

411659

PATENTE DE INVENCION
=====

Paris File: 4872-A.

F.C. 20-3-75

Int. Cl.: G 05 F // F 02 D

Memoria Descriptiva

sobre:

PERFECCIONAMIENTOS EN SISTEMAS DE CONTROL DE COMBUSTIBLE
PARA MOTORES DE COMBUSTION INTERNA.

=====

Solicitante: THE BENDIX CORPORATION, entidad norteamericana, residen
te en: Bendix Center, Southfield, Michigan, 48034,
EE.UU.de A.

=====

El presente invento está relacionado con el
campo de sistemas de control de combustible para alimen
tar cantidades medidas de éste a un motor productor de
energía. Mas específicamente, el presente invento se
5. refiere a la parte del campo citado anteriormente en la

**POOR
QUALITY**

411659



- cual se alimenta combustible en respuesta a pulsaciones eléctricas exactamente sincronizadas. Más particularmente, el presente invento se refiere a la parte del campo citado anteriormente que se relaciona con la generación de pulsaciones eléctricas exactas. En particular, el presente invento se refiere a la parte del campo citado anteriormente en la cual se genera una pulsación eléctrica durante el período de tiempo que al menos una porción de una forma de onda de voltaje controlado mantiene una relación seleccionada con respecto a un valor determinado. El presente invento se refiere específicamente a la parte del campo citado anteriormente en la cual la forma de onda de voltaje controlado posee una primera porción para introducir un parámetro de control y una segunda porción inmediatamente siguiente a la primera para controlar la generación de la pulsación eléctrica. En un sistema de control de combustible en el cual se generan las pulsaciones eléctricas mientras la segunda porción de la forma de onda permanece por debajo de un valor umbral, el presente invento se relaciona con la aportación de un control continuamente variable de la primera porción de la forma de onda para modular el valor inicial de la segunda porción y afectar por ende en forma controlable el período de tiempo que la segunda porción permanece bajo el valor umbral.
- La solicitud de Patente española Nº 410.719 describe un método por el cual puede modularse el valor inicial de la segunda porción del voltaje controlado/forma de onda. El método aquí representado y descrito resulta adecuado siempre que no se deseen más de dos niveles de voltaje controlado y siempre además que el factor correctivo cambia de un valor más bajo a uno más alto en lo que respecta a reducción de rpm del motor. Por "factor correctivo" ó "factor de corrección" debe
- 5.
 - 10.
 - 15.
 - 20.
 - 25.
 - 30.



entenderse el valor que debe mantener la primera porción de la forma de onda controlada para diversos valores de rpm para facilitar un valor inicial a la segunda porción de la forma de onda controlada y producir una señal eléctrica de salida de una duración exacta respecto a la velocidad del motor.

5. Si se requirieren mayores números de factores correctivos, ó si la secuencia de factores correctivos no permite un factor correctivo de aumento ó disminución continuas para cambiar las velocidades del motor, el circuito ilustrado en dicha solicitud no resulta efectivo. Por otra parte, el utilizar la filosofía de diseño incorporada en dicho circuito requeriría un amplio circuito adicional como complemento a los factores correctivos adicionales incluso para cambios de factor ligeramente variable. Es por lo tanto un objeto del presente invento proporcionar un circuito para generar valores correctivos de rpm que pueden poseer una pluralidad de niveles estables ó unificables y que pueden cambiar entre los diversos niveles en respuesta a variaciones en la velocidad del motor. Más particularmente es un objeto del presente invento proporcionar un sistema del caracter citado que sea capaz de facilitar tres ó más niveles de factor correctivo en una forma de realización simple y facil sin cargar indebidamente la electrónica del sistema. Otro objeto del presente invento es proporcionar un sistema de estas características en el cual puede efectuarse fácilmente el cambio entre los diversos niveles de factor correctivo independientemente de la secuencia de cambio de dichos factores correctivos.

