

347617



25 NOV.

PATENTE DE INVENCION

R.8768.

Memoria Descriptiva

sobre:

"PERFECCIONAMIENTOS EN INSTALACIONES DE INYECCION PARA MOTORES
DE COMBUSTION INTERNA".-

Solicitante: ROBERT BOSCH GMBH., entidad alemana, residente en
Breitscheidstrasse 4, STUTTGART W, Alemania.

La invención se refiere a una instalación de inyección destinada a motores de combustión interna, especialmente a motores de vehículo con inyección de tubo de aspiración, con un multivibrador monoestable cuya duración de impulsos depende de una función

5.



de servicio del motor de combustión, especialmente de la presión en el tubo de aspiración, dependiendo la duración de la actuación del dispositivo de inyección, y con ello la cantidad de combustible inyectado, cada vez de esta duración del impulso.

5.

Para variar la duración de actuación del dispositivo de inyección (a continuación indicado, para brevedad, como duración de inyección) se conocen distintos métodos, por ejemplo, la influenciación de un miembro de tiempo R-C ó L-R.

10.

Aquí es conocido influenciar la duración de la inyección en dependencia de una o también de varias funciones de servicio del motor de combustión, por ejemplo, el vacío o la presión absoluta en el tubo

15.

de aspiración, de la velocidad o de la temperatura del motor de combustión; también es conocido el considerar otros parámetros, por ejemplo la consideración de la tensión de servicio. (En la mayoría de los casos se emplea aquí una batería cuya tensión, según el estado de carga eléctrica y la carga pueden variar entre unos márgenes bastante amplios).

20.

Según la clase en que éstas distintas funciones de servicio y demás parámetros deben influenciar la duración de inyección se pueden subdividir en dos grupos. Uno de estos grupos deberá prolongar o acortar, independientemente de su valor momentáneo, la duración de inyección en una magnitud constante. Se habla en estos casos de una corrección "aditiva". Entre éstas se encuentra, por ejemplo, la corrección para las variaciones en la tensión de ser-

25.

30.

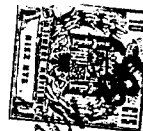


vicio.

- En el otro grupo se quiere prolongar o acortar la duración de inyección en un factor determinado, por ejemplo en un 10%, lo cual en una duración de inyección corta significa una prolongación o acortamiento pequeño y en una duración de inyección larga una prolongación o acortamiento grande. Se habla en estos casos de una corrección "multiplicativa". Entre éstas se encuentra, por ejemplo, la corrección de las oscilaciones de la temperatura de servicio de los motores de combustión.
- 5.
- 10.

- Para tener en consideración una corrección aditiva ya es conocido prevér adicionalmente al primer multivibrador, además, un segundo multivibrador que solo está en servicio al arrancar el motor de combustión y que entonces prolonga la duración de los impulsos del primer multivibrador en un valor determinado. En esta disposición conocida actúa la temperatura del motor de combustión en forma aditiva sobre la duración de la inyección. Se ha demostrado que aquí sería mucho más favorable una corrección multiplicativa; con la instalación de inyección conocida esto sin embargo no es posible.
- 15.
- 20.

- Además, puede suceder que, a velocidades muy elevadas, la inyección en las instalaciones conocidas ya no resulta totalmente igualada. La razón para ello es que el primer multivibrador, a velocidades muy elevadas, solo tiene un así llamado tiempo de recuperación muy corto o hasta nulo entre dos impulsos consecutivos. En el caso de que el multivibrador no se pueda
- 25.
- 30.



"recuperar" totalmente resulta la inyección desigual o puede llegar a fallar.

- Además, en las instalaciones de inyección de combustible de esta clase se debe poder variar la duración de la inyección durante el servicio entre márgenes bastantes amplios, por ejemplo de 28 msec, es decir aproximadamente en proporción 1:4. Esta proporción solo se puede lograr en la instalación conocida bajo un gasto considerable.
- 5.
10. El cometido de la invención es pues crear una instalación de inyección de combustible que evita los inconvenientes de las instalaciones conocidas. De acuerdo con la presente invención esto se logra porque al primer multivibrador monoestable se le conecta detrás un segundo multivibrador monoestable cuya duración de impulsos depende de la duración de los impulsos del primer multivibrador y cuyo comienzo de impulsos se regula por el primer multivibrador, y porque tanto los impulsos del primero, como los impulsos del segundo multivibrador, se alimentan a una puerta de disyunción que regulan el dispositivo de inyección. La duración de los impulsos del segundo multivibrador está relacionada por lo tanto en forma multiplicativa con la duración de los impulsos del primer multivibrador.
- 15.
- 20.
25. Aquí ha demostrado ser especialmente ventajoso desarrollar el segundo multivibrador de manera que su duración de impulsos, al aumentar la duración de impulsos del primer multivibrador, aumente por lo menos durante una zona parcial en forma sobre-proporcional. Una pequeña variación de la duración de impulsos
- 30.



del primer multivibrador corresponde de esta manera a una mayor variación de la duración de impulsos del segundo multivibrador y por lo tanto también de la duración de inyección. Se puede lograr, por ejemplo, que una variación del tiempo de impulsos del primer multivibrador en proporción 3:1 corresponda a una variación de la duración de inyección en proporción 4:1.

5. Ulteriores desarrollos ventajosos de la invención se refieren a la corrección multiplicativa de las oscilaciones de temperatura del motor de combustión, además de a la corrección aditiva de las variaciones de la tensión de servicio y al enriquecimiento de arranque durante la puesta en marcha. Estos y otros detalles y ventajosos desarrollos de la invención se desprenden del ejemplo de ejecución descrito a continuación y representado en el dibujo.

10. Muestran:

La figura 1 un cuadro de conexión de la instalación de inyección de combustible, parcialmente solo en representación esquemática, y

15. La figura 2 hasta 5, diagramas para explicar el modo de trabajo de la instalación de inyección de combustible según la figura 1.

20. La instalación de inyección de combustible según la figura 1 está destinada para el servicio de un motor de combustión 10 de cuatro cilindros cuyas bujías 11 están conectadas a una instalación de encendido de alta tensión no representada. En las proximidades directas de las válvulas de admisión, no representadas, del motor de combustión 10 se encuentra sobre cada una

25. 30.



de las tubuladuras de ramificación de un tubo de aspiración 12 una válvula de inyección de accionamiento electromagnético 13. Las cuatro válvulas 13 sirven juntas como dispositivo de inyección. A cada una de ellas se alimenta combustible a través de una tubería 14, que está bajo presión constante, desde un distribuidor 15. Este combustible es aspirado por una bomba 16 desde un depósito de almacenamiento 17 y bombeado al distribuidor 15. Esta bomba puede ser accionada eléctricamente o, como está representado, por el mismo motor de combustión 10.

Cada una de las válvulas de inyección 13 está conectada con un polo a masa. Las dos válvulas de inyección izquierdas 13 (referido a la figura 1) están conectadas respectivamente a través de una resistencia 18 con el colector de un transistor de potencia pnp 22 y las dos válvulas de inyección 13 derechas están conectadas respectivamente a través de una resistencia 19 con el colector de un transistor de potencia pnp 23. Los emisores de los dos transistores 22 y 23 conectan con una línea 24 que está conectada con el polo positivo de una fuente de tensión de servicio desarrollada como batería 25, y que a continuación se denomina línea positiva. Al polo negativo de la batería 25 se ha conectado una línea 26 que está conectada con masa. A continuación se denomina línea negativa.

