


PATENTE DE INVENCION

Paris file: 4871-A  
=====

411658

F. E. 20-3-75

Int. Cl.:	G05F//F02D



## Memoria Descriptiva

sobre:

Perfeccionamientos en sistemas de control de combustible para motores de combustión interna.

-----

*Solicitante:* THE BENDIX CORPORATION, entidad norteamericana, residente en Bendix Center, Southfield, Michigan 48075, EE. UU. de A.

-----

El presente invento esta relacionado con el campo de los sistemas de control electrónico de combustible para proporcionar pulsaciones intermitentes de combustible a un motor generador de energía. Más particularmente, el presente invento se refiere a la parte del campo referido en la cual las pulsacio-



- nes de inyección son generadas en un periodo de tiempo durante el cual un voltaje controlado mantiene una relación seleccionada con respecto a un valor umbral seleccionado y en el cual se utilizan las distintas condiciones funcionales del motor para
5. alterar el estado del voltaje que se examina y/o el nivel del valor umbral seleccionado. Más particularmente, el presente invento se relaciona con un sistema mediante el cual se varía en forma controlada el valor que puede originar la parte de control de inyección examinada del voltaje controlado, en función
10. de valores de r.p.m. del motor sensiblemente instantáneos.
- Es bien sabido en la industria actual que las necesidades de combustible para un motor que funcione a carga constante pueden variar en función del valor rpm respectivo. En los sistemas anteriores de control electrónico de combustible, las
15. correcciones de rpm se han determinado generalmente tomando la velocidad media del motor durante un periodo de tiempo anterior al cálculo instantáneo en cuestión y alterando el voltaje usado para excitar uno o varios órganos sensores de parámetros funcionales del motor.
20. Este sistema ha presentado dos dificultades. En primer lugar, tomando una media de la velocidad del motor basándose en datos anteriores, por breves que sean, la respuesta a los cambios en r.p.m. del motor resulta lenta. En segundo lugar, aplicando una variación en el voltaje de excitación a uno o
25. varios órganos sensores de parámetros del motor, se ha inducido una demora adicional como resultado de las demoras de respuesta inherentes en el órgano sensor u órganos sensores así excitado(s). Por ejemplo, ha sido normalmente el caso variar el voltaje de excitación para el órgano sensor de presión de aire del
30. colector de admisión. Tal órgano sensor posee una demora inter



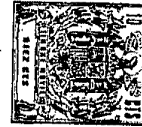
na en razón de las características eléctricas y mecánicas con las cuales se halla diseñado. Por consiguiente, para cuando se encuentre disponible la información de un cambio en la velocidad del motor que afecte a un cambio en la cantidad de combustible alimentada a dicho motor, éste puede estar funcionando en condiciones de velocidad que sean inapropiadas para la cantidad de combustible alimentado por el sistema correspondiente en tal momento. Es por tanto un objeto del presente invento proporcionar un dispositivo para examinar las r.p.m. del motor sobre una base corriente, o sensiblemente instantánea, con el fin de alimentar las cantidades apropiadas de combustible al motor para cada ciclo de su funcionamiento.

Con la llegada de técnicas de cómputo de alimentación de combustible, que se basan principalmente en la excursión de un voltaje seleccionado a través de un valor umbral seleccionado, se ha determinado que puede obtenerse una corrección de rpm variando uno de los dos valores extremos a que puede llegar el voltaje seleccionado. Es decir, para sistemas de inyección que alimentan combustible mientras un voltaje seleccionado se halla por debajo de un valor de referencia, es posible variar el valor al cual puede iniciarse dicho voltaje.

La solicitud de patente española No. 410.779 describe un sistema en el cual se genera una forma de onda de voltaje controlada que posee una primera porción conformada que genera un factor de corrección y una segunda porción conformada que sigue inmediatamente a la anterior para generar el impulso de control de combustible. El factor de corrección se obtiene variando en forma controlada el valor inicial o de partida de la segunda porción conformada que a su vez varía el tiempo requerido por ésta para alcanzar un valor umbral. Este factor de corrección

411658

- 4 -



5. se utiliza para efectuar la corrección de r.p.m. No obstante, el circuito según esta solicitud es capaz de proporcionar factores de corrección de r.p.m. sobre una base de que la velocidad del motor se encuentre o no por encima o por debajo de un valor de rpm seleccionado. Se sabe ahora que los factores de corrección de r.p.m. se requieren como función de condiciones de velocidad existentes, y que la determinación de solo un valor de rpm resulta insuficiente. Con el circuito según esta solicitud, es difícil la provisión de mayor información detallada respecto a las rpm.

10. Esta dificultad emana de la incapacidad de las técnicas computadoras normalmente utilizadas en los sistemas electrónicos de control de combustible para identificar cualquier valor particular de rpm del motor por otros medios que las técnicas de integración. Las técnicas de integración facilitan a lo sumo una identificación de rpm de un motor un ciclo después de desearse tal valor de rpm y en el peor de los casos una técnica que determina la media de valores de rpm sobre varios ciclos pasados de rpm. Para obtener la mayor precisión en la alimentación de combustible, es necesario que la información respecto a rpm sea lo más actual posible. Es por tanto un objeto del presente invento proporcionar un dispositivo para generar información en cuanto a rpm y para actualizar esta información en cada periodo de inyección.

20. Con el fin de emparejar los beneficios de fabricación, costo y precisión derivados de un sistema de control de combustible como el descrito en la solicitud citada anteriormente es otro objeto del presente invento proporcionar un circuito capaz de generar información respecto a rpm completamente compatible con la electrónica de la referida solicitud.

30.



- Dado que la velocidad de los dispositivos electrónicos y técnicas computadoras sobrepasa en extremo la velocidad de funcionamiento de un motor de combustión interna, enmarca bien en el planteamiento de la técnica examinar el intervalo de tiempo entre acciones de disparo sucesivas y computar a partir del mismo la velocidad del motor generando información respecto a las rpm suficientemente actual como para ajustarse a los niveles generales de exactitud obtenidos por el presente invento.
5. Sin embargo, esperando hasta que se produzca la acción mecánica siguiente inmediata, el generar información sobre velocidad requeriría un sistema de electrónica adicional para computar la información de rpm y para aplicar tal factor a la parte de señales de mando de inyección del sistema, por ejemplo según se ilustra en la solicitud mencionada anteriormente. Es por tanto otro objeto del presente invento generar información sobre las rpm durante el intervalo entre acciones de disparo sucesivas antes de producirse la acción siguiente respectiva. El término "acción de disparo" aquí utilizado pretende dar a entender la señal que se usa para sincronizar el sistema de control de combustible con ángulos seleccionados de rotación del cigüeñal del motor y también con la condición funcional respectiva que origina la señal.
10. Se ha determinado que la computación o generación de información exacta sobre velocidad no es necesaria por ser para lograr los objetivos del presente invento y, de hecho, éste proporciona información idónea en una forma mucho más compatible con la solicitud citada anteriormente y que resulta mucho menos costosa de utilizar en forma de circuito que sería la electrónica necesaria para generar información de rpm precisas del motor. Es por consiguiente un objeto del presente invento pro-
15. ....
20. ....
25. ....
30. ....



- porcionar un circuito para generar una señal informativa de rpm cuya señal se genera en el intervalo entre acciones de disparo sucesivas sin entrada directa de acciones pasadas respectivas y que no se basa en la acción de disparo siguiente inmediata para computación.
5. El presente invento proporciona un circuito electrónico que es accionado por la aparición de la acción de disparo y que a continuación genera una señal de rpm en función del tiempo transcurrido a partir de dicha acción. Esta señal puede utilizarse para controlar la variación en el valor inicial de la forma de onda computadora. Debido a que la frecuencia de las acciones de disparo es proporcional a la velocidad del motor y por consiguiente la duración del intervalo entre acciones mecánicas es inversamente proporcional a la velocidad del motor,
10. el circuito según el invento genera continuamente información sobre rpm en función del tiempo transcurrido desde la acción mecánica de disparo más recientemente producida. Por tanto, la información relativa a la velocidad del motor aproximada estará presente cuando se produzca la acción de disparo inmediata posterior pero sin necesidad de computar directa o indirectamente la velocidad del motor instantánea. El presente invento se caracteriza por proporcionar un circuito que responde a la realización de una acción mecánica de disparo y que proporciona una potencia de salida al menos una señal que se produce en un instante después de la acción mecánica de disparo y cuya demora se determina de antemano para que coincida con el funcionamiento del motor a o por debajo de un valor de rpm preseleccionado.
15. En una forma de realización actualmente preferida del presente invento, se generan una pluralidad de tales señales para indicar sucesivamente velocidades más bajas del funcionamiento
- 20.
- 25.
- 30.



del motor y definir por ende zonas correspondientes que son susceptibles de ajuste para que coincidan con valores o puntos de rpm en los cuales varía el factor de corrección.

En los planos:

5. La figura 1, muestra en forma esquemática, un sistema electrónico de control de combustible para un motor de combustión interna con el cual resulta de utilidad el presente invento;

10. La figura 2, muestra un esquema de bloques de una forma de unidad de control electrónico para uso en el sistema de la figura 1;

La figura 3, muestra una realización del circuito electrónico de acuerdo con la presente invención de una parte de la unidad de control electrónico de la figura 2;

15. La figura 4, muestra una realización del circuito electrónico según la figura 2, para utilización con el circuito de la figura 3;

20. La figura 5, ilustra una serie de formas de onda de voltaje que ilustran el funcionamiento de los esquemas de circuito de las figuras 3 y 4.

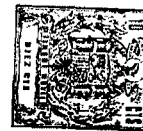
25. Refiriéndonos ahora a la figura 1, se representa en forma esquemática un sistema electrónico de control de combustible. El sistema se compone de un órgano de computación principal o unidad de control electrónico 10, un órgano sensor de presión del colector 12, un órgano sensor de temperatura 14, un órgano temporizador de entrada 16 y diversos otros órganos sensores identificados como 18. El órgano sensor de presión del colector 12 y los otros órganos sensores asociados 18 se ilustran montados sobre el cuerpo de la válvula de mariposa 20 pero se comprenderá que son posibles otros lugares de montaje. La sa

30.



- lida del órgano computador 10 es acoplado a un elemento de válvula de inyección electromagnética 22 montado en el colector de admisión 24 y dispuesto para alimentar combustible a partir del depósito 26 a través del dispositivo de bombeo 28 y de conductos de combustible apropiados 30 para entrega a una cámara de combustión 32 de una de varias formas de motor de combustión interna, por otra parte no representado. Si bien el elemento de válvula de inyección 22 se ilustra alimentando una rociada de combustible en dirección a una válvula de admisión abierta 34,
5. se comprenderá que esta representación es simplemente ilustrativa y que se conocen y utilizan otras formas de alimentación. Por otra parte, es bien conocido en la técnica de los sistemas electrónicos de control de combustible que el órgano computador 10 puede controlar un elemento de válvula de inyección compuesto por una o varias válvulas de inyección dispuestas para ser accionadas por separado o en grupos de distintos números en forma consecutiva así como simultáneamente. El órgano computador se representa activado por la batería 36 que podría ser una batería de vehículo y/o sistema de carga de batería, así como una
10. batería por separado.
15. 20.

- El esquema de bloques representado en la figura 2 ilustra el órgano computador 10 en forma no particularizada, aplicado a la inyección de dos grupos. En la figura 2, se representa un dispositivo conmutador 38 capaz de producir señales de salida alternas y recibir como entrada una señal o señales representativa del ángulo del cigüeñal del motor a partir del órgano sensor 16. Mecánicamente, el órgano sensor 16 podría ser una leva de un solo lóbulo, accionada por el motor y alternativamente abrir y cerrar un par de contactos. Como quiera que este
25. dispositivo podría generar señales falsas, como por saltos del
- 30.



- contacto, el dispositivo conmutador 38 será descrito y tratado como un basculador, pues es sabido que este produce un nivel sensiblemente constante de salida en un lugar de salida y un nivel cero en el otro respectivamente en respuesta a una señal de disparo que solo necesita ser una fija entrada como se ilustra mediante trazos 1 y 2 pero puede también ser de mayor duración y un basculador puede hacerse fácilmente insensible a otros tipos de señales. Las señales recibidas en la entrada de disparo no tendrán por supuesto efecto alguno sobre un basculador.
5. Los conductores de salida 40, y 42 van conectados a la entrada de la unidad 50. Los conductores de salida 40 y 42 van también conectados a las entradas de un par de puertas Y, estando conectado el conductor de salida 40 a una entrada de la puerta Y 46 y el conductor de salida 42 a una entrada de la puerta Y 48. La unidad 50 recibe, como entrada de control primario, señales procedentes del órgano sensor de presión 12 indicativas de una condición funcional del motor y, por ende, de las necesidades de combustible respectivas. El órgano sensor 12 se representa aquí acoplado a un conductor del colector 52. El emplazamiento real del órgano sensor 12 dependerá de las características dinámicas del colector de admisión y del cuerpo de la válvula de mariposa. La unidad 50 también recibe una señal a partir del órgano señalizador de información sobre rpm 54 que se halla dispuesto para también recibir las señales de disparo procedentes de los conductores de salida 40, 42. La salida de la unidad 50 va conectada a una segunda entrada de cada puerta Y 46 y 48. La salida de la puerta Y 46 va conectada al amplificador 56 que, a su vez, suministra corriente de control al primer grupo inyector. La puerta Y 48 va conectada al amplificador 58 que suministra corriente de control al segundo grupo inyector. Pa-
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.



ra fines de simplificación, se han omitido las entradas de control adicionales.

- Según se comprenderá fácilmente, la presencia de una señal de salida procedente del basculador 38 tendrá lugar en un punto de salida con exclusión del otro. La señal aparecerá entonces en una entrada de solo una puerta Y de únicamente un amplificador. Esta señal designa selectivamente un inyector o grupo de inyectores para inyección inminente. A título de ejemplo, puede considerarse que la señal de salida del basculador 38 se halla en el lugar de salida 40 de suerte que la señal aparece también en una entrada de la puerta Y 46. La señal procedente de la salida 40 del basculador 38 también aparece en la unidad 50 así como en el órgano señalizador de información de rpm 54. La unidad 50 es operativa para producir una salida durante el paso de una cantidad de tiempo predeterminable. Este tiempo está determinado por los valores de la entrada sensora aplicada a la unidad 50 así como por la entrada facilitada por el órgano señalizador de información de rpm 54. Durante este periodo de tiempo la potencia de la unidad 50 está facilitando una señal de salida de gran pureza. Esta señal es aplicada a una entrada de cada una de las puertas Y 46 y 48. En razón de la naturaleza intrínseca de la puerta Y, se produce una señal de salida solamente mientras se aplica una señal de entrada a todas y cada una de las entradas. Esto sugiere por tanto que la puerta Y 46 producirá una salida susceptible de ser ampliada por el amplificador 56 para abrir el primer grupo inyector toda vez que recibe una orden de selección de inyector directamente del basculador 38 y una orden de control de inyector procedente de la unidad 50. Al final del periodo de demora, la unidad 50 produce una señal de nivel cero, de tal manera que la señal de



- salida de mando de control de inyección es eliminada de la entrada a la puerta Y 46 y la salida de la puerta Y 46 se convierte en cero, permitiendo por ende que se cierre el primer grupo inyector. Durante el periodo de tiempo que se halla abierto el
5. primer grupo inyector, una cantidad medida de combustible a presión es inyectada por el primer grupo inyector. Según la electrónica particular seleccionada, pueden usarse amplificadores y/o inversores apropiados para hacer coincidir las señales obtenibles con las respuestas del circuito deseadas o necesarias.
10. Refiriéndonos ahora a la figura 3, se ilustra un circuito electrónico que incorpora la presente invención que satisface los requerimientos funcionales del bloque 50 en el esquema de bloques de la figura 2. La unidad 50 se compone de un par de fuentes de corriente 101, 102 que se aplican alternativa
15. mente a un par de condensadores de temporización 103, 104 por una red conmutadora 105 que recibe las señales de disparo procedentes de las salidas 40, 42. Asimismo al recibir las señales de disparo procedentes de las salidas 40, 42, la red 106 controla el nivel del voltaje del condensador seleccionado 103, 104
20. antes de la generación de la señal ordenando la inyección. El órgano de circuito establecedor de umbral 107 prueba el voltaje más elevado que aparece a través de los condensadores 103, 104 y compara este valor con el nivel establecido por la señal recibida por el órgano sensor de presión 12 en el punto de entrada 170 para computar la señal de orden de inyección de combustible.
25. La fuente de corriente 101 se compone del transistor 108 cuya base va conectada a la unión de un par de resistencias divisores de voltaje 110, 111 y cuyo emisor va conectada la resistencia 112. Las resistencias 111 y 112 van conectadas a una
- 30.

411658

- 12 -



- fuerate de potencial identificada como B+ y la resistencia 110 va conectado a tierra. La fuente de corriente 102 se compone similarmente de un transistor 109 cuya base va acoplada a la unión de las resistencias divisores de voltaje 114, 115 y cuyo emisor va conectado a la resistencia 113 la cual se halla también conectada a la fuente B+. Esta disposición es operativa para establecer un conocido nivel de flujo de corriente en los colectores de los transistores 108, 109, respectivamente. El colector del transistor 108 se conecta después en paralelo a los colectores de un par de transistores 131, 132. De manera similar, el colector del transistor 109 va conectado en paralelo a los colectores de un par de transistores 133, 134. Las bases de los transistores 131 y 134 van conectados conjuntamente a través de las resistencias 141, 142 mientras que las bases de los transistores 132, 133 van conectadas por medio de las resistencias 143, 144. La unión de las resistencias 141, 142 se halla dispuesta para recibir las señales de disparo procedentes de la salida 40 en tanto que la unión de las resistencias 143, 144 se halla dispuesta para recibir las señales de disparo procedentes de la salida 42. Los emisores de los transistores 131 y 133 van conectados al condensador 103 en tanto que los emisores de los transistores 132 y 134 van conectados al condensador 104. Este circuito se halla pues dispuesto para alimentar el flujo de corriente desde la fuente respectiva 101 a través del transistor 131 al condensador 103 y la corriente desde la fuente 102 a través del transistor 134 al condensador 104 siempre que aparece una señal de alto voltaje en la salida 40 y una señal de bajo voltaje en la salida 42. Cuando se halla presente una señal de bajo voltaje en la salida 40 y una señal de alto voltaje en la salida 42, la corriente procedente de la fuente
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.



101 discurrirá a través del transistor 132 al condensador 104, en tanto que la corriente procedente de la fuente 102 discurre a través del transistor 133 al condensador 103.

- El circuito establecedor de umbral 107 recibe una señal
5.    señal indicativa de la presión del colector en 170 y esta señal es aplicada a la base del transistor 172. La base del transistor 171 recibe por medio de los diodos 161, 162 la señal procedente de uno de los condensadores 103, 104 cuya carga acumulada, o voltaje, sea el más elevado. Como quiera que los emisores de
10.   los transistores 171, 172 se hallan acoplados entre sí, uno de estos transistores estará en conducción, según el que tenga una base que este a un valor de voltaje más elevado. Cuando el valor que aparece en la base del transistor 171 sobrepasa el que aparece en la entrada del circuito 170, el transistor 171 se ha
15.   rá conductor y el transistor 172 dejará de serlo. La terminación de conducción por parte del transistor 172 dará consecuentemente por terminado la conducción del transistor 173. Mientras el transistor 172 estaba conduciendo, también conducía el transistor 173 y una señal de voltaje relativamente alto se ha
20.   llaba presente en el punto del circuito 174 debido a la acción divisora de voltaje de las resistencias 182, 183. No obstante, la terminación de conducción del transistor 173 se traducirá en una señal de nivel sensiblemente cero o tierra presente en el punto del circuito 174 en razón de la falta de flujo de corriente a través de las resistencias 182, 183. Esta señal de salida puede ser aplicada a las puertas Y 46, 48 en la forma de realización de la figura 2 para constituir una señal de orden de inyección.

- De acuerdo con la presente invención el circuito de descarga
30.   del condensador de temporización y control de carga ini-



- cial 106 se compone de una pluralidad de órganos establecedores de nivel de referencia 210, 212 y 214, un par de dispositivos de descarga 216, 218, un órgano conmutador 220 y una fuente de corriente 222. Los órganos establecedores de nivel de referencia 210, 212 y 214 van conectados a la fuente de energía indicada como B+ y comprenden órganos divisores de voltaje 224, 226 y 228, respectivamente, y elementos transistores comunicadores de señales de voltaje 230, 232 y 234, respectivamente. Los elementos transistores comunicadores de voltaje 230, 232 y 234 se hallan dispuestos para tener sus bases conectadas a una porción del órgano divisor de voltaje de suerte que un nivel conocido de voltaje pueda aparecer en los mismos y sus emisores van conectados a un punto común. Los colectores de los transistores 230 y 232 se hallan acoplados entre sí y van conectados a tierra a través de un diodo 236 mientras que el colector del transistor 234 va conectado a tierra a través de un diodo por separado 238. La unión colector/diodo de los transistores 230, 232 y diodo 236 comunica con el órgano de descarga 216 mientras que la unión colector/diodo del transistor 234 y diodo 238 comunica con el órgano de descarga 128.

- El órgano establecedor de nivel de referencia 210 incluye además un transistor 240 cuyos terminales colector y emisor se hallan dispuestos para poner en cortocircuito al menos una parte del órgano divisor de voltaje 224 cuando el transistor se halla en conducción. La base del transistor 240 va acoplada a la resistencia 242 que a su vez va acoplada al terminal externo 244. Similarmente, el órgano establecedor de nivel de referencia 214 incluye un transistor 246 dispuesto en relación de cortocircuito respecto al menos a una parte del órgano divisor de voltaje 228. La resistencia 248 aparece en el circuito



base del transistor 246 y éste comunica con el terminal externo 250.

5. Los órganos disipadores de energía 216 y 218 se ilustran aquí como elementos transistores que poseen sus electrodos emisores conectados a tierra y sus electrodos de base conectados a los colectores, respectivamente, de los transistores 230 y 232 y del transistor 234. El colector del transistor 216 va acoplado al órgano conmutador 220 mientras que el colector del transistor 218 va acoplado a la resistencia 219, a su vez acoplada al órgano conmutador 220.

10. El órgano conmutador 220 se compone de un par de transistores 252, 254 que poseen resistencias 256 y 258 en sus circuitos base. La resistencia 256 va conectada además al terminal 40 y la resistencia 258 va conectada al terminal 42. Los emisores de los transistores 252 y 254 se hallan acoplados entre sí a través de una conexión de circuito 260 y esta conexión de circuito común se encuentra a su vez conectada a los órganos disipadores de energía 216 y 218. En la forma de realización ilustrada, esto se consigue conectando el colector del transistor 216 a la unión común y el colector del transistor 218 a través de otra resistencia 219 que por su parte va conectada a la conexión común 260. El colector de cada uno de los transistores conmutadores 252, 254 se halla acoplado a la base de un transistor regulador 262, 264, respectivamente, y cada una de estas conexiones colector-base va conectada a uno de los dos condensadores de temporización 103, 104 de manera que el transistor conmutador 252 va acoplado al transistor regulador 262 y también al condensador 103 mientras el transistor conmutador 254 va acoplado al transistor de regulación 264 y también al condensador 104.

15.

20.

25.

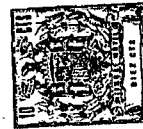
30.



- Los transistores reguladores 262, 264 y los transistores de regulación controlados 230, 232 y 234 se hallan acoplados entre sí en una configuración de emisor común por el punto de circuito común 266 acoplado directamente a cada uno de los emisores de los cinco transistores enumerados anteriormente.
5. Cada uno de los cinco transistores se ilustra como un transistor pnp teniendo los transistores reguladores 262, 264 sus colectores conectados a tierra y los transistores reguladores controlados 230, 232 y 234 sus colectores conectados a tierra a través de un dispositivo de diodos que se ilustra aquí como los pares de diodos identificados 236 y 238.
- 10.

- La fuente de suministro de corriente, que se ilustra aquí como una fuente de corriente transistorizada convencional, es operativa para proporcionar un nivel conocido de corriente al punto de circuito común 266. Como es sabido en la técnica, la configuración que comprende los transistores 230, 232, 262, y 264 cada uno con una señal de voltaje aplicada a la base respectiva tendrá en conducción solamente aquellos transistores que posean el voltaje de base idéntico más bajo. En el caso de que exista una sola base que resida a un potencial más bajo, tal transistor y solamente tal transistor se hallará en conducción y todos los demás serán inactivados debido al hecho de que los emisores comunes residirán a un potencial que es una unión pn por encima del valor del voltaje base más bajo y este valor será insuficiente para polarizar cualesquiera otras uniones emisor-base.
- 15.
- 20.
- 25.

- El circuito ilustrado se halla dispuesto para proporcionar el potencial de voltaje más bajo en la base del transistor de regulación controlada 232 cuando se hallan presentes señales en cada uno de los terminales de entrada 244, 250. En tal
- 30.



configuración, y considerando que aparezca un voltaje variado a través de ambos condensadores de temporización 103, 104, siempre que el potencial que aparezca a través del apropiado de los condensadores de temporización sea idéntico al voltaje que aparezca en la base del transistor de regulación controlada 232, el transistor de regulación que se halla acoplado al condensador apropiado comenzará a conducir a fin de mantener dicho condensador al potencial que aparece entonces en la base del transistor 232. Disponiendo convenientemente los diversos valores resistivos dentro de las redes resistivas divisoras de voltaje 224, 226 y 228, puede disponerse que la base del transistor de regulación controlada 232 se encuentre a un valor inferior que la base de uno u otro de los transistores de regulación controlada 230, 234 mientras los transistores de corto 240 y 246 son conmutados y se hallan a un valor más elevado que al menos una de las bases de los transistores de regulación controlada 230, 234 mientras uno u otro de los transistores de corto 240 y 246 no conduce. Además, puede disponerse que el voltaje más bajo que aparezca en cualquiera de las tres bases de los transistores 230, 232, 234 puede variarse consecutivamente controlando los estados conductivos de los transistores de corto a través de las señales aplicadas a los terminales externos 244, 250.

Refiriéndonos ahora a la figura 4, se ilustra un circuito para generar información de rpm en una forma de realización actualmente preferida para controlar selectivamente el voltaje que aparezca en los terminales externos 244, 250 del circuito, de la figura 3. El circuito se compone de una sección de disparo 302, una pluralidad de secciones de conmutación 304, 306 y una pluralidad de órganos generadores de señales 308, 310. La sección de disparo se halla centrada en torno al condensador



- 312 y comprende además órganos resistivos 314 que proporcionan un divisor de voltaje entre la fuente de energía B+ y tierra según se indica para cada terminal del condensador 312 y los diodos 317 y 321 que acoplan los terminales del condensador 312 a tierra. Los conductores señalizadores de entrada que comprenden un diodo y una resistencia también comunican entre sí cada terminal del condensador 312 con los conductores de salida de disparo 40 y 42. Por ejemplo, el diodo 316 y la resistencia 318 comunican entre sí el conductor de salida 40 y un lado del condensador 312 en tanto que el diodo 320 y la resistencia 322 intercomunican el otro lado del condensador 312 con el conductor de salida 42. Cada lado del condensador 312 comunica asimismo con las bases de dos transistores en las secciones de conmutación 304, 306 por otros diodos 324, 326.
15. La sección de conmutación<sup>3</sup> 304 se compone de un par de transistores de emisor acoplado 328, 329, y un órgano divisor de voltaje de referencia 330. El par de transistores de emisor acoplado emisor se compone de un par de transistores npn con sus emisores acoplados a una nueva resistencia 332 conectada a tierra y que posee el colector del transistor 329 acoplado a un órgano generador de señales 308 y el colector del transistor 328 acoplado al órgano generador de señales 310. La sección de conmutación 306 se compone similarmente de un par de transistores de emisor acoplado 334, 335 y un órgano divisor de voltaje de referencia 336. El par de transistores de emisor acoplado posee sus emisores acoplados a otra resistencia 338 que va conectada a tierra mientras que el colector del transistor 335 va acoplado a la fuente de energía B+ y el colector del transistor 334 va acoplado al órgano generador de señales 310.
30. El órgano generador de señales 308 se compone del tran



- sistor 340 cuya base va acoplada al colector del transistor 329 y cuyo emisor va conectado a la fuente de energía B+. El colector del transistor 340 va acoplado al ánodo del diodo 342 cuyo cátodo comunica con la base del transistor 344 a través de la
5. resistencia 346. El cátodo del diodo 342 también va acoplado a tierra a través de la resistencia 348. El colector del transistor 344 va conectado a la fuente de suministro B+ a través de la resistencia 350 y la conexión formada por la resistencia 350 y el colector del transistor 344 comunica entonces con el terminal
10. 244 de tal manera que, en presencia de un flujo de corriente a través del transistor 344, la señal presente en el terminal 244 será esencialmente la señal de nivel a tierra o de bajo nivel y en ausencia de flujo de corriente a través del transistor 344, el terminal 244 se hallará a un valor de voltaje relativamente
15. alto cerca del suministro B+.
- Similarmente, el órgano generador de señales 310 se compone de un transistor de entrada 352 cuyo emisor va conectado a la fuente de suministro B+ y cuya base comunica con el colector del transistor 328. El colector del transistor 352 va
20. conectado al ánodo del diodo 354 mientras que el cátodo del diodo 354 va acoplado a la base del transistor de salida 356 a través de la resistencia 358. La base del transistor 356 va también conectada a tierra a través de la resistencia 360. El colector del transistor 356 se halla acoplado a la fuente de suministro B+ a través de la resistencia 362 y la unión formada
25. entre el colector del transistor 356 y la resistencia 362 comunica con el terminal 250. El órgano generador de señales 310 incluye también otro transistor 364 que se halla adaptado para poner en cortocircuito la resistencia 360. La base del transistor
30. 364 va acoplada a un lado de una resistencia 366 y al cátodo

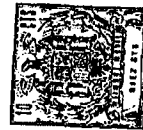
411658

- 20 -



do del diodo 368 en tanto que el emisor del transistor 364 va conectado a tierra, como el otro lado de la resistencia 366. El ánodo del diodo 368 va conectado al colector del transistor 370 cuya base va acoplada al colector del transistor 334 dentro de la sección de conmutación 306 y cuyo emisor va conectado a la fuente de suministro B+.

Refiriéndonos ahora a las figuras 3, 4 y 5, se explicará el funcionamiento del presente invento. La recepción de una señal de disparo en el conductor de entrada apropiado se traducirá en las señales en los conductores de salida 40 y 42 esencialmente como se ilustra en la figura 5. Es decir, aparecerá una señal relativamente alta en el conductor 40 y una señal de nivel tierra o cero aparecerá en el conductor 42. La señal de nivel pero recibida en el conductor 42, al ser aplicada a los terminales apropiados del circuito de la figura 3, será operativa para desactivar los diversos transistores que se hallan en comunicación a través de su electrodo de control con el conductor 42 (por ejemplo los transistores 132, 133 y 254). La presencia de la señal de alto voltaje en el conductor 40 será operativa para activar aquellos transistores cuyos electrodos de control están en comunicación con el conductor 40 (por ejemplo los transistores 131, 134 y 252). Por consiguiente, la corriente identificada como  $I_1$  será aplicada al condensador de temporización 103 en tanto que la corriente identificada como  $I_2$  será conectada al condensador de temporización 104. Asimismo, el condensador 103 comunicará por medio del transistor 252 con la conexión de circuito común 260. El ciclo de operación anterior de este sistema habrá proporcionado el condensador 103 con un voltaje relativamente alto en el instante de la conmutación. Este voltaje es comunicado a la base del transistor 262



- en tanto que el voltaje que aparece en el condensador 104, que es de un valor algo inferior, es comunicado a la base del transistor 264. Inmediatamente a continuación de una acción de disparo, fluirá una corriente a través del diodo 236 desde el órgano establecedor de nivel de referencia 210, según se describe a continuación. La presencia de este flujo de corriente será operativa para activar el transistor de disipación de energía 216. Este transistor, al ser activado y comunicado con el punto de circuito común 260, será operativo para descargar el voltaje que aparece entonces en el condensador 103 y el voltaje en la base del transistor 262 descenderá. Cuando este voltaje se aproxima al que aparece en la base del transistor del par de transistores 230 y 232 que alimenta el flujo de corriente a través del diodo 236, este transistor comenzará a desactivarse y el transistor 262 empezará a activarse en razón de su configuración de emisor común. Esta desactivación del transistor 230 se traducirá en desactivación del transistor 216 y el voltaje que aparece en el condensador 103 será después regulado al voltaje más bajo que aparezca luego en las bases de los transistores 230, 232 y 234. Dado que esta fase inicial o regulación tendrá lugar dentro del tiempo de conmutación nominal de los dispositivos electrónicos (que se sabe es bastante corto) el voltaje en el condensador 103 será regulado al valor de la porción 401 de la curva D de la figura 5.
5. La presencia de una señal de alto voltaje en el conductor 40 no tendrá efecto alguno sobre el circuito de la figura 4 toda vez que será bloqueada su transmisión al condensador 312 por parte del diodo 316. Sin embargo, la presencia de una señal de bajo voltaje en el conductor de entrada 42 tendrá el efecto de llevar el lado del condensador 312 que se halla aco-
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

411658

- 22 -



- plado al conductor 42 a un potencial muy bajo cercano a tierra. El otro lado del condensador 312 que estaba cercano a tierra durante la fase de operación anterior será mantenido cerca de tierra por el diodo 317. Los transistores 329 y 335 serán conductores en razón de la presencia de señales de voltaje relativamente alto que aparecen en sus bases. La conducción del transistor 329 será operativa para hacer que conduzca el transistor 340 proporcionando un flujo de corriente de base al transistor 344 a través del diodo 342 a la resistencia 346 haciendo que conduzca el transistor 344. Este generará una señal de nivel relativamente bajo, cercano a tierra, en el terminal 244 haciendo que el transistor 240 en el órgano establecedor de nivel de referencia 210 sea no conductor. Este hará que el órgano divisor de voltaje 224 establezca una señal de voltaje de bajo nivel en la base del transistor 230 que, mediante una disposición conveniente de los elementos resistivos dentro de las redes divisoras de voltaje 224, 226, 228 pueden adaptarse para hacer que la base del transistor 230 se encuentre a un potencial menor que el de las bases de los transistores 232 y 234.
5. 10. 15. 20. 25. 30.
- Mientras que los transistores 328 y 334 son no conductores, los transistores cuyas bases van acopladas a los colectores de los transistores no conductores 328 y 334 (transistores 352 y 370) serán también no conductores. Esto hará que el transistor 356 sea no conductor y el voltaje que aparece en el terminal 250 será un voltaje relativamente alto. Este voltaje relativamente alto aplicado a través de la resistencia 248 a la base del transistor 246 será operativo para hacer que el citado transistor 246 sea conductor poniendo por ende en cortocircuito una parte del órgano divisor de voltaje 228 y aplicando un nivel relativamente alto de señal de voltaje a la base del tran-



sistor 234.

5. Cuando la carga que aparece a través del condensador 312 comienza a aumentar, el voltaje aplicado a las bases de los transistores no conductores 328, 334 empezará a aumentar. Cuando este voltaje alcanza los niveles de conmutación establecidos por el órgano divisor de voltaje 330 y 336, se invertirá el estado conductor de los transistores dentro de los dos pares de emisor acoplado. Disponiendo convenientemente los divisores de voltaje 330 y 336, el par de transistores de emisor acoplado
10. compuestos por los transistores 328 y 329 pueden adaptarse para conmutar su estado conductor antes que el par de emisor acoplado compuesto por los transistores 334 y 335. Esto puede lograrse haciendo el voltaje de base del transistor 329 inferior al voltaje de base del transistor 335 de suerte que la carga a
15. través del condensador 312, a medida que aumenta, alcanzará el valor de la base del transistor 329 antes del instante en que alcanza el valor de la base del transistor 335. Al conmutar el flujo de corriente del transistor 329 al transistor 328, el transistor 340 caerá fuera de conducción mientras el transistor 352 comienza a conducir. Esto tendrá el efecto de desactivar el transistor 344 y activar el transistor 356. Esto hará que el voltaje que aparece en el terminal 244 aumente y que el voltaje que aparece en el terminal 250 disminuya. Esto determinará el hecho de que las rpm del motor son menores que las
20. rpm asociadas con el periodo de tiempo requerido por el condensador 312 para cargar al valor representado por el divisor de voltaje 330. El efecto de esto sobre el órgano establecedor de nivel de referencia 210 y 214 será el de activar el transistor 240 y desactivar el transistor 246 de suerte que el voltaje que
25. aparece en la base del transistor 234 descenderá. También mediante una disposición apropiada de los diversos valores resis-
- 30.



tivos, puede disponerse que el voltaje en la base del transistor 234 sea inferior que el voltaje en la base de uno u otro de los transistores 230, 232.

- Considerando que el valor real de rpm del motor es relativamente bajo de tal suerte que el periodo de tiempo entre acciones de disparo sucesivas es relativamente largo, la carga a través del condensador 312 continuará aumentando hasta el momento en que alcance un valor establecido por el divisor de voltaje 336 indicativo de un valor de rpm inferior que un segundo valor predeterminado. El flujo de corriente se cambiará después desde el transistor 335 al transistor 334 y el transistor 370 será activado. Esto proporcionará un flujo de corriente a través del diodo 368 al transistor 364 dentro del órgano generador de señales 310 disponiendo un cortocircuito para el flujo de corriente procedente del transistor 352. El efecto de este cortocircuito será prevenir que la corriente de base penetre en la base del transistor 356 desactivando por ende dicho transistor y haciendo que la señal de voltaje que aparece en el terminal 250 aumente de una señal de nivel bajo o cerca de tierra a una señal relativamente alta estableciendo por ende el segundo punto de ruptura de rpm. Este aumento de voltaje en el terminal 250 del órgano establecedor de nivel de referencia 214 será operativo para disparar el transistor 246 de nuevo a conducción elevando por tanto el voltaje aplicado a la base del transistor 234. Este aumento de voltaje en la base del transistor 234 junto con el previo aumento de voltaje aplicado a la base del transistor 230 puede disponerse fácilmente mediante una selección, apropiada de los valores resistivos en la red divisora de voltaje 226 para hacer la base del transistor 232 la más baja entre los tres voltajes de base aplicados a los transistores 230, 232
- 5.
  - 10.
  - 15.
  - 20.
  - 25.
  - 30.



y 234, de suerte que el voltaje que aparece a través del condensador de temporización apropiado será regulado a dicho valor.

5. Con referencia específica ahora a la figura 5, la curva identificada como A represente el voltaje aplicado a la base del transistor 230 en función del tiempo en tanto que la curva B representa el voltaje aplicado a la base del transistor 232 en función del tiempo y la curva C representa el voltaje aplicado a la base del transistor 234 en función del tiempo. El efecto de las curvas A, B y C puede combinarse a través de la acción reguladora descrita para producir la forma de onda correctiva de rpm según se muestra en el gráfico que representa el voltaje aplicado a los condensadores de temporización. Esta forma de onda de voltaje se halla identificada como D y representa el voltaje aplicado al condensador 103 para obtener la deseada corrección de rpm en tanto que la porción de la curva identificada como E representa el voltaje aplicado al condensador 103 (por la corriente  $I_2$ ) para generar el impulso de inyección. Las formas de onda D' y E' se hallan asimismo ilustradas y representan los voltajes que aparecen en el condensador 104 durante el mismo periodo de tiempo. Las formas de onda de voltaje F y G representan las señales de disparo que aparecen en los conductores respectivos 40 y 42. Se observará que la forma de onda D no coincide exactamente con las formas de onda A, B y C, ya que la forma de onda D contiene porciones de rampa que tienen lugar en puntos en tiempo coincidentes con las funciones de fase.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.

30. Las formas de onda D y D' se componen de porciones niveladas identificadas como 401, 403, 405 y dos porciones inclinadas 402, 404. Por otra parte, la transición desde la forma de



- onda E' a forma de onda D' sucesiva es indicada por la porción 400. La porción de la curva D identificada como 401 es un nivel de voltaje que corresponde a la parte más baja de la forma de onda A también identificada como 401, la porción identificada como 403 corresponde a la porción más baja de la forma de onda identificada como C, asimismo identificada como 403, en tanto que la porción identificada como 405 corresponde a la curva B. La porción inclinada 402 representa el grado de decaimiento de la carga acumulada en el condensador de temporización a través de la resistencia 219 y del transistor 218 y la inclinación de esta porción es controlada por el valor de la resistencia 219. La porción inclinada 404 es controlada por el grado de carga del condensador de temporización apropiado alimentada por la corriente  $I_1$ . La porción casi vertical identificada como 400 representa la caída de voltaje a través del condensador apropiado cuando desciende el valor del representado por la curva E a través del representado por la porción inicial de la curva D mientras la carga acumulada es "descargada" a través del transistor 216. La curva E es generada por el flujo de corriente  $I_2$  que es aplicado a través de los transistores conmutadores apropiados al condensador de temporización correspondiente y es aditivo al valor del voltaje a través del condensador de temporización apropiado en el instante de conmutación.

N O T A

25. 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
30. corresponde a una solicitud de patente presentada en Norteameri



- ca con fecha 15 de febrero de 1.972, bajo el número 226.486, acogiéndose por 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
5. Invención por 20 años en España sobre: PERFECCIONAMIENTOS EN SISTEMAS DE CONTROL DE COMBUSTIBLE PARA MOTORES DE COMBUSTION INTERNA; caracterizándose por lo siguiente:
- 1<sup>a</sup>.- Perfeccionamientos en sistemas de control de combustible para motores de combustión interna del tipo que poseen
10. un órgano sensor respondiente a las condiciones del motor para producir señales indicativas de los parámetros funcionales respectivos que incluye medios para generar una señal de acción de disparo indicativa de una acción mecánica del motor producida periódicamente, un órgano computador respondiente a las señales
15. del órgano sensor operativo para producir una señal de orden de alimentación de combustible indicativa de la necesidad de combustible por parte del motor, y un órgano de alimentación de combustible respondiente a la señal de orden respectiva para proveer al motor de combustible en relación con la citada señal
20. de orden, caracterizados porque se dispone un circuito para producir una señal indicativa de velocidad susceptible de ser utilizada en dicho órgano computador y que indica la velocidad real de funcionamiento del motor asociado, comprendiendo dicho circuito, medios respondientes a la acción que responden a la
25. señal de acción de disparo y son susceptibles de producir una señal que posee una característica que varía con el tiempo transcurrido a partir de la acción más recientemente producida; un órgano establecedor de referencia operativo para generar al menos una señal representativa de una cantidad seleccionada de
30. tiempo transcurrido; y medios de comparación mutuamente respon-
- Rey*



5. dientes a dicha señal de variada característica, siendo dicha señal representativa operativa para generar una señal de salida cambiante entre valores primero y segundo cuando dicha señal de característica variada y dicha señal representativa son sensiblemente iguales.

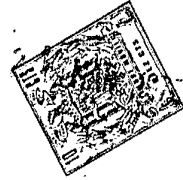
10. 2ª.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 1, caracterizados porque dichos medios de comparación comprenden medios para efectuar la comparación, y un órgano generador de señales respondientes a los medios de realización y operativo para generar dicha señal de salida.

15. 3ª.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 2, caracterizados porque dicho órgano establecedor de referencia comprende una pluralidad de circuitos para generar una pluralidad de señales de valor de referencia, cada una representativa de un tiempo transcurrido diferente; y porque dichos medios de comparación comprenden una pluralidad de comparadores para respectivamente comparar la señal de característica variada con cada una de dichas señales de valor de referencia.

20. 4ª.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 1, caracterizados porque dicho órgano respondiente a la acción comprende medios para generar una señal eléctrica que posee una magnitud variable representativa del tiempo transcurrido desde la acción de disparo más recientemente producida, y porque dicho órgano establecedor de referencia comprende medios para generar una señal eléctrica que posee una magnitud constante representativa de la magnitud de la señal de variada amplitud tras un tiempo transcurrido predeterminado.

30. 5ª.- Perfeccionamientos en sistemas de control de combustible para motores de combustión interna; tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria y en los adjun-

*Ag*



tos dibujos.

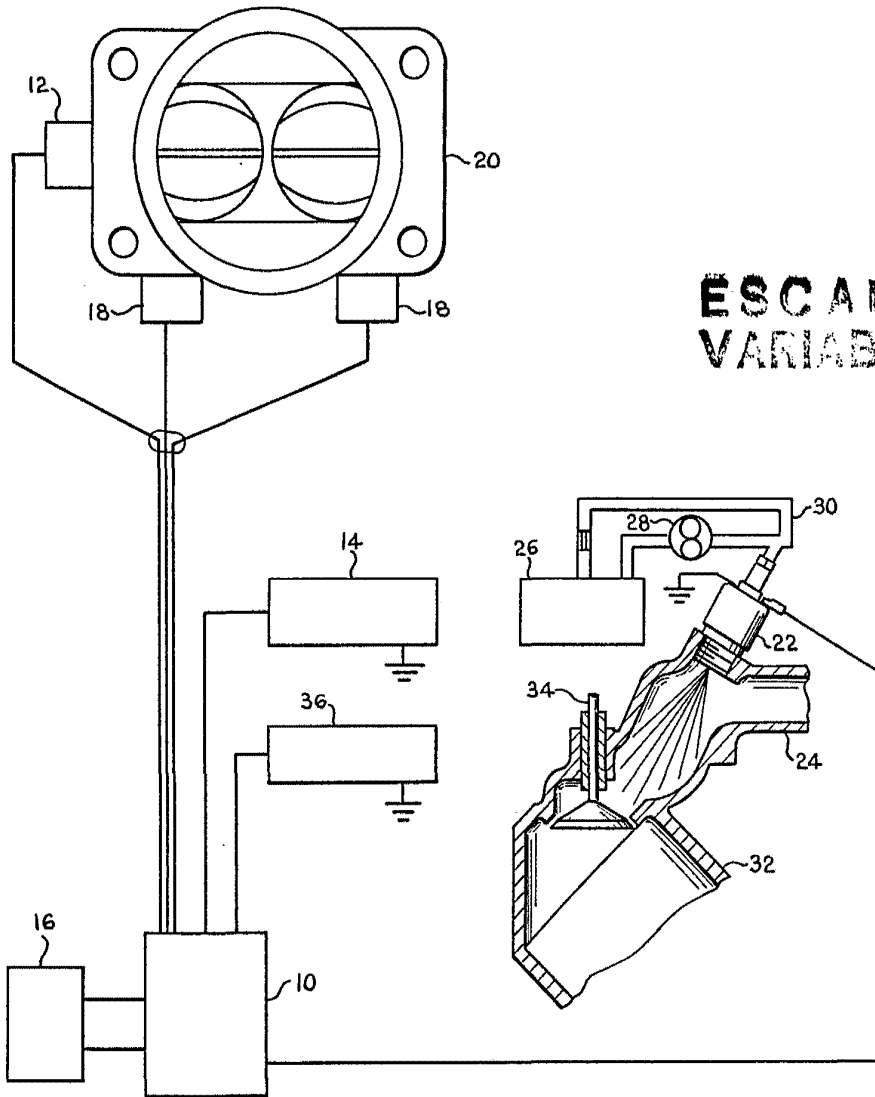
Esta Memoria, consta de veintinueve hojas, escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 21 MAR. 1973  
THE BENDIX CORPORATION,

J. GOMEZ ACEBO Y MODET  
p. Firmado: L. Goeta Fernández

411658

21



ESCALA  
VARIABLE

FIG. 1

21 MAR. 1973

Madrid

J. GOMEZ ACEBO Y CAÑADA  
p. p. Firmado: L. Gascón Fernández

411658

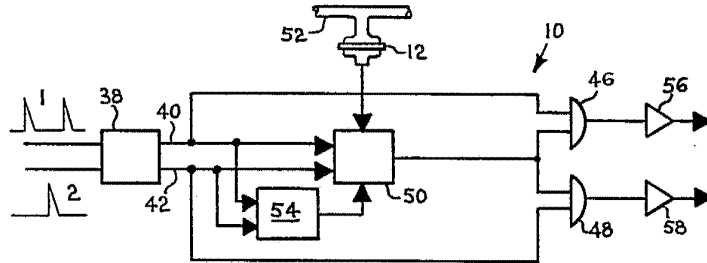


FIG. 2

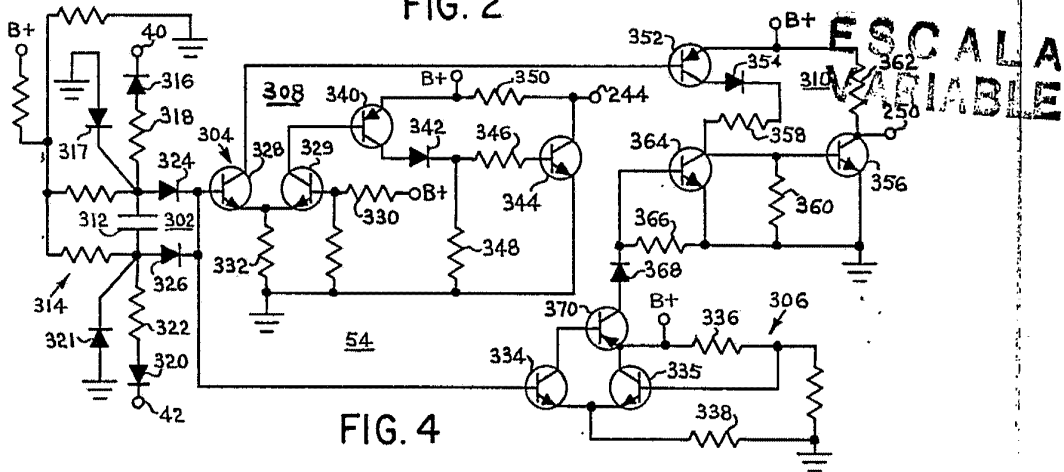


FIG. 4

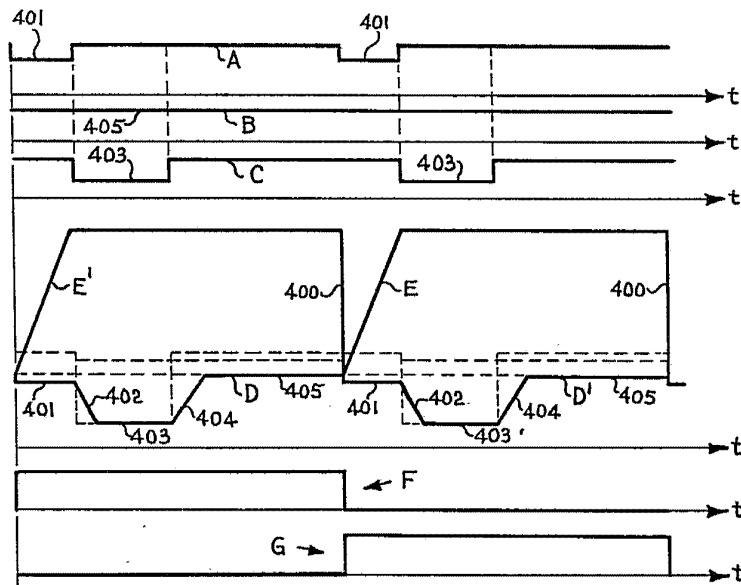


FIG. 5

21 MAR. 1973

Madrid

I. GOMEZ ACEBO Y MOBER  
p. p. Firmador: L. Gastu Fernández