10. Un problema asociado que ha sido tratado en la Solicitud de Patente española depositada en esta misma fecha por la entidad solicitante se refiere a la generación de in-



411659

- formación respecto de la velocidad precisa del motor. La solución a este problema se ha traducido en el diseño de un circuito electrónico que responda a las velocidades del motor determinando si el período de tiempo que sigue a una acción de disparo del motor es más corto ó más largo que el período de tiempo asociado con la velocidad del motor a valores de rpm seleccionados. Por "acción de disparo" se dá a entender la señal, ó la condición de funcionamiento del motor que dá origen a la señal, que se utiliza para indicar al menos un ángulo seleccionado de rotación del cigüeñal respectivo. Con la capacidad de generar información de rpm en forma de una ó varias señales eléctricas cuya presencia ó ausencia podría interpretarse en el sentido de ceder ciertos límites de velocidades dentro de los cuales se produciría el funcionamiento instantaneo del motor, constituye por tanto un objeto del presente invento proporcionar un circuito electrónico capaz de recibir dicha información y generar los deseados factores correctivos como función de la información recibida. En vista del hecho de que se ha determinado que las consideraciones de precisión requieren información de rpm casi corriente, también es un objeto del presente invento proporcionar un circuito para generar en forma continua un factor de corrección preciso en respuesta a una señal ó señales indicativa (s) de la velocidad del motor.

- El presente invento proporciona un circuito electrónico para regular en forma controlable sobre una base pre-establecida, la generación de una porción de la señal de forma de onda controlada. El circuito del presente invento recibe señales indicativas de los límites de velocidad dentro de los cuales funciona el motor asociado y genera como salida de una señal que posee una magnitud que depende de las señales de entrada.



411659

- El circuito del presente invento comprende una pluralidad de órganos de nivel de referencia para generar señales de voltaje, al menos una de las cuales es susceptible de cambio entre niveles primero y segundo, siendo el primer nivel más bajo, y el segundo nivel más alto que una magnitud seleccionada, e incluye medios para generar una señal de voltaje de la magnitud seleccionada. Los medios de regulación se hallan adaptados para ser respondientes a las señales de voltaje generadas y para responder a un voltaje extremo seleccionado (más alto ó más bajo) a fin de regular otro voltaje detectado al valor del extremo seleccionado existente entonces. En una forma de realización actualmente preferida, los medios reguladores son operativos para regular el voltaje que aparece en un condensador sincrónico a un valor que corresponde al valor de la más baja de las señales generada por el órgano de nivel de referencia.
- 5.
 - 10.
 - 15.

- Por otra parte, se ilustran medios de conmutación para conmutar el circuito del presente invento entre unos de una pluralidad de condensadores sincrónicos. El presente invento incluye asimismo medios de descarga de energía que permiten que los condensadores sincrónicos se un controlablemente descargados desde niveles relativamente más altos de voltaje a niveles relativamente más bajos respectivos, incluyéndose también medios para controlar el grado ó intensidad de tales descargas.
- 20.

- En la forma de realización preferida actualmente, los órganos regulador y de nivel de referencia se hallan interconectados en una configuración de transistor de emisor acoplado. Controlando el órgano de nivel de referencia para selectivamente alterar las diversas señales de nivel de voltaje, puede disponerse que el voltaje extremo seleccionado (máximo ó mínimo) sea representativo del voltaje deseado en el condensador -
- 25.
 - 30.