Las bases de los dos transistores de potencia 22 y 23 se conectan a través de un contacto de conmutación 27, que se acciona a la velocidad del árbol



25 NOV. 1951

de levas del motor de combustión 10, alternativamente con la salida de una puerta de disyunción 28 que contiene un transistor npn 29. A la entrada de esta puerta de disyunción se han conectado las salidas de

5. dos multivibradores. Son estos un primer multivibrador monoestable 32 con dos transistores npn 33 y 34 y un segundo multivibrador monoestable 35 con dos transistores pnp 36 y 37 y un transistor npn 38. El segundo multivibrador 35 trabaja conjuntamente con un miembro

10. de tiempo 39 que contiene un transistor npn 40. La duración de los impulsos T_2 del segundo multivibrador 35 depende de la duración de los impulsos T_1 del primer multivibrador 32 aproximadamente según la función $T_2 = b \cdot T_1 - a$, siendo "a" en el ejemplo de ejecución una función

15. de la tensión en la batería 25. Mediante esta medida se obtiene en forma ventajosa la deseada variación de la duración de inyección $T = T_1 + T_2$ (es decir, la duración de la abertura de las válvulas 13) de aproximadamente 1:4, lo que en caso contrario es muy difícil de lograr a elevadas revoluciones, tal y como ya se explicó al principio.

20. La magnitud "b" es en el ejemplo de ejecución una función de la temperatura del motor de combustión que por lo tanto influencia en forma multiplicativa la duración de los impulsos T_2 , mientras que la tensión en la batería tiene

25. una influencia aditiva sobre la duración de los impulsos T_2 . Además se ha previsto un así llamado enriquecimiento de arranque, mediante el cual, al poner en marcha el motor, se prolonga asimismo la duración de los impulsos T_2 .

30. En detalle está constituida la conexión según la figura 1 como sigue:



Los emisores de los transistores 33 y 34 están conectados directamente con masa.

La base del transistor 33 está conectada con el cátodo de un diodo 43 y, a través de una resistencia 44, con

5. masa. El ánodo del diodo 43 está conectado con un punto de enlace 45 al que se han conectado los ánodos de dos diodos 46, 47 y que, a través de una resistencia 48, está en conexión con la línea positiva 24. El cátodo del diodo 46 está conectado a través de una resistencia
10. 49 con masa y a través de un condensador 52 con un punto de enlace 53 que, a su vez, está conectado a través de una resistencia 54 a la línea positiva 24 y que, a través de un contacto interruptor 55, se puede conectar con masa. El contacto interruptor 55 se cierra dos veces
15. mediante una leva 56 de dos apéndices, con cada vuelta del árbol de levas del motor de combustión 10 y cede entonces, cada vez, un impulso negativo al punto de enlace 53. Este impulso es diferenciado por el miembro de diferenciación R-C 49, 52 formándose la forma de tensión dibujada en la figura 1; el diodo 46 deja pasar de
20. ésta solo la mitad negativa que se forma al cerrar el contacto 55 (tensión u_1 en el punto de enlace 45, véase la figura 2).

25. El cátodo del diodo 47 está conectado a través del arrollamiento secundario 57 de un transmisor 58 con un punto de enlace 59 desde el que conduce una resistencia 62 hacia masa y una resistencia 63 hacia la línea positiva 24.

30. Mediante variación del potencial en el punto de enlace 59 se puede variar en forma multiplicativa el tiem-

25 NOV. 1951



po de impulso T_1 del multivibrador 32, por ejemplo en dependencia de la velocidad.

5. El colector del transistor 33 está conectado a través de una resistencia 64 con la línea positiva 24 y a través de una resistencia 65 con la base del transistor 34 cuyo colector está conectado, a través del arrollamiento primario 66 del transmisor 58 y de una resistencia 67 que se encuentra en serie con él, con la línea positiva 24.
10. El transmisor 58 tiene un núcleo de hierro 68 graduable que, mediante una barra de graduación 69, está conectado con una caja de medición de presión 72 que está construída como las cajas evacuadas de los barómetros y está conectada al tubo de aspiración 12.
15. A la entrada del tubo de aspiración 12 se encuentra, como es costumbre, una mariposa de estrangulación 73 que está dispuesta detrás de un filtro de aire y que se puede accionar a través de un pedal de gas 75. Cuando se pisa el pedal de gas 75 se abre la mariposa de estrangulación 73 y se reduce el vacío en el tubo de aspiración 12, de manera que el núcleo de hierro 68 es desplazado hacia el interior del transmisor 58 y se prolonga la duración de impulso del multivibrador 32, es decir, que se inyecta más combustible. Si, por el contrario, se cierra la mariposa de estrangulación 73 aumenta el vacío en el tubo de aspiración 12 y la caja de medición de presión 72 arrastra al núcleo de hierro 68 en dirección de la flecha dibujada, fuera del transmisor 58, de manera que se reduce la inductividad de la bobina primaria y se reduce en forma correspondiente la duración
- 20.
- 25.
- 30.

25 NOV. 1954



de la inyección.

- El modo de trabajo del multivibrador monoestable 32 según la figura 1 es en sí ya conocido por lo que aquí se describirá solo someramente: Cuando está abierto el contacto interruptor 55 está el transistor 33 en estado conductor y el transistor 34 bloqueado. Si ahora se cierra el contacto 55 llega un impulso negativo u_1 (véase también la figura 2) al punto de enlace 45, bloquea el diodo 43 y con ello también el transistor 33, con lo cual se vuelve conductor el transistor 34 y comienza a pasar una corriente a través del arrollamiento primario 66. Esta corriente aumenta exponencialmente a un valor máximo, que está dado por la magnitud de la resistencia del arrollamiento 66 y de la resistencia 67.
5. Durante este ascenso se induce en el arrollamiento secundario 57 una tensión, exponencialmente en disminución, que mantiene la base del transistor 33 con potencial de masa. Tan pronto como esta tensión haya bajado lo suficiente -el tiempo depende de la inductividad del arrollamiento primario 66 y con ello de la posición del núcleo de hierro 68 - se vuelve la base del transistor 33 de nuevo positiva y este transistor se vuelve de nuevo conductor de corriente, al mismo tiempo que bloquea el transistor 34.
10. En el colector del transistor 33 se forman por lo tanto impulsos de tensión positivos u_2 (Fig. 2) que están sincronizados con la velocidad del motor de combustión 10. Su duración T_1 depende de la posición del núcleo de hierro 68.
15. La base del transistor 36 está conectada di-
- 20.
- 25.
- 30.

25 NOV. 1951

- rectamente con el colector del transistor 33. El emisor del transistor 36 está conectado a través de una resistencia regulable 76 a la línea positiva 24. Su colector está conectado, a través de un condensador 77, cuya tensión de carga determina esencialmente la duración de impulso del segundo multivibrador 35, con el colector del transistor 37 y a través de un diodo 78 con la base del transistor 38. Aquí se ha conectado el cátodo del diodo 78 con la base del transistor 38 y a través de una resistencia 79 - con masa.
- 5.
- 10.

- El emisor del transistor 37 está conectado a través de una resistencia graduable 82 con la línea positiva 24. Además está conectado directamente al cátodo de un diodo 83 cuyo ánodo está unido a través de una resistencia graduable 84 con un punto de enlace 85. Este último está conectado con el ánodo de un diodo Zener 86 cuyo cátodo conecta con la línea positiva 24. Además, el punto de enlace 85 está conectado con masa a través de una resistencia 87.
- 15.
- 20.

- La base del transistor 37 está conectada a través de una resistencia 88 a la línea positiva y a través de dos resistencias 91, 92, que están en serie con relación a un punto de enlace 93, está conectada a masa. El punto de enlace 93 está conectado con el cátodo de un diodo 94, cuyo ánodo está conectado a un punto de enlace 95. Este punto de enlace 95 está conectado a través de una resistencia 96, con coeficiente de temperatura negativo (resistencia NTC), a masa y a través de una resistencia 97 a la línea positiva
- 25.
- 30.

25 NOV. 1971

24. Además, se ha conectado con el ánodo de un diodo 98 cuyo cátodo está conectado a través de una resistencia 100 con masa. En paralelo con el diodo 98 se encuentra una resistencia 103. El cátodo del diodo 98 está conectado además con una de las conexiones de un interruptor de arranque 104 cuya otra conexión conecta con la línea positiva 24.

5. El emisor del transistor 38 está conectado con masa. Su colector conecta a través de una resistencia de colector 105 con la línea positiva 24. Además se ha conectado este colector a través de una resistencia 106 con la base del transistor 29, al que también está conectado el colector del transistor 33 a través de una resistencia 107.

10. El colector del transistor 29 está conectado a través de una resistencia 108 con el contacto conmutador 27 que, a su vez, está conectado a través de una resistencia de colector 109 a la línea positiva 24.

15. El ánodo del diodo 83 está conectado con el ánodo de un diodo 112 cuyo cátodo está conectado al colector del transistor 40, y cuyo emisor conecta con masa.

20. Su colector está conectado a través de una resistencia de colector 113 con la línea positiva 24. Su base está conectada con el cátodo de un diodo 114 y a través de una resistencia 115 con masa. El ánodo del diodo 114 está

25. conectado a través de un punto de enlace 116 y una resistencia 117 a la línea positiva 24. A través de la conexión en serie de un condensador 118 y una resistencia 119 está el punto de enlace 116 en conexión con el colector del transistor 33.

30.



La instalación de inyección según la figura 1 trabaja como sigue:

5. Con cada cierre del contacto interruptor 55 llega un impulso negativo u_1 (véase la figura 2) hacia el punto de enlace 45 y bloquea el diodo 43 así como al transistor 33 durante un tiempo T_1 , lo que ya se ha descrito. De esta manera se forman en el colector del transistor 33 impulsos positivos u_2 (véase la figura 2) con una duración T_1 , siendo T_1 , como ya se ha descrito, una función del vacío en el tubo de aspiración 12.

10. Los impulsos u_2 se alimentan a través de la resistencia 107 al transistor 29 de la puerta de disyunción 28 de manera que ésta se vuelve conductora durante el período de duración de los impulsos u_2 y el colector del transistor 29 reciba aproximadamente el potencial de la línea negativa 26 (tensión u_7 en la figura 2). De esta manera se vuelve, en la posición del conmutador 27 dibujada, conductor el transistor de potencia 22 y las dos válvulas de inyección izquierdas 13 abren, con lo que se inyecta combustible para los dos cilindros izquierdos del motor de combustión 10. (Si el contacto de conmutación 27 estuviese en su posición superior abrirían las dos válvulas 13 derechas).

15. Durante la duración de cada impulso u_2 se mantiene además, a través del miembro RC 119, 118, conductor el transistor 40 con lo que el condensador 118 se carga en la forma señalada con + y -. La resistencia 119 limita en forma ventajosa la corriente de carga del condensador 118. La forma de los impulsos u_2 se mejora de esta manera, ya que al bloquear el transistor 33 su

20.

25.

30.



potencial de colector sube más rápidamente. Al final de un impulso u_2 , es decir, cuando el colector del transistor 33 se vuelve nuevamente negativo, se transmite esta variación de tensión, a través del condensador 118, también sobre el punto de enlace 116 y bloquea el diodo 114 y el transistor 40 hasta que el condensador 118, a través de las resistencias 117, se haya descargado lo suficiente y el transistor 40 se vuelva nuevamente conductor. Este tiempo de bloqueo del transistor 40 está dimensionado, en el ejemplo de ejecución, a aproximadamente 1 milisegundo. Este valor ha demostrado ser ventajoso para algunos tipos de motores de combustión.

Durante el tiempo de bloqueo del transistor 40 se encuentra en su colector una tensión positiva que en la figura 1 y 2 se denomina con u_5 . Los impulsos u_5 siguen (en el tiempo) inmediatamente detrás de los impulsos u_2 . Además con cada impulso positivo u_2 recibe el transistor 36 en su base un potencial que se encuentra aproximadamente entre el potencial de la línea negativa 26 y el de la línea positiva 24. Si se supone, por ejemplo, que la batería 25 tenga una tensión de 12 V y la línea positiva 24 el potencial 0 V (plano de referencia de tensión) entonces tiene esta base aproximadamente un potencial de -6 V. El emisor del transistor 36 tiene entonces, debido a la caída de tensión en el trayecto emisor-base del transistor 36 un potencial algo más positivo de por ejemplo -5,4 V. En forma correspondiente fluye en el transistor 36, durante la duración T_1 del impulso u_2 , una corriente de colector esencialmente



5. constante que vuelve a cargar en forma lineal al condensador 77, de manera que su tensión aumenta en forma lineal con el tiempo. El transistor 36 sirve por lo tanto como fuente de corriente constante cuyo valor se puede graduar con la resistencia 76. La tensión en el electrodo izquierdo del condensador 77 está señalada en la figura 1 y 2 con u_3 .

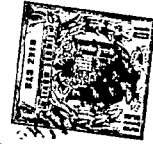
10. Al final del impulso u_2 , cuando el transistor 33 se vuelve de nuevo conductor, salta el potencial de base del transistor 36 a un valor considerablemente más negativo de por ej. -11,5 V, referido a la línea positiva 24. En forma correspondiente se vuelve también más negativo el colector de este transistor y este salto del potencial del colector se transmite desde el condensador 77, a través del diodo 78, a la base del transistor 38 y le bloquea, y esto simultáneamente con el final del impulso u_2 . En el colector del transistor 38 se forma entonces una tensión positiva u_6 que a través de la resistencia 106 se transmite sobre la base del transistor 29 y sigue manteniendo a éste conductor. De esta manera se siguen manteniendo aún abiertas las dos válvulas de inyección izquierdas 13, de manera que la duración de inyección se prolonga más allá de la duración de impulso T_1 del primer multivibrador.

15.

20.

25.

30. El condensador 77 se descarga ahora a través de la resistencia 82, el transistor 37 y los transistores 36 y 33. Se acciona de esta manera el trayecto colector-base del transistor 36 en sentido inverso, es decir, que es recorrido por la corriente en sentido



- inverso a la dirección normal de la corriente. Mediante el segundo multivibrador 35 se consiguen distintas ventajas. La primera ventaja es que los elementos de construcción del primer multivibrador 32, principalmente el transmisor 58, se pueden dimensionar para tiempos de impulso T_1 más cortos. La segunda ventaja se obtiene debido a que con el segundo multivibrador según la presente invención es posible efectuar, además de las correcciones aditivas necesarias, por ejemplo para corregir la variación de la tensión en la batería 25, también las así llamadas correcciones multiplicativas, por ejemplo para corregir la variación de la temperatura del motor de combustión 10. (Bajo una corrección aditiva se ha de entender una corrección que varíe la duración de inyección esencialmente en una constante de corrección fija. Ejemplo: La constante de corrección sea, con tensión de batería baja, de 0,3 mseg. Una duración de impulso de $T = 8$ mseg. se prolonga entonces a 8,3 mseg, y una duración del impulso de $T = 2$ mseg. a 2,3 mseg. Una corrección multiplicativa prolonga por el contrario esencialmente la duración del impulso T en un factor de corrección determinado, por ejemplo a una determinada temperatura baja del motor de combustión 10, en un 20%. Una duración de impulso de $T = 8$ mseg. se prolonga entonces a 9,6 mseg, y una duración de impulso $T = 2$ mseg. a 2,4 mseg).

Además se obtiene, a elevadas revoluciones, la ventaja de que la inyección se realiza con más seguridad e igualdad y esto por las razones siguientes:

- Cuando a elevadas revoluciones se ha de inyectar mucho combustible y para la regulación de las válvulas de



- inyección solo se ha previsto un único multivibrador, tiene este multivibrador una duración de impulso muy larga en proporción con la duración del período. Un impulso dura entonces por ejemplo 8 mseg. y ya un milisegundo después del final del impulso deberá comenzar un nuevo impulso. Por esta razón el multivibrador algunas veces no se puede "recuperar" en este tiempo tan breve y el siguiente impulso se acorta o queda totalmente suprimido. La inyección resulta por lo tanto irregular.
- 5.
- 10.

- Según la invención, por el contrario, el impulso total para la inyección con una duración T se compone de dos impulsos individuales: un impulso individual con la duración T_1 del multivibrador 32 y un impulso individual con la duración T_2 del multivibrador 35. Estos impulsos individuales son más cortos que el impulso total, por ejemplo cada uno 4 mseg. de duración. Si como en el ejemplo de arriba el siguiente impulso de inyección ha de seguir ya después de 1 mseg. entonces dispone cada uno de los dos multivibradores de un tiempo de recuperación de $4 + 1 = 5$ mseg. Con la invención es por lo tanto posible alcanzar velocidades mucho más elevadas a como hasta ahora y sin embargo dominar con seguridad el proceso de inyección, determinándose, a pesar de todo, el proceso de inyección para todas las válvulas por la duración de impulso del primer multivibrador.
- 15.
- 20.
- 25.

- Otra ventaja se obtiene finalmente por el miembro de tiempo 39 en conexión con el segundo multivibrador 35. Mediante este miembro de tiempo 39
- 30.



se consigue que al aumentar la duración del impulso T_1 la duración del impulso T_2 aumente en forma sobreproporcional, por ejemplo, según la función $T_2 = b \cdot T_1 - a$, pudiendo las constantes ser ulteriores funciones, por ejemplo "a" una función de la tensión de la batería y "b" una función de la temperatura del motor de combustión.

- 5.
- 10.
- 15.
- Se logra de esta manera la ventaja de que toda la duración de la inyección $T = T_1 + T_2$ resulta en una mayor proporción variable entre duración máxima a duración mínima que la duración del impulso T_1 . Este margen de variación ampliado es muy deseable, ya que en un motor de vehículo la cantidad de inyección se ha de variar en una proporción de aproximadamente 4:1 y una variación de la duración del impulso a través de un margen tan amplio resulta en otros casos difícil de lograr.

Las distintas ventajas mencionadas se logran como sigue:

- 20.
- 25.
- 30.
- Cuando el transistor 38 está bloqueado está, por lo pronto, también bloqueado el transistor 40 y su colector es positivo (véase la tensión u_5 en la figura 2). El diodo 112 está entonces cerrado mientras que, a través del diodo 83, la resistencia 84 y el diodo Zener 86, fluye una corriente que aumenta la corriente de emisor y de colector del transistor 37. El condensador 77 se descarga por lo tanto más rápidamente mientras el transistor 40 está cerrado. Cuando el transistor 40 es nuevamente conductor, es decir después de transcurrido el tiempo τ_1 , tiene su colector aproximadamente el potencial de la línea negativa 26. En forma correspondiente



- fluye desde el punto de enlace 85, que a través del diodo Zener 86 tiene un potencial constante, una corriente a través de la resistencia 84, el diodo 112 y el transistor 40 hacia masa. Esta corriente produce
5. una caída de tensión en la resistencia 84 y le da al ánodo del diodo 83 un potencial más negativo, de manera que este diodo bloquea. De esta manera se vuelve más pequeña la corriente del emisor y colector del transistor 37 y el condensador 77 se descarga en forma correspondientemente más lenta.
- 10.

- Quando el condensador 77 se ha descargado suficientemente se vuelve después de un tiempo T_2 la base del transistor 38 de nuevo positiva, de manera que este transistor se vuelve de nuevo conductor y con ello negativo su colector. De esta manera tampoco la puerta de disyunción 28 recibe una tensión positiva y el transistor 29 se cierra. El proceso de inyección de las válvulas izquierdas está entonces terminado. Este proceso de inyección dura en total un tiempo T que se compone de la duración del impulso T_1 del primer multivibrador 32 y de la duración de impulso T_2 del segundo multivibrador 35, valiéndose por lo tanto $T = T_1 + T_2$.
- 15.
- 20.

- La figura 5 muestra la relación entre T_1 y T_2 con temperatura del motor constante y tensión de batería constante. En una primera zona, por ejemplo entre una duración de impulso T_1 de 0 a 1 mseg tal como en la presente instalación no se presenta durante el servicio) existe una relación lineal entre T_1 y T_2 .
- 25.

- Estos tiempos se encuentran dentro de la duración de impulso τ_1 del miembro de tiempo 39. Por
- 30.



encima de esta duración del impulso aumenta, por el contrario T_2 más rápidamente que T_1 y esto en el ejemplo de ejecución en la zona total de las duraciones de impulso empleadas en el servicio,

5. cuando T_1 es de 1 hasta 3 mseg.. A estas corresponden duraciones de impulso T_2 de 0,9 hasta 3,5 mseg. de manera que la duración de impulso total (correspondiente a la duración de la inyección) es variable de 1,9 hasta 6,5 mseg. es decir en una proporción de 1:3,5 aproximadamente. Como se aprecia sigue la duración de impulso T_2 en la zona realmente empleada de la relación $T_2 = b \cdot T_1 - a$.
- 10.

- Mediante un segundo multivibrador 35 se transforman además las variaciones de la tensión en la batería 25 y las oscilaciones de la temperatura del motor de combustión 10 en correspondientes variaciones de la duración del impulso T_2 y con ello también la duración de la inyección $T = T_1 + T_2$. Además se ha previsto un enriquecimiento de arranque para enriquecer automáticamente la mezcla de combustible-aire con combustible al poner en marcha el motor. Todas estas correcciones influyen el circuito de descarga del condensador 77. A continuación se describen individualmente estas correcciones una detrás de la otra.
- 15.
- 20.
- 25.

Corrección de las variaciones de la tensión de servicio:

- Las variaciones de la tensión de servicio tienen una influencia sobre la instalación de inyección de combustible ya que las válvulas de inyección 13, a mayor tensión de impulso, abren más rápidamente.
- 30.

damente que con pequeña tensión de impulso. Como la tensión de servicio también influencia la tensión de impulso esto significa que con igual duración de impulso a mayor tensión de servicio se inyecta más combustible que a menor tensión de servicio.

5.

En las figuras 3 y 4 se han representado los cursos de tensión para distintas tensiones de servicio U_B .

Como tanto el desarrollo de la tensión u_3 como el desarrollo de la tensión u_4 dependen de U_B se registraron cada vez

10.

los valores $\frac{u_3}{U_B}$ y $\frac{u_4}{U_B}$. Las curvas representan por lo tanto

porcentajes de la tensión de servicio (así llamada representación normalizada).

La curva $\frac{U_3}{U_B}$ muestra el desarrollo de la tensión

en el condensador 77 durante la carga con corriente constante.

15.

La curva $\frac{u_4}{U_B}$ muestra la tensión en el colector del transistor 57 durante la descarga del condensador 77. Durante

el tiempo τ_1 está el transistor 40 cerrado. Durante este tiempo se bloquea el diodo 112 a través de la resistencia

113 de manera que, a través del diodo 83, la resistencia

20.

84 y el diodo Zener 86, puede fluir una corriente que se

suma a la corriente que pasa a través de la resistencia

82 y de esta manera acelera la descarga del condensador

77 durante el tiempo τ_1 .

Si se aumenta la tensión de servicio U_B entonces

25.

no varía el desarrollo de la curva $\frac{u_3}{U_B}$. Por el contrario

aumenta la corriente que fluye a través del diodo 83, la

resistencia 84 y el diodo Zener en forma sobre-proporcional



ya que la tensión en el diodo Zener es prácticamente constante. Este desarrollo de $\frac{u_4}{U_B}$ a temperatura de servicio más elevada está representado en las figuras

5. La velocidad de la descarga del condensador τ se aumenta por lo tanto durante el tiempo τ_1 y se mantiene igual después de transcurrido el tiempo τ_1 . De esta manera se obtiene con tensión de servicio U_B más elevada, una disminución de la duración del impulso T_2 por el tiempo ΔT .
10. Mediante esta disminución se logra que a tensión de servicio más elevada U_B , se inyecte igual cantidad de combustible que con una tensión de servicio más baja.

15. La figura 3 muestra el desarrollo de las tensiones con duración de impulso larga y la figura 4 con duración de impulso corta. En ambos casos representan las curvas de trazo continuo el desarrollo de una tensión de servicio baja determinada y las curvas de trazos interrumpidos el desarrollo de una tensión de servicio determinada más elevada. En ambos casos se obtiene el mismo acortamiento ΔT de la duración del impulso, es decir, esta corrección actúa en forma aditiva. Se ha demostrado que un acortamiento aditivo así suministra resultados óptimos.

Corrección de las oscilaciones de la temperatura del motor:

25. La formación de la mezcla de combustible-aire en los motores de combustión de la clase descrita depende de la temperatura del motor de combustión necesitándose por debajo de una temperatura determinada, que depende del tipo del motor de combustión, una mezcla que contenga más combustible. Esta clase de mezcla se denomina fre-
- 30.



cuentemente como mezcla "más rica".

Mientras el motor de combustión esté aún frío se ha de inyectar más combustible.

Para ello se ha previsto la resistencia

5. NTC 96 que está en conexión térmicamente conductora con el motor de combustión o también con el circuito de agua de refrigeración.

10. A temperaturas bajas del motor de combustión 10, por ejemplo al arrancar, tiene esta resistencia un valor alto y por lo tanto tiene también el punto de enlace 95 un potencial más positivo que el punto de enlace 93, de manera que fluye corriente a través del diodo 94. El potencial de base del transistor 37 resulta por lo tanto más positivo, es decir, la resistencia formada
15. por el transistor 37 en el circuito de descarga del condensador resulta mayor y en forma correspondiente se prolonga a temperaturas bajas del motor de combustión 10 el tiempo de descarga del condensador y con ello la duración del impulso T_2 . Para evitar que a temperaturas muy bajas
20. se inyecte demasiado combustible se ha previsto la resistencia 100. Cuando a tales temperaturas bajas el punto de enlace 95 se vuelva más positivo que el cátodo del diodo 98 fluye una corriente a través del diodo 98 con lo cual se evita una ulterior subida del potencial en el
25. punto de enlace 95. Mediante esta simple medida se evita que a temperaturas muy bajas la mezcla de combustible-aire resulta demasiado rica. El diodo 98 se encuentra por lo tanto entre la toma de un divisor de tensión 96, 97 y la toma de un divisor de tensión 100, 103, 97. Cuando el
30. motor de combustión ha alcanzado su temperatura de servi-



cio, por ejemplo 80°C, se vuelve el valor de resistencia de la resistencia NTC 96 muy pequeño y el diodo 94 bloquea. Por encima de esta temperatura la resistencia NTC 96 ya no influencia la duración del impulso T_2 . La proporción de las resistencias 91 y 92 determina esta temperatura.

5.

Corrección al poner en marcha:

Al arrancar se pone más positivo el punto de enlace 93 a través del interruptor de arranque 104, la resistencia 103 y el diodo 94. De esta manera se aumenta, como arriba se ha descrito, el tiempo de descarga del condensador 77 y de esta manera se prolonga la duración del impulso T_2 . Simultáneamente recibe el cátodo del diodo 98 el potencial de la línea positiva 24, es decir, este diodo se mantiene cerrado durante el proceso de arranque independientemente de la temperatura del motor de combustión 10. Al arrancar se obtiene por lo tanto una mezcla muy rica con lo cual el motor de combustión 10 arranca con facilidad. Se inyecta por lo tanto más combustible, es decir, se obtiene un enriquecimiento de combustible (sobrecantidad de arranque) al poner en marcha el motor.

10.

15.

20.

Mediante la invención se obtiene, por lo tanto, una instalación de inyección de combustible que también a velocidades elevadas trabaja bien y en la que son posibles una serie de correcciones, tanto aditivas como multiplicativas sin que estas correcciones se influyen entre sí. Además se obtiene con la instalación según la presente invención, también sin dificultad alguna, la deseada posibilidad de graduación de la duración del impulso en un amplio margen.

25.

30.



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 una solicitud de Patente presentada en Alemania con fecha y número siguientes: 25 de noviembre de 1966, n: B 90 009 Ia/46b2; acogiéndose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor. Siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España sobre: Perfeccionamientos en instalaciones de inyección para motores de combustión interna; caracterizándose por lo siguiente:
5. 1.- Perfeccionamientos en instalaciones de inyección para motores de combustión interna, especialmente del tipo empleado en motores de vehículos con inyección de tubo de aspiración, dotado con un multivibrador monoestable cuya duración de impulsos depende de una función de servicio del motor de combustión, especialmente de la presión en su tubo de aspiración, dependiendo la duración de actuación del dispositivo de inyección y con ello la cantidad de combustible inyectado cada vez de esta duración de impulso, caracterizados porque al primer multivibrador monoestable se le conecta detrás un segundo multivibrador monoestable cuya duración de impulsos depende de la duración de los impulsos del primer multivibrador
 - 10.
 - 15.
 - 20.
 - 25.
 - 30.



y cuyo comienzo de impulsos se regula por el primer multivibrador y porque los impulsos de salida de ambos multivibradores juntos regulan el dispositivo de inyección y con ello la cantidad de combustible inyectado.

5.

2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque la duración del impulso del segundo multivibrador, al aumentar la duración de impulso del primer multivibrador, aumenta por lo menos durante una zona parcial en forma sobre-proporcional.

10.

3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 2, caracterizados porque, por lo menos para las duraciones de impulso empleadas en el servicio, la duración del impulso del segundo multivibrador es igual a un primer factor multiplicado por la duración del impulso del primer multivibrador menos un segundo factor.

15.

4.- Perfeccionamientos según por lo menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque en el segundo multivibrador se dispone un condensador que, durante la duración de impulso del primer multivibrador, se carga, y después de su final se descarga, y porque la duración de impulso del segundo multivibrador depende de la tensión de carga de este condensador.

20.

5.- Perfeccionamientos según la reivindicación 4, caracterizados porque el condensador se carga a través de una fuente de corriente constante.

25.

6.- Perfeccionamientos según la reivindicación 5, caracterizados porque la fuente de corriente constante se desarrolla como transistor realimentado negativamente.

30.

7.- Perfeccionamientos según por lo menos una

25 NOV. 1961



de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque se prevé un miembro de tiempo que es gobernado por el primer multivibrador e influencia el circuito de descarga del segundo multivibrador.

5. 8.- Perfeccionamientos según la reivindicación 7, caracterizados porque el miembro de tiempo influencia, durante un tiempo a continuación del final de un impulso del primer multivibrador, el circuito de descarga del segundo multivibrador en el sentido de una rápida descarga.

10. 9.- Perfeccionamientos según por lo menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque el circuito de descarga del condensador se influencia en el sentido de la tensión de servicio de los dos multivibradores, de manera que, según aumenta la tensión de servicio, disminuye el tiempo de descarga.

15. 10.- Perfeccionamientos según la reivindicación 7 ó 8, y 9, caracterizados porque el circuito de descarga del segundo multivibrador sólo se influencia por la tensión de servicio durante el tiempo de conexión de un miembro de tiempo.

20. 11.- Perfeccionamientos según la reivindicación 9 ó 10, caracterizados porque en paralelo con la resistencia del emisor de un transistor, que se encuentra en el circuito de descarga del condensador, cuya base está conectada a través de un divisor de tensión a la fuente de tensión de servicio, a través de un diodo, se conecta un diodo Zener que, a través de una resistencia, se conecta asimismo a la fuente de tensión de servicio de manera

que la parte de la corriente de descarga, que fluya a través del diodo Zener, aumente sobre-proporcionalmente al aumentar la tensión de servicio.

5. 12.- Perfeccionamientos según la reivindicación 11, caracterizados porque el diodo se conecta a través de una resistencia al diodo Zener y porque el potencial del punto de enlace del diodo y de la resistencia es influenciado por el miembro de tiempo.

10. 13.- Perfeccionamientos según por lo menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque el circuito de descarga del condensador se influencia por la temperatura del motor de combustión de manera que, según aumenta la temperatura, disminuye el tiempo de descarga.

15. 14.- Perfeccionamientos según la reivindicación 13, caracterizados porque en el circuito de descarga se dispone un transistor cuyos electrodos de mando conectan, a través de un divisor de tensión, con una tensión de servicio y porque aún se prevé un segundo divisor de tensión, asimismo conectado a la tensión de servicio, que contiene una resistencia dependiente de la temperatura conectada en forma térmicamente conductora con el motor de combustión, habiéndose conectado una toma del segundo divisor de tensión con una toma del primer divisor de tensión, a través de un diodo, de manera que por debajo de una temperatura determinada disminuye la conductibilidad del transistor.

20. 25. 30. 15.- Perfeccionamientos según la reivindicación 14, caracterizados porque se prevé un tercer divisor de tensión conectado a la tensión de servicio, y porque



5. se dispone otro diodo entre una toma del segundo y una toma del tercer divisor de tensión, que se vuelve conductor cuando a temperaturas bajas la resistencia dependiente de la temperatura alcanza un valor de resistencia determinado, y que de esta manera evita una ulterior disminución de la conductibilidad del transistor.

10. 16.- Perfeccionamientos según por lo menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque el circuito de descarga del condensador se influencia por el interruptor de arranque del motor de combustión, de manera que, con el interruptor de arranque conectado, se aumente el tiempo de descarga.

15. 17.- Perfeccionamientos según la reivindicación 16, caracterizados porque en el circuito de descarga se dispone un transistor cuyos electrodos de mando conectan a través de un divisor de tensión con la tensión de servicio y porque en paralelo con una resistencia parcial de este divisor de tensión se conecta el interruptor de arranque de manera que la conductibilidad del transistor disminuye con el interruptor de arranque conectado.

18.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 15 y 17, caracterizados porque el diodo adicional se cierra al conectar el interruptor de arranque.

25. 19.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque los impulsos de salida de ambos multivibradores se alimentan a las entradas de una puerta de disyunción que regula el dispositivo de inyección.

30. 20.- Perfeccionamientos en instalaciones de inyección para motores de combustión interna; tal y



como queda descrito sustancialmente en la presente Memoria e ilustrado en los dibujos adjuntos.

Esta Memoria consta de 30 hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 25 NOV. 1967

ROBERT BOSCH GMBH

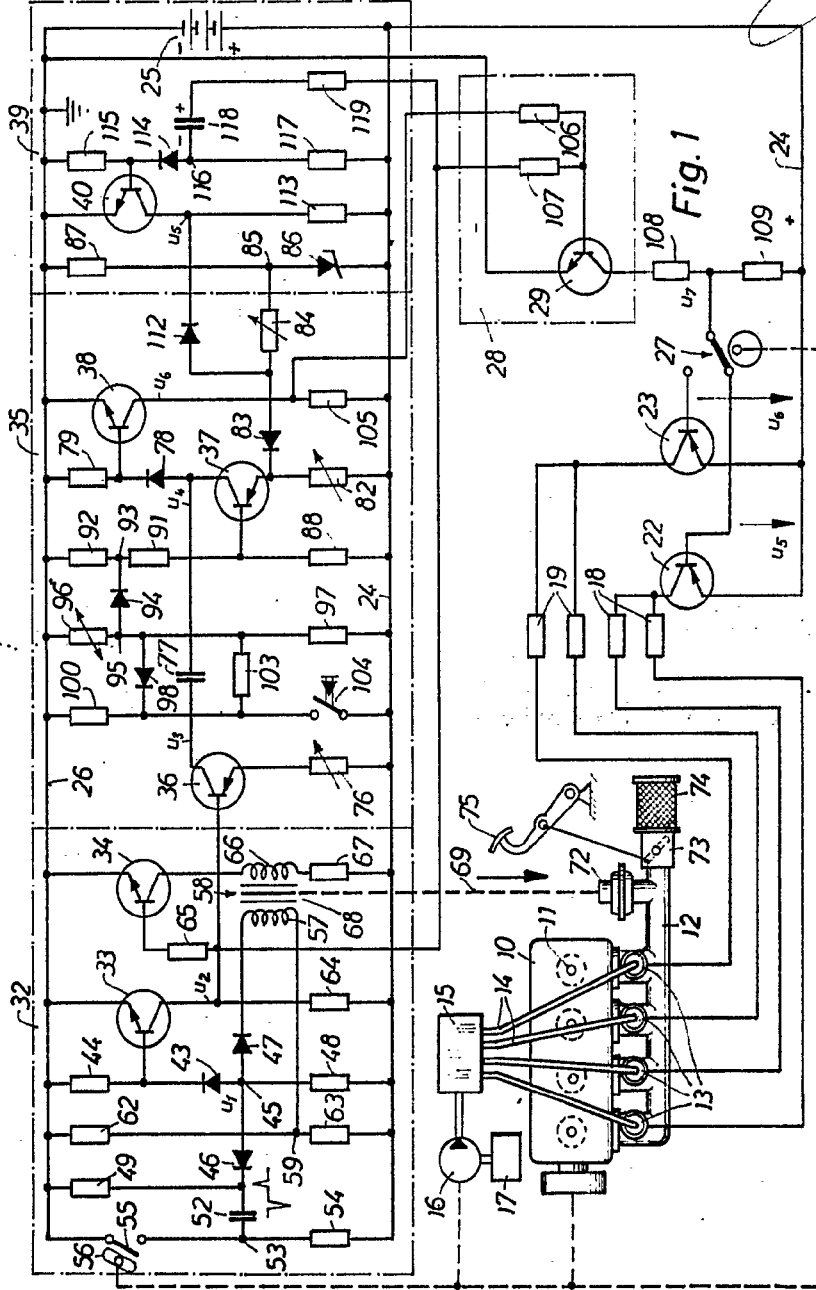
GOMEZ LEBEO Y MODEY
S. Firmac. S. Hernández Rula

347617

347617



25 NOV. 1967

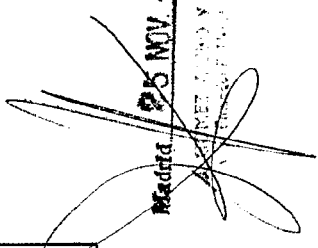


VARIABLE

Fig. 1

25 NOV. 1967

ROBERT BOSCH GMBH



347617

25 NOV 1967



25 NOV. 1967

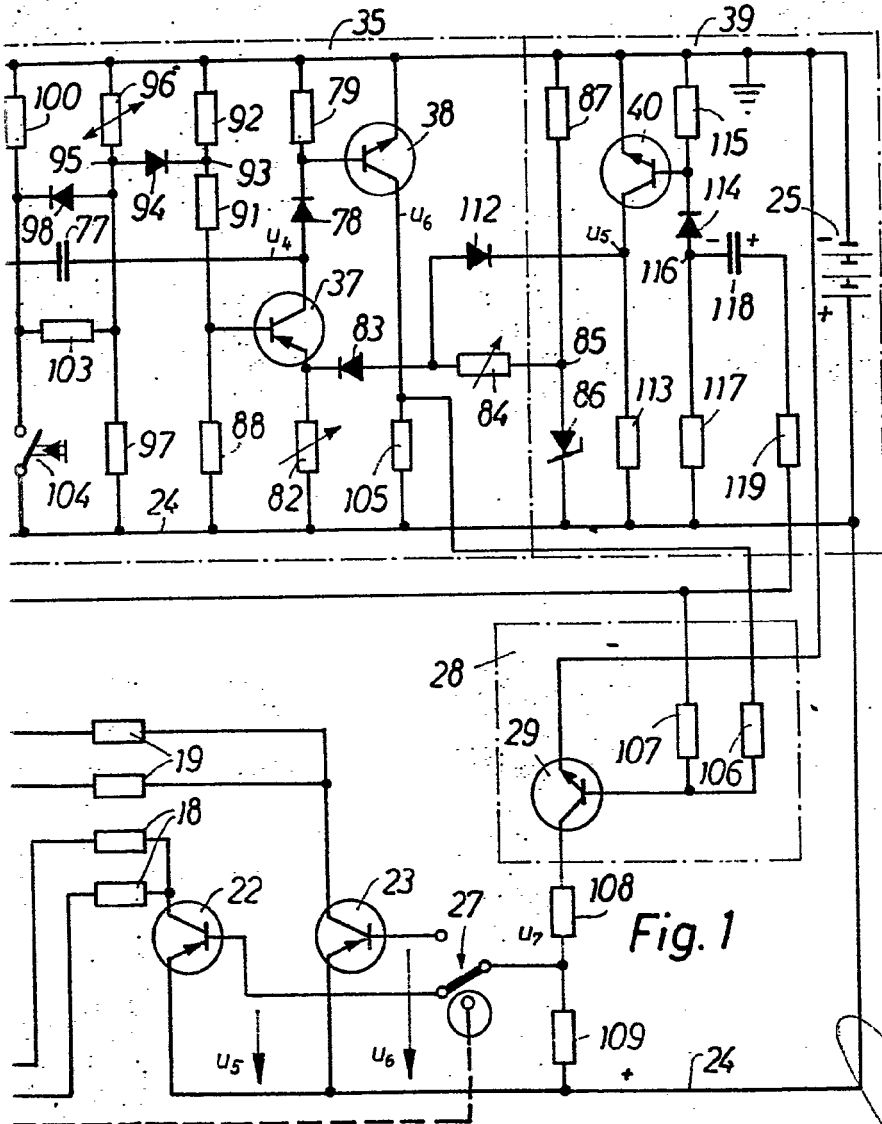


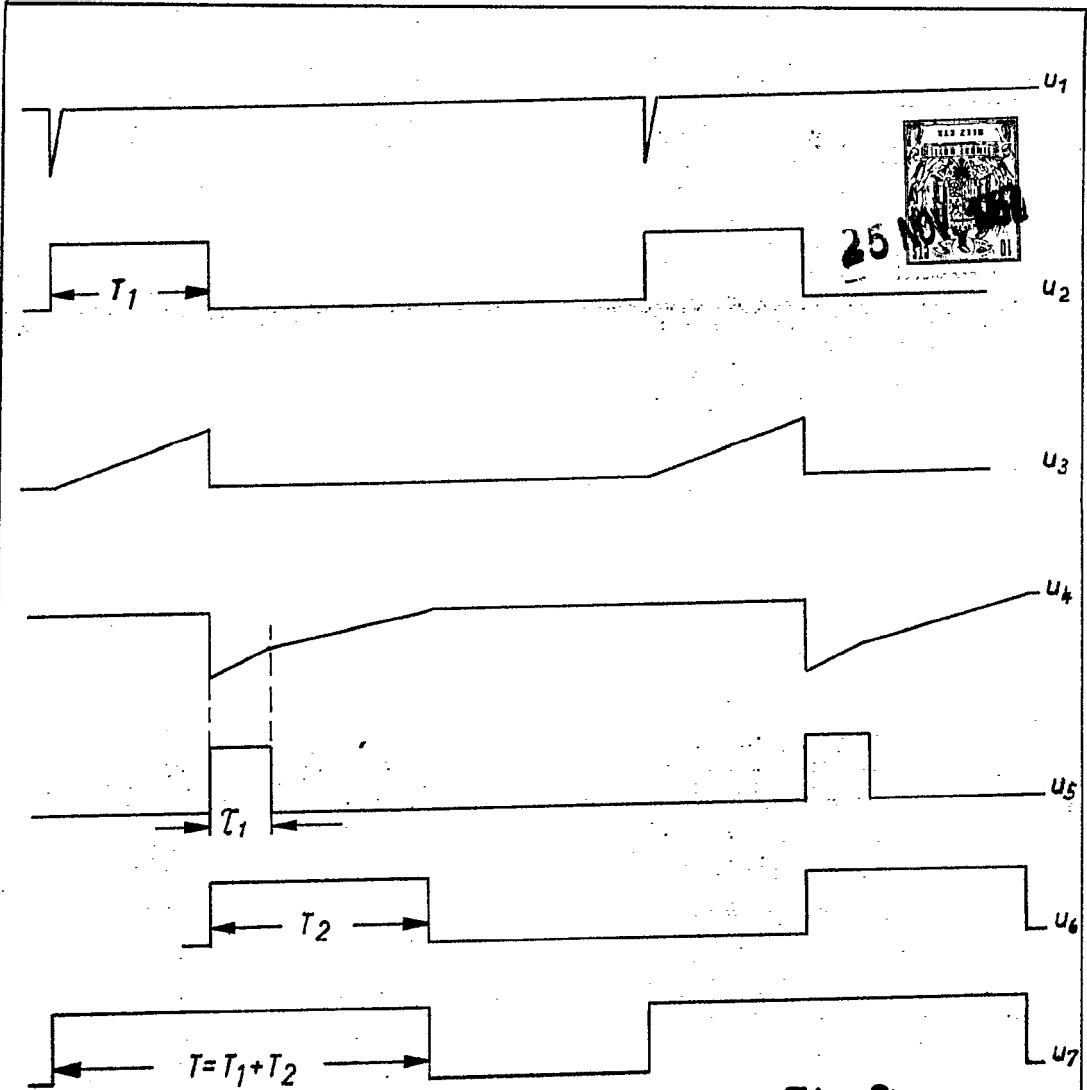
Fig. 1

FORMULA VARIABLE

Madrid 25 NOV. 1967

AL SEÑOR AGUDO Y MORENO

Director General de Patentes



25 NOV 1981

Fig.2
ESCALA
VARIABLE

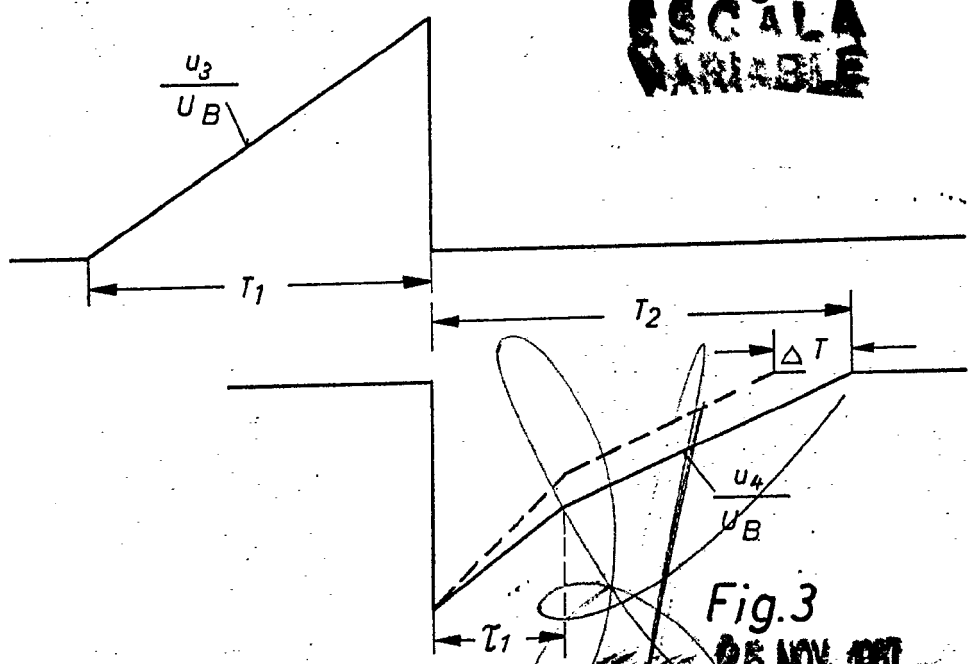


Fig.3

Madrid 25 NOV 1981
J. GOMEZ ACEBO Y MODEY
Firmado: J. Hernández Kula

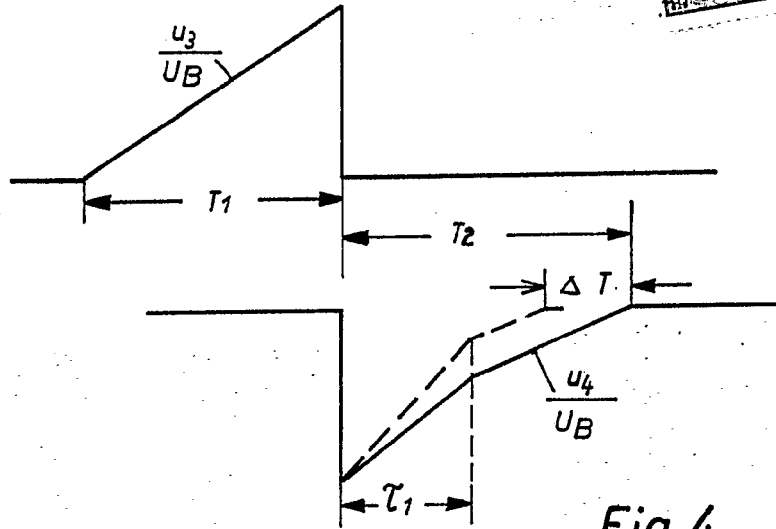


Fig. 4

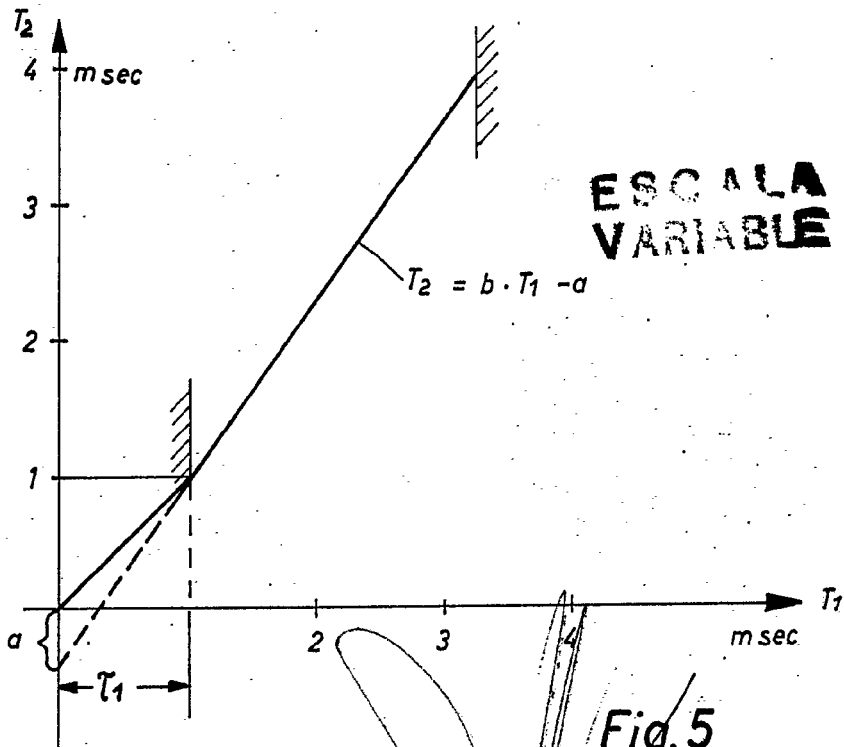


Fig. 5

25 NOV. 1967
GOMEZ ACEBO Y MORREY
F. Firmados F. Hernandez Ruiz