de mando desde el emisor a la base del transistor; el transistor T_1 está, por lo tanto, cerrado.

El potencial p_1 del punto P1 queda entonces prácticamente determinado exclusivamente por aquella caída de tensión que produce la corriente de base, que fluye desde la base del transistor T_2 a través de las resistencias 66, 65, 60, 59 y 61, en la resistencia 61. Teniendo en consideración la tensión de mando U_1 suministrada por el arrollamiento w_1 del generador G en la resistencia 65 y la tensión de mando U_2 producida por el arrollamiento w_2 en la resistencia 66, el potencial p_3 del punto de conexión P3, entre la resistencia de descarga 60 del miembro de tiempo y la resistencia 65, es de 12 V, si el potencial de base b_2 en el transistor T_2 se encuentra en aprox. 10,5 V. Con una magnitud de la resistencia fija 60 de 50 K-Ohm. y un valor graduado en este momento en la resistencia 59, dependiente de la presión del aire, de 15 K-Ohm. se obtiene entonces en el punto de unión P1 un potencial p_1 de unos 0,8 V. El condensador 58 se encuentra entonces a una tensión de carga U_1 de $12 - 0,8 = 11,2$ V, en la cual éste se carga estando el interruptor S abierto.



Tan pronto como la leva N cierre el interruptor S se baja el potencial de base b_1 del transistor T_1 a través del condensador 52 descargado, y por lo tanto formador de un cortocircuito en el momento del cierre, durante breve

5. tiempo casi al valor cero. Solamente entonces puede fluir desde el emisor del transistor T_1 hacia su base una corriente de mando, que hace al transistor T_1 tan fuertemente conductor, que su corriente de colector alcanza unos 1,8 mA y el potencial p_1 del punto P1, en el que se encuentra el condensador 58 que pertenece al miembro de tiempo, se aumenta
10. al valor de aprox. 9 V. Como el condensador en este momento aún tiene su tensión de carga total U_L max. de 11,2 V se aumenta el potencial b_2 de la base del transistor T2 por encima de su potencial de emisor e_2 de 12 V a $p_1 + U_L = 20,2$
15. V. Como con un potencial de base tan elevado no puede fluir ninguna corriente de mando desde el emisor hasta la base del transistor T2, se bloquea el transistor T2. Este muestra entonces un potencial de colector K2 de 3 V que prácticamente solo se determina por la corriente que fluye a través de
20. las resistencias 55, 56 y 57. Este produce en la resistencia 55, que conduce desde el conductor positivo 42 hacia la base del transistor T1, un potencial b_1 de 9V, que, con relación al potencial emisor el de 10,9 V, es suficiente para mantener el transistor T1 aún en estado conductor de
25. corriente cuando el interruptor S se haya vuelto a abrir y el impulso de corriente se haya amortiguado mientras tanto a través del condensador de acoplamiento 52, vuelto a cargar.

30. El dispositivo basculador 40 solo vuelve a su estado inicial, cuando el condensador 58, correspondiente a



su miembro de tiempo, se haya descargado tanto de su tensión de carga inicial U_1 de 11,2 V, que el potencial b_1 de la base del transistor T2 haya bajado por debajo del valor del potencial emisor e_2 de 12 V. En este momento se pone el transistor T2 en estado conductor de corriente.

5.

El proceso acabado de describir se ha representado esquemáticamente en la Fig. 3. Hasta el momento de cierre del interruptor S, en el momento t_1 , la base del transistor T2 mantiene invariable su potencial b_2 de 10,5 V y salta, en el momento t_1 , hacia arriba al valor de 20,2 V.

10.

Como a partir de este momento por el transistor T2 no puede fluir ninguna corriente base a través de las resistencias 59 y 60, se descarga el condensador 58 del miembro de tiempo a una velocidad fijada por la magnitud de las resistencias 59 y 60. Su tensión U_1 baja rápidamente según una curva de exponencial. El potencial b_2 del transistor T2, elevado por la tensión del condensador, se reduce finalmente, en el momento t_2 a un valor inferior al del potencial de emisor de 12 V y el transistor T2 se vuelve de nuevo conductor.

15.

20.

La corriente de colector J2 provoca, ya con valores pequeños, una caída de tensión en la resistencia 57, mediante la cual el potencial b_1 de la base del transistor se aumenta y, por lo tanto, la corriente que actúa sobre el potencial base b_2 del transistor T2 se reduce de manera tal que se reduce el potencial p_1 del punto P1. Esto repercute sobre el transistor T2, unido con el punto P1 a través del miembro de tiempo, de tal manera, que su corriente de colector J2 puede aumentar más aún. Cuanto más suceda esto, más rápidamente se bascula el transistor T1 a su estado de bloqueo original.

25.

30.

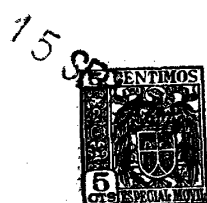


El potencial de colector k2 del transistor T2 muestra, por lo tanto, el curso en forma de impulsos representado en la Fig.3 con una curva de rayas y puntos: antes del momento de cierre t1 del interruptor S se encuentra invariable en 10 V, salta con el transistor T2 cerrado a 3 V y se mantiene en este valor hasta que, en el momento t2, el condensador se haya descargado tanto, que el potencial de base b2 del transistor se haya reducido por debajo del valor de 12 V. En este momento se cierra de nuevo el transistor T1, el transistor T2 es otra vez conductor y el potencial de colector k2 se aumenta de nuevo, con un salto, a su valor inicial de 10 V.

Para que durante el espacio de tiempo Z1 entre los momentos t1 y t2 la válvula de inyección 33 se pueda mantener abierta se ha conectado el transistor T5, que se encuentra en el circuito de alimentación de corriente del arrollamiento magnético 34 de la válvula, con su base, a través de una resistencia 90, al colector del transistor T2. Su corriente J5, que fluye a través del arrollamiento magnético, entra en acción en el momento t1 con cada cierre del interruptor S. Si solo existiese el dispositivo de basculación 40 éste volvería a desaparecer tan pronto como el transistor T2, en el momento t2, volviese de nuevo a ser conductor de corriente.

Este tiempo de inyección Z1, determinado por el curso en forma de impulso del potencial de colector k2, solo puede prolongarse, sin embargo, más allá del momento t2 en un período de tiempo adicional Z2 mediante un impulso suministrado por el segundo dispositivo basculador 41.

El proceso de basculación, que suministra este impulso, se produce a través del condensador de acoplamiento 87 entre la base del transistor T3, que pertenece

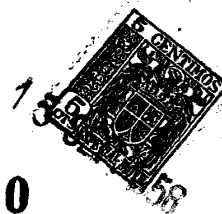


al dispositivo de basculación 41, y el colector del transitor T1, que pertenece al dispositivo de basculación 40. El condensador de acoplamiento 87 actúa en forma similar al condensador de acoplamiento 52, a través del cual se produce el proceso de basculación del dispositivo 40. Tan pronto como, en el momento t2, el transitor T1 se bascule a su estado de reposo sin corriente y su potencial de colector k1 se reduzca a un valor que se encuentra cerca del cero, solo determinado por la proporción divisora de tensión entre las resistencias 64 y 63 variables en el margen de 20 hasta 150 K-Ohm por una parte y la resistencia 66 de 5 K-Ohm por otra parte, se hace conductor el transitor T3 poniendo, de esta manera, el dispositivo de basculación 41, de su estado hasta ahora de reposo, en una posición de basculación inestable. En detalle, esto sucede de la siguiente manera:

En estado de reposo el transitor T3 está bloqueado, el transitor T4 es conductor. El potencial de colector k4 del transitor T4 se encuentra entonces en unos 10 V, de manera, que, debido a la división de tensión a través de las resistencias 76 (10 K-Ohm.) y 85 (5 K-Ohm), se obtiene un potencial de base b3 del transitor T3 con un valor de 11,3 V, con el cual el transitor T3 no puede llevar corriente, ya que su potencial de emisor e3 por el divisor de tensión, compuesto de las resistencias 84 (5 K-Ohm) y 83 (100 Ohm.), se mantiene en un valor constante de 11,7 V y, por lo tanto, a través del transitor T3 no puede fluir ninguna corriente de emisor-base.

Cuando ahora, en el momento t2, el transitor

244150



5. T3 recibe un impulso de mando negativo, se hace conductor y cede al punto de unión P2, que hasta ahora tenía unos 4 V, y que pertenece al condensador 78 del miembro de tiempo del dispositivo basculador 41, un potencial de unos 7 V. El condensador 78 cargado a una tensión de carga de $12 - 4 = 8$ V desplaza aquí el potencial base b4 del transistor T4 a $7 + 8 = 15$ V y lo bloquea. Solo cuando el condensador 78, a través de su resistencia en paralelo 79 de 50 K-Ohm, se haya descargado hasta que el potencial base b4 del transistor T4, en el momento t3, alcance el valor aproximado de 12 V, se puede volver conductor el transistor T4 y cerrar la válvula de inyección V mantenida abierta más allá del momento t2.
- 10.

15. Mediante la corriente de colector que se inicia en el momento t3 a través de la resistencia 88 se eleva el potencial de colector k4 del transistor T4 tanto hacia 12 V, que la base del transistor T5 de amplificación, conectado a los dos dispositivos de basculación 40 y 41 a través de una resistencia 89 y 90 a cada uno, se hace más positiva que el potencial emisor e5 y, por
20. lo tanto, se cierra el transistor T5. El valor de las dos resistencias 89 y 90 está seleccionado con 80 K-Ohm relativamente alto para que los dos dispositivos de basculación 40 y 41 no se puedan influenciar mutuamente.

25. Cuanto más sube la temperatura del agua de refrigeración del motor de combustión más reducida es la resistencia eficaz del conductor caliente 79. Esto tiene como consecuencia que la corriente de colector del transistor T3 al empezar el tiempo de inyección adicional Z2,
30. no puede elevar tanto el potencial del punto de conexión P2

244150



5. como con temperatura del agua de refrigeración baja. El condensador 77 se habrá descargado, por lo tanto, a igual velocidad de descarga, ya en un momento considerablemente anterior hasta una tensión en la cual el potencial b_4 del transistor T4 nuevamente se haya bajado por debajo del potencial base de 12 V y, por lo tanto, nuevamente puede fluir una corriente de base y de colector a través del transistor T4.
10. Este tiempo de inyección total Z1 y Z2 se puede ahora variar automáticamente por el generador G en dependencia con la velocidad del motor de combustión así como arbitrariamente pisando el pedal F. Como el generador G, además de la tensión de mando U1 tomada del potenciómetro 73, también suministra en su arrollamiento w2
15. una tensión U2 creciente con velocidad cada vez mayor, se presenta, con el motor de combustión a plena carga, el aumento del volumen de inyección deseado en el régimen de velocidades medianas.
20. Los efectos de las tensiones U1 y U2 y la graduación del potenciómetro 73 son, sin embargo, difíciles de apreciar, ya que en parte se cubren.
25. Por esta razón, se parte a continuación del servicio en vacío del motor de combustión, en el cual se puede despreciar la influencia del puente no lineal 67 y 70^y/el pedal F mantiene la toma del potenciómetro 73 cerca de su posición final señalada con e. La tensión U1 tomada del potenciómetro 73 aumenta en forma lineal con la velocidad del motor de combustión. Por ello, sin embargo, la tensión de carga U_L del condensador 58 no se aumenta
30. o por lo menos no esencialmente cuando éste, con el tran-



5. sitor T1 cerrado, se carga a través del trayecto base-emisor del transistor T2. Como la corriente de carga también ha de pasar a través de las resistencias 65 y 66 y aquí produce una caída de tensión, que está dirigida en dirección contraria a la tensión tomada del potenciómetro 73, se mantiene la tensión de carga prácticamente a igual nivel, a pesar de subir la tensión del generador. Por el contrario, la tensión del generador actúa considerablemente sobre el tiempo del impulso Z1 cuando el transistor T1, en el momento de cierre, se gobierna a su estado conductor de corriente y entonces el potencial del punto de conexión P1 del miembro de tiempo se eleva a unos 9 Voltios. Como entonces no puede fluir corriente de base a través del transistor T2, y por esta razón queda eliminado el efecto compensador de la caída de tensión en las resistencias 65 y 66, ^{llega} con su efecto total, la tensión U1, tomada del potenciómetro. Está dirigida en sentido opuesto a la tensión de carga U_L y hace, por lo tanto, que el potencial base no sea elevado hasta 20,2 V, sino que se mantenga en la tensión U2 por debajo de este valor. Esto está representado en la Fig. 3 mediante una curva b2' señalada con pequeñas cruces que, a una distancia $U_2 = 6V$, transcurre en dirección paralela a la curva b2. Según esta curva, el potencial de base del transistor T2 baja ya en un momento considerablemente anterior t4 al valor del potencial de emisor de 12 V; el impulso de mando Z1, suministrado por el dispositivo basculador, termina por lo tanto ya en el momento t4. Siempre que la temperatura del agua de refrigeración del motor de combustión se encuentre por encima de 60° y el segundo dispositivo basculador, como arriba descrito, no pueda suminis-
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.



trar un impulso de mando Z2 adicional, el proceso de inyección habrá terminado ya en este momento t4.

De ello se deduce, que la cantidad de combustible inyectada por cada embolada de trabajo del motor de combustión con velocidad creciente, se reduce muy rápidamente

5.

cuando el pedal F se encuentra en la posición de marcha en vacío. En el diagrama según Fig. 2 se ha registrado horizontalmente la velocidad n del eje de distribuidor l_1 del motor de combustión. En la vertical figuran las cantidades

10.

de combustibles M inyectadas en el servicio y el correspondiente tiempo de inyección Z_1 , para una temperatura de refrigeración que se encuentra por encima de los 60°C . Con un

15.

ángulo de abertura de la válvula de mariposa de $2,5^{\circ}$ baja la curva de combustible de $28 \text{ mm}^3/\text{embolada}$ y un tiempo de inyección correspondiente de $5,6 \text{ msec}$ para $n = 250 \text{ r.p.m.}$, muy rápidamente a través de $15 \text{ mm}^3/\text{embolada}$ a las 500 r.p.m. a $7 \text{ mm}^3/\text{embolada}$ a 750 r.p.m.

Cuanto más se pisa el pedal F y de esta manera se desplaza la toma del potenciómetro 73 hacia el principio del potenciómetro indicado en la Fig. 1 en a, menor es la influencia de la tensión del generador, que acorta el tiempo de inyección en el arrollamiento w_1 . Con un ángulo de abertura de la válvula de mariposa de 60° muestra la curva de combustible en la Fig. 2 un curso casi horizontal.

20.

25.

Por el contrario, la curva de combustible muestra, para un ángulo de abertura de la válvula de mariposa de 80° , un pronunciado sobresaliente en el régimen de $n = 1000$ hasta $n = 2500 \text{ r.p.m.}$ Esto proviene de la segunda tensión de mando acoplada en la resistencia 66. El puente no lineal de las resistencias 67, 68 y los rectificadores de selenio

30.



244150

69 y 70 suministran una tensión de mando U2 opuesta a la tensión de mando U1 cuya altura, con velocidad creciente, aumenta considerablemente hasta aprox. 1500 r.p.m. pasa después a un máximo plano para, con velocidades superiores a n=2000 r.p.m., volver a caer. Este curso de la tensión está mostrado en la Fig. 1 por la curva I.

5.

Para la adaptación en motores de combustión con otras necesidades de combustible se puede, en lugar de los rectificadores 69 y 70 compuestos en cada caso de placas de selenio conectadas en serie, emplear aquellos con solo una placa de selenio cada uno y reducir las resistencias de los puentes a aprox. 500 Ohm. Se obtiene entonces una tensión de mando U2, cuyo máximo se encuentra en aprox. 1000 r.p.m. y en la zona de velocidades superiores se hace más plana, como indica la curva II. De esta manera se puede desplazar la elevación de la carga total a una zona de velocidades más reducidas.

10.

15.

En la instalación de inyección, representada en parte en la Fig. 5, está acoplado el generador, dependiente de la velocidad G, de tal manera en el dispositivo basculador 40, que el miembro de tiempo, con sus resistencias relativamente elevadas 59 y 60, se encuentra directamente conectado a la base del transistor T2. De esta manera se obtiene una influenciación capacitiva considerablemente inferior de los tiempos de impulso, ya que en esta conexión el generador está conectado al conductor de masa 43 a través de la resistencia de trabajo 61 relativamente baja del transistor T1. Además, para algunas clases de motores de combustión, es más favorable alimentar la tensión, inducida en el arrollamiento w1 del generador

20.

25.

30.



- y rectificada por los rectificadores 72, a un potenciómetro 93 de 5 K-Ohm. a través de una resistencia previa 94 de 5 K-Ohm. en el cursor del potenciómetro y conectar el final e del potenciómetro 93 al punto de unión P1 de las resistencias 62 y 61 en la línea colector del transistor T1.
5. El miembro de tiempo se encuentra entonces, con su resistencia 59, en una resistencia 95 de 2 K-Ohm. dispuesta en el circuito de salida del puente no lineal 67, 68, 69, 70. En principio, esta instalación no se diferencia de la instalación según la Fig. 1.
- 10.

- En el tercer ejemplo de ejecución, representado parcialmente en la Fig. 6, está el puente no lineal sustituido por un condensador 96 que actúa como resistencia previa dependiente de la frecuencia que se encuentra en el circuito de corriente del arrollamiento del generador w2.
15. La salida de la conexión Graetz, compuesta de 4 rectificadores de selenio 71 con elevado valor límite está conectada a una resistencia 97 en la polaridad indicada. Cada uno de los cuatro rectificadores 71 contiene varias placas de selenio conectadas en serie. Como el condensador 96 a bajas revoluciones representa para la corriente, que fluye desde el arrollamiento w2 hacia la resistencia 97, una resistencia considerablemente mayor, se obtiene, en unión con las líneas de características en esta zona de trabajo fuertemente curvadas de los rectificadores 72, con abertura total de la válvula de estrangulación, una subida claramente apreciable de la cantidad de combustible inyectada en el régimen de velocidades medias.
- 20.
- 25.

- En variación a los ejemplos de ejecución según las Fig. 1 y 5, en la conexión según la Fig. 6 se emplea
- 30.

244150

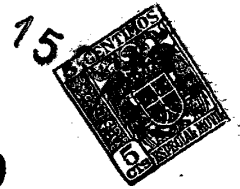


- además un potenciómetro 98 que tiene una toma fija indicada en h, que se encuentra cerca del principio del potenciómetro a), y está unida con la resistencia 97, mientras que el principio mismo del potenciómetro a) está conectado, junto con el electrodo negativo de un condensador electrolítico 99 de aprox. 50 μ F, a uno de los dos bornes de salida de la conexión Graetz, compuesta de cuatro rectificadores de selenio 72. Cuando se hace graduable la toma h) se puede adaptar la tensión de mando tomada del potenciómetro, en amplio margen, a las necesidades del motor de combustión.
- 5.
- 10.

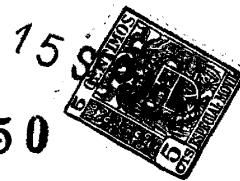
N O T A

- Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle, en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento corresponde a la solicitud de patente presentada en Alemania con el número B.46.100 Ia/4602, de fecha 18 de septiembre de 1957, accogiéndose por lo tanto, a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor y siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España, para "Instalación de inyección de combustible para motores de combustión, especialmente de vehículos", caracterizándose por lo siguiente:
- 15.
- 20.
- 25.

- 1ª.- Instalación de inyección de combustible para motores de combustión, especialmente de vehículos, que por lo menos contiene una instalación de inyección
- 30.



5. electromagnéticamente accionable y conectable al motor de combustión, así como un dispositivo basculador monoestable para la generación de corrientes de alimentación en forma de impulsos para el dispositivo de inyección y cuyo volumen de inyección esté determinado por un miembro de tiempo en el dispositivo basculador, formado por una resistencia y un condensador, caracterizado, porque el miembro de tiempo está conectado a una fuente de energía cuya tensión es variable con la velocidad del motor de combustión.
10. 2ª.- Instalación de inyección según reivindicación 1ª, caracterizada porque como fuente de corriente se emplea un generador de corriente alterna (G), preferentemente con excitación permanente.
15. 3ª.- Instalación de inyección según reivindicación 1ª y 2ª caracterizada porque la fuente de energía está conectada a una resistencia (66) interconectada en el curso del conductor del miembro de tiempo (58, 59 ó 60).
20. 4ª.- Instalación de inyección según reivindicación 1ª a 3ª caracterizada porque entre la fuente de energía y el miembro de tiempo se ha conectado por lo menos una resistencia no lineal (69, 70).
25. 5ª.- Instalación de inyección según reivindicación 4ª caracterizada porque entre la fuente de energía y el miembro de tiempo se ha conectado un puente no lineal.
30. 6ª.- Instalación de inyección según reivindicación 5ª caracterizada porque el puente contiene por lo menos un rectificador seco, preferentemente un rectificador de selenio o un diodo de cristal.
- 7ª.- Instalación de inyección según reivindicación 2ª caracterizada porque entre el generador de corriente



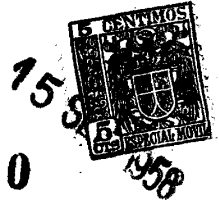
te alterna y el miembro de tiempo, además de por lo menos un rectificador (71), se ha conectado una resistencia previa dependiente de la frecuencia, preferentemente un condensador (96).

5. 8ª.- Instalación de inyección según reivindicación 1ª, caracterizada porque el miembro de tiempo se ha conectado además a una tensión variable en dependencia de la posición de la válvula de mariposa del motor de combustión.

10. 9ª.- Instalación de inyección según reivindicación 8ª, caracterizada porque la tensión dependiente de la posición de la válvula de estrangulación se puede variar automáticamente en dependencia con la velocidad del motor de combustión.

15. 10ª.- Instalación de inyección según reivindicación 1ª hasta 9ª caracterizada porque se ha previsto un generador, acoplado con el eje de levas o cigüeñal del motor de combustión, de cuyos arrollamientos (w1 y w2), uno (w1), está conectado a una resistencia (potenciómetro 73, 93, 98) variable en dependencia de la posición de la válvula de estrangulación, y el otro (w2), a través de por lo menos una resistencia no lineal o dependiente de la frecuencia (rectificador 69, 70 ó condensador 96), al miembro de tiempo (58, 59, 60) de un dispositivo basculable (40) monoestable que contiene, por lo menos, dos transistores (T1 y T2).

25. 11ª.- Instalación de inyección según reivindicación 10ª caracterizada porque el miembro de tiempo (58, 59, 60) está conectado entre la base de uno de los transistores (T2) y el punto de unión (P1) de dos resistencias



5. (61 y 62), que se encuentran en el circuito de corriente del colector, y porque con el miembro de tiempo se han conectado otras dos resistencias (65 y 66 en la Fig. 1, ó 93 y 95 en la Fig. 5, ó 98 y 97 en la Fig. 6) en serie, que están conectadas a los arrollamientos (w1 y w2).

10. 12ª.- Instalación de inyección según reivindicación 11ª, caracterizada porque el valor de las resistencias (65,66,93,95,97,98) conectadas a los arrollamientos (w1 y w2) se han seleccionado tan elevado, que la caída de tensión, originada en ellos por la corriente de carga del miembro de tiempo, compensa por lo menos parcialmente la parte de las tensiones (U1, U2) de arrollamiento que en ellos se forma.

15. 13ª.- Instalación de inyección según reivindicación 1ª hasta 12ª, caracterizada porque existen dos dispositivos de basculación, de los cuales uno (40) contiene un miembro de tiempo conectado a una fuente de corriente con tensión dependiente de la velocidad (58, 59, 60) y el otro (41) un segundo miembro de tiempo (78,79) que se encuentra en un punto de conexión (P2) cuyo potencial es automáticamente variable en dependencia de la temperatura del agua de refrigeración del motor de combustión.

20. 14ª.- Instalación de inyección de combustible para motores de combustión, especialmente de vehículos; tal y como queda substancialmente descrito en la presente memoria (e ilustrado en los adjuntos dibujos).

Esta memoria consta de veinticinco hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

15 SEP. 1958
ROBERT BOSCH G.m.b.H.

J. DÍEZ ACEBO Y MODET

ESCALA VARIABLE.

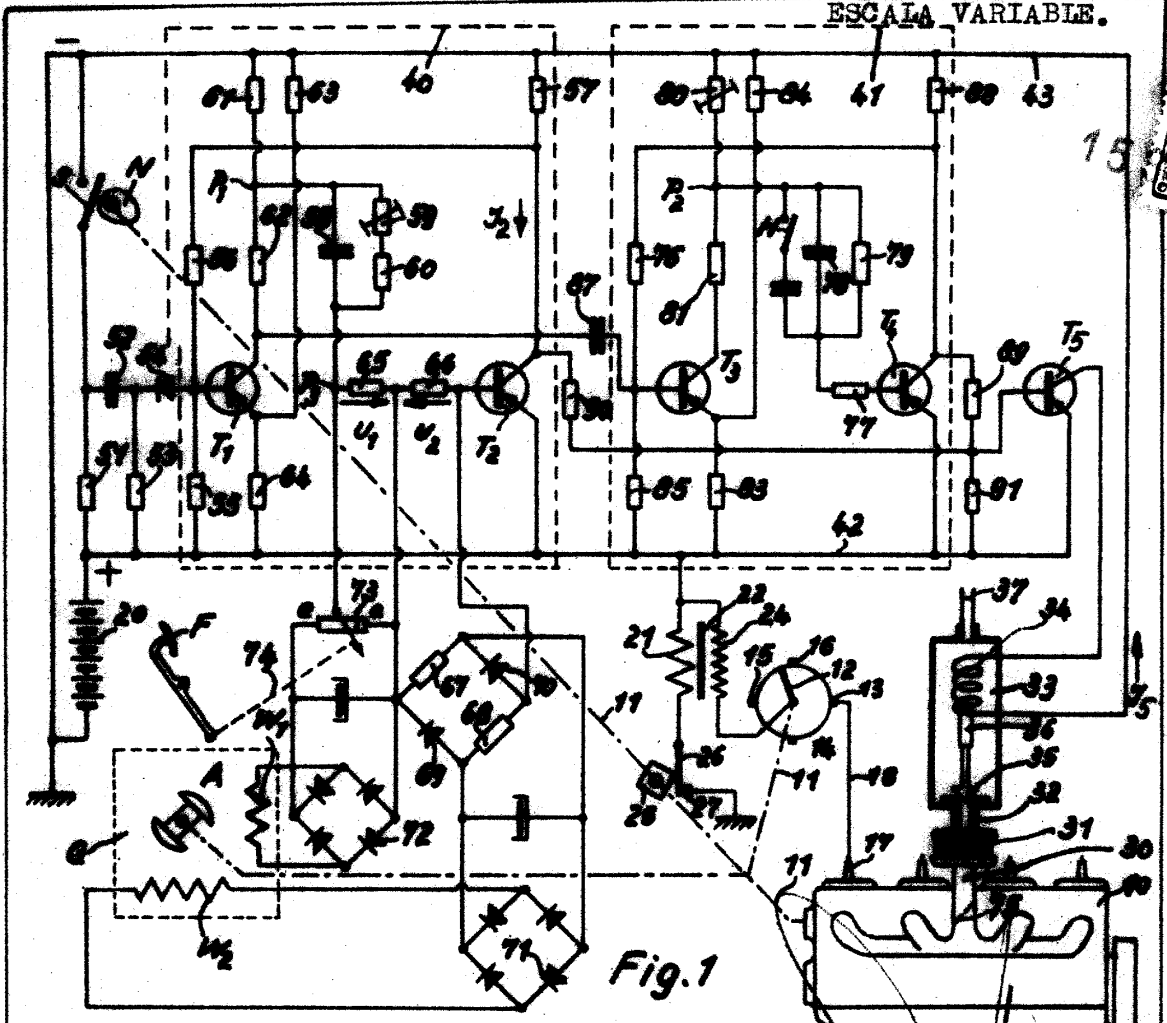


Fig. 1

Madrid 5 SEP 1958

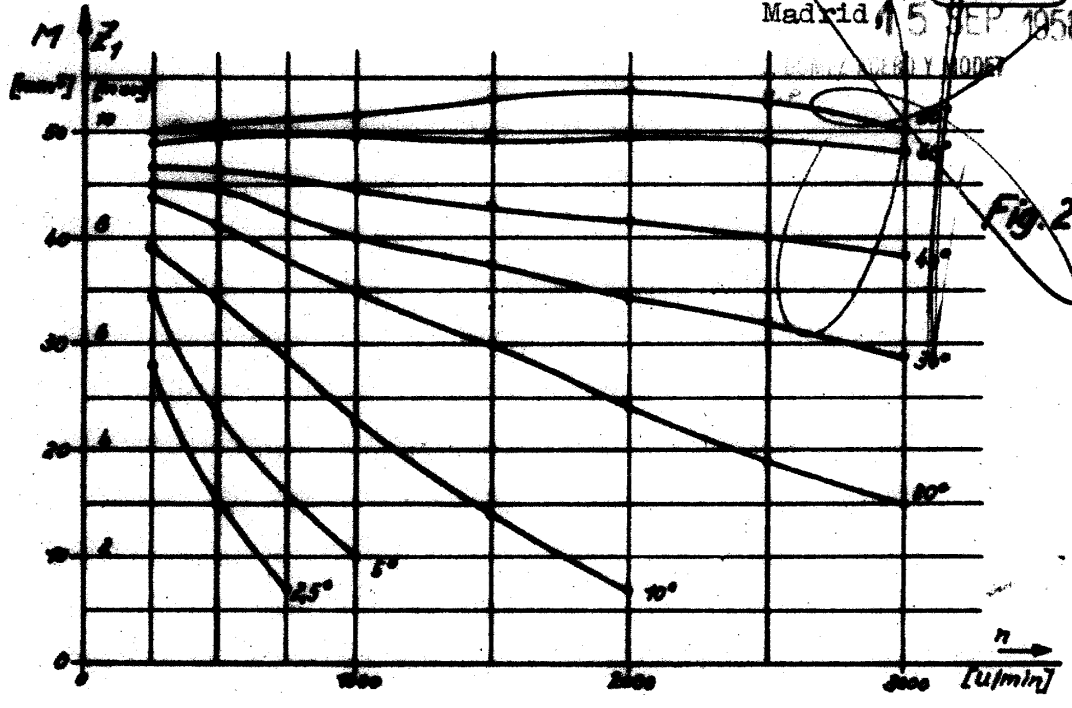
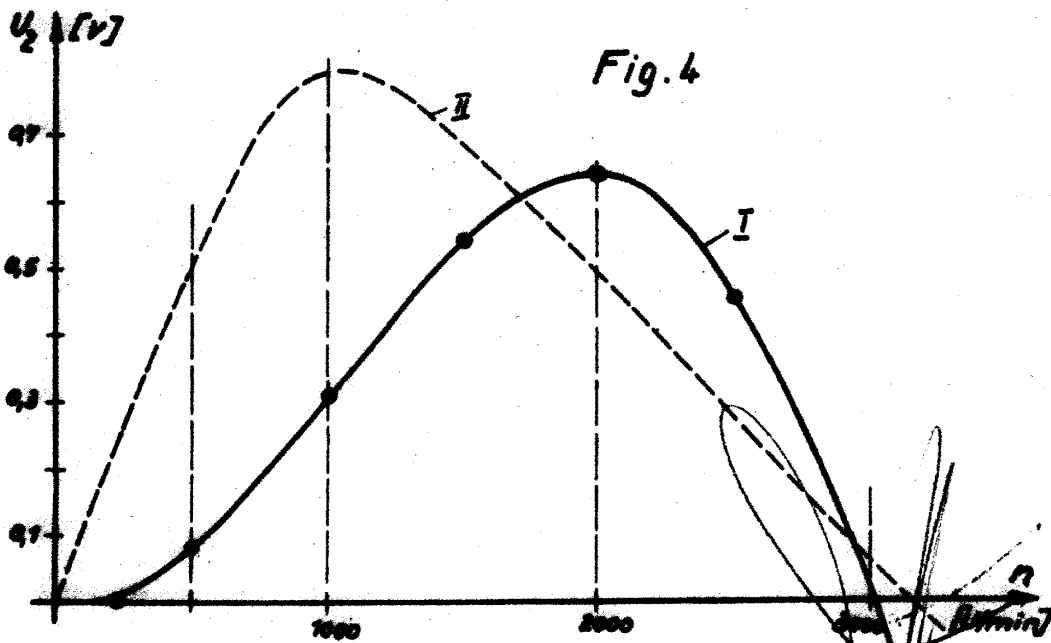
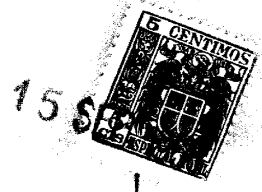
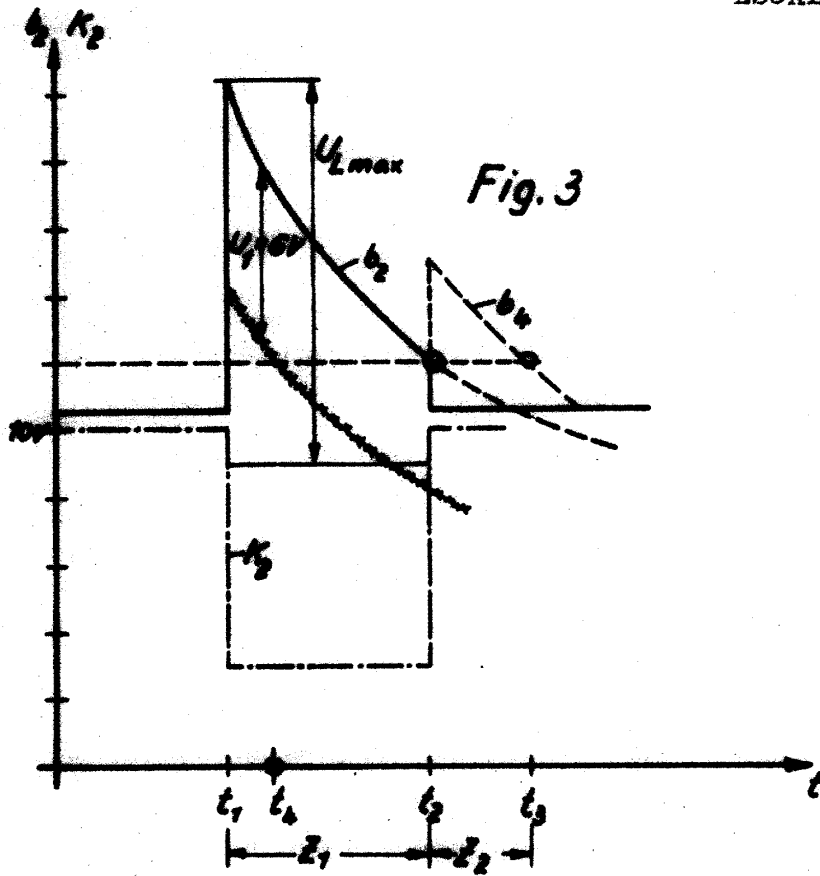


Fig. 2

ESCALA VARIABLE.



Madrid,

15 SEP 1958

J. DOMÍNGUEZ AGUIRRE Y CA

ESCALA VARIABLE.

Fig. 5

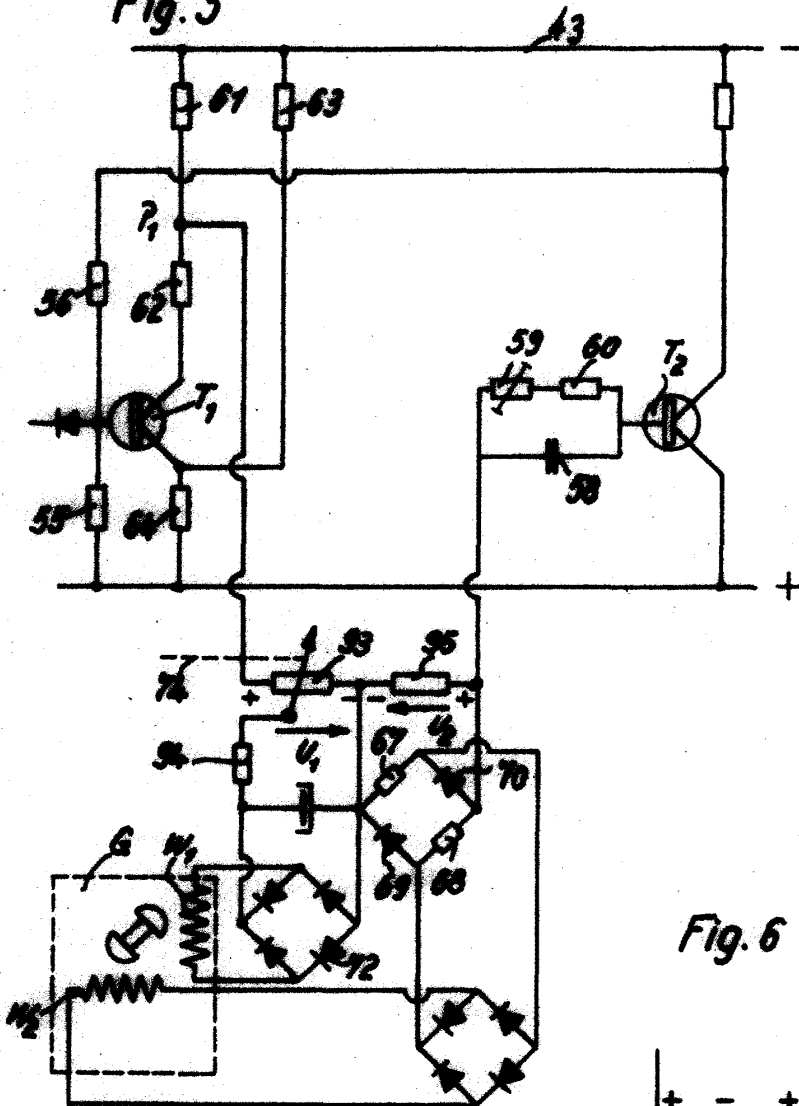
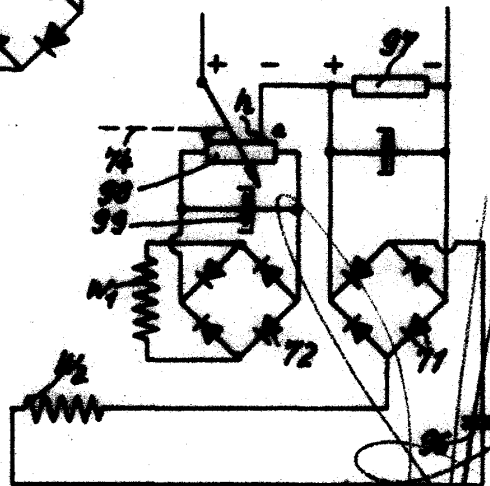


Fig. 6



Madrid,

15 SEP 1958

[Handwritten signature and scribbles]