411659



- sincrónico de momento a momento. En la forma de realización que se describe a continuación, el órgano establecedor de nivel de referencia se halla adaptado para generar un bajo nivel de señal mientras que las señales de entrada al órgano establecedor de nivel de referencia son indicativas de unos límites predeterminados de posibles velocidades del motor y ésta señal de salida de voltaje es después forzada ó llevada a un valor sustancialmente más elevado para otros límites de velocidad del motor. Este valor más elevado puede disponerse fácilmente, de acuerdo con las enseñanzas aquí contenidas, para que sea más alto que sea más alto que los bajos valores generados por el otro órgano establecedor de nivel de referencia. Poniendo en corto selectivamente un elemento de resistencia de un divisor de voltaje con un transistor respondiente a la señal de entrada apropiada de una combinación de señales, el voltaje aplicado a la configuración de transistor de emisor acoplado puede subirse ó bajarse apropiadamente. Esto proporciona un mecanismo conveniente para generar el número deseado de niveles de control para la primera porción de la forma de onda controlada mediante la cual puede agregarse otro nivel añadiendo otro órgano establecedor de nivel de referencia que posea una señal de bajo nivel indicativa del nivel de control adicional. En el contexto de esta descripción "señal" debe interpretarse como la ausencia controlada de un voltaje ó la presencia controlada de un voltaje en respuesta a condiciones funcionales predeterminadas de parámetros.
- En la forma de realización actualmente preferida, el presente invento es pues capaz de facilitar el valor de voltaje inicial apropiado para un condensador sincrónico en respuesta a la velocidad del motor como función automática.
- En los planos:

411659



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

5. La figura 2 muestra un esquema de bloqueo de una forma de unidad de control electrónico susceptible de ser utilizada en el sistema de la figura 1;

10. La figura 3 muestra una realización de circuito electrónico según el presente invento de una porción de la unidad de control electrónico de la figura 2;

La figura 4 muestra una realización de circuito electrónico según la figura 2 y para utilización con el circuito de la figura 3;

15. 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.

20. 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 computador principal ó 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 un cuerpo de válvula de medición 20 pero se comprenderá que son posibles otros lugares de montaje.

30. La salida del órgano computador 10 vá acoplada a un elemento de válvula de inyección electromagnética 22 montado en el colector de admisión 24 y adaptado para alimentar com-

411659



- bustible a partir del depósito 26 a través de medios de bombeo 20 y conductos de combustible apropiados 30 para entrega a una cámara de combustión 32 de solo una de varias formas de motor de combustión interna, por otra parte no representado. Si bien
5. el elemento de válvula de inyección 22 se ilustra alimentado una rociada de combustible en dirección a una válvula de admisión abierta 34, se comprenderá que ésta representación es simplemente ilustrativa y que se conocen y utilizan otras disposiciones de alimentación. Además, es bien sabido en la técnica
10. de sistemas de control electrónico de combustible que el órgano computador 10 puede controlar un dispositivo de válvulas de inyección compuesto por uno ó varios elementos de válvula de inyección dispuestos para ser accionados aisladamente o en grupos de distintos números en forma consecutiva así como simultáneamente. El órgano computador se representa activado por la
15. batería 36 que podría ser una batería de vehículo y/o sistema de carga por batería así como una batería por separado.

- El esquema de bloques representado en la figura 1, ilustra el órgano computador 10 de una manera no particularizada aplicado a dos grupos de inyección. En la figura 2, se representa un dispositivo conmutador 38 capaz de producir señales de salida alternativas de recibir como entrada una señal ó señales representativa(s) del ángulo del cigüeñal del motor a partir del órgano sensor 16. Mecánicamente, el órgano sensor
20. 16 podría ser una leva de un solo lóbulo, accionada por el motor y abrir y cerrar alternativamente un par de contactos. Dado que ésta disposición podría generar señales falsas, por ejemplo por saltos de los contactos, el dispositivo conmutador 38 será descrito y tratado como un basculador, pues es sabido que
25. éste produce un nivel de salida sensiblemente constante en un
- 30.



punto de salida y un nivel cero en el otro punto de salida en respuesta a una señal de disparo que solo precisa ser una entrada fija,, ilustrada por los trazos 1 y 2, pero puede también ser de mayor duración y un basculador puede hacerse insensible a otros tipos de señales. Las señales recibidas en la entrada de no disparo no tendrán efecto alguno por supuesto sobre un basculador. Los conductores 40 y 42 van también conectados a las entradas de un par de puertas y estando conectado el conductor de salida 40 a la entrada de una puerta 46 y el conductor de salida 42 conectado a una entrada de la puerta 48.

La unidad 50 recibe, como entrada de control primario, señales procedentes del organo sensor de presión 12 indicativas de una condición funcional del motor y, por ende, de la necesidad de combustible por parte de éste. El organo sensor 12 se representa aquí acoplado a un conductor del colector 42. El emplazamiento real del organo sensor 12 dependerá de las características dinámicas del colector de admisión y del cuerpo de válvula de mariposa. La unidad 50 también recibe una señal procedente del organo señalizador de información de rpm 54 que se halla adaptado para recibir también 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 46 y 48. La salida de la puerta 46 va conectada al amplificador 56 que, a su vez, suministra corriente de control al primer grupo inyector. La puerta 48 va conectada al amplificador 58 que suministra corriente de control al segundo grupo inyector. Para fines de simplificación, se han omitido las entradas de control adicionales.

Como se comprenderá fácilmente, la presencia de una señal de salida procedente del basculador 38 se producirá en

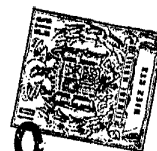
411659



- un lugar de salida con exclusión de los otros. Esta señal aparecerá después en una entrada de solamente una puerta de solamente un amplificador. Esta señal designa selectivamente un inyector ó grupo inyector 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 también aparece en una entrada de la puerta 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 se halla determinado por los valores de la entrada sensoria aplicada a la unidad 50 así como por la entrada provista por el órgano señalizador de información de rpm 54. Durante éste periodo inicial de tiempo la salida de la unidad 50 facilita una señal de salida de gran pureza.

- Esta señal es aplicada a una entrada de cada una de las puertas 46 y 48. En razón de la naturaleza intrínseca de las puertas, se produce una señal de salida únicamente mientras se aplica una señal de entrada a todas y cada una de las entradas. Esto sugiere pues que la puerta 46 producirá una salida susceptible de ser ampliada por el amplificador 56 para abrir el primer grupo inyector ya que recibe una orden de selección de inyector directamente del basculador 38 y una orden de control respectiva de la unidad 50. Al término del periodo de demora, la unidad 50 produce una señal de nivel cero de suerte que la señal de salida de orden de control de inyección es eliminada de la entrada a la puerta 46 y la salida de la puerta 46 vá a cero, permitiendo de tal modo que se cierre el primer grupo inyector. Durante el periodo de tiempo que está

411659



abierto el primer grupo inyector, una cantidad medida de combustible a presión es inyectada por el primer grupo inyector. Según la electrónica particular seleccionada, pueden utilizarse amplificadores y/o inversores apropiados para hacer coincidir las señales obtenibles con respuestas del circuito deseadas ó necesarias.

Refiriéndonos ahora a la figura 3, se ilustra un circuito que incorpora el presente invento para satisfacer las necesidades 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 alternativamente a un par de condensadores de temporización 103, 104 mediante una red de conmutación 105 que recibe las señales de disparo procedentes de las salidas 40, 42. Recibiendo asimismo señales de disparo procedentes de las salidas 40, 42, la red 106 controla el nivel del voltaje en el condensador 103, 104 antes de generarse la señal de orden de inyección. El órgano de circuito establece un nivel 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 a partir del órgano sensor de presión 12 en la entrada 170 para computar la señal de orden de inyección de combustible.

La fuente de corriente 101 se compone del transistor 108 cuya base vá conectada a la union de un par de resistencias divisores de voltaje 110, 111 y cuyo emisor vá conectado a la resistencia 112. Las resistencias 111 y 112 van conectadas a una fuente de potencial identificada como B4 y la resistencia 110 va a tierra. La fuente de corriente 102 se compone similarmente de un transistor 109 cuya base va acoplada a la union de las resistencias divisorias de voltaje 114, 115 y cuyo emisor

411659



va conectado a la resistencia 113 que también vá conectado a la fuente B4. Esta disposición es operativa para establecer para establecer un nivel conocido de flujo de corriente en los colectores de los transistores 108, 109, respectivamente. El colector del transistor 108 se conecta luego en paralelo a los colectores de un par de transistores 131, 132. Similarmente, el colector del transistor 109 vá conectado en paralelo a los colectores de un par de transistores 133, 134. Las bases de los transistores 131 y 134 ván conectados entre sí a través de las resistencias 141, 142 mientras que las bases de los transistores 132, 133, ván conectadas por medio de las resistencias 143, 144. La unión de las resistencias 141, 142 se halla adaptada para recibir las señales de disparo procedentes de la salida 40 entanto que la unión de las resistencias 143, 144 se halla adaptada para recibir las señales de disparo procedentes de la salida 42. Los emisores de los transistores 131 y 133 ván conectados al condensador 103 mientras que los emisores de los transistores 132 y 134 ván conectados al condensador 104. Este circuito es pues apto para proporcionar la alimentación de 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 aparezca 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 101 discurrirá a través del transistor 132 al condensador 104, en tanto que la corriente procedente de la fuente 102 fluye a través del transistor 133 al condensador 103.

411659



5. El circuito establecedor de umbral 107 recibe una 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 proceden-
te de uno de los condensadores 103, 104 cuya carga acumulada,
ó voltaje, sea más elevada. Como sea que los emisores de los
transistores 171, 172 ván acoplados entre sí, uno de estos tran-
sistores será conductor según cual posea una base que esté a
un valor de voltaje más alto. Cuando el valor que aparece en
10. la base del transistor 171 excede del valor que aparece en la
entrada del circuito 170, el transistor 171 irá a conducción
y el transistor 172 caerá fuera de conducción. La terminación
de la conducción del transistor 172 dará consiguientemente por
terminada la conducción del transistor 173. Mientras el tran-
sistor 172 estaba conduciendo, también conducía el transistor
15. 173 y una señal de voltaje relativamente elevado se hallaba
presente en el lugar del circuito 174 debido a la acción divi-
sora de voltaje de las resistencias 183. No obstante, la ter-
minación de conducción del transistor 173 se traducirá en una
20. señal de nivel sensiblemente cero ó tierra que aparecerá en el
lugar del circuito 174 debido a la falta de flujo de corriente
a través de las resistencias 182, 183. Esta señal de salida
puede aplicarse a las puertas 46, 48 en la forma de realiza-
ción de la figura 2 para constituir una señal de orden de in-
yección.
25.

De acuerdo con el presente invento, el circuito de des-
carga del condensador de temporización y cobtrol de carga ini-
cial 106 se compone de una pluralidad de órganos establecedo-
res de nivel de referencia 210, 212 y 214, un par de órganos
30. 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 B₁ y comprenden órganos divisores de voltaje 224, 226 y 228, respectivamente, y un órgano transistor comunicador de señales de voltaje 230, 232 y 234 respectivamente. Los órganos transistores comunicadores de voltaje 230, 232 y 234 se hallan adaptados para tener sus bases conectadas a una porción del órgano divisor de voltaje de suerte que un nivel conocido de voltaje puede aparecer en los mismos y sus emisores van conectados a un punto común. Los colectores de los transistores 230 y 232 van acoplados entre sí y se hallan 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 en tanto que la unión colector/diodo del transistor 234 y diodo 238 comunica con el órgano de descarga 218.

- 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 este comunica con el terminal externo 250.

- Los órganos disipadores de energía 216 y 218

411659



5. 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 vá acoplado al órgano conmutador 220 mientras que el colector del transistor 218 vá 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 vá además conectada al terminal 40 y la resistencia 258 vá conectada al terminal 42. Los emisores de los transistores 252 y 254 ván acoplados entre sí a través de una conexión de circuito 260 y esta conexión de circuito comun vá 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 vá conectada luego a la unión comun 260.

20. El colector de cada uno de los transistores conmutadores 252, 254 vá acoplado a la base de un transistor regulador 262, 264 respectivamente y cada una de estas conexiones colector-base vá conectada a uno de los dos condensadores de temporización 103, 104 de tal manera que el transistor conmutador 252 vá acoplado al transistor regulador 262 y también al condensador 103 mientras que el transistor conmutador 254 vá acoplado al transistor regulador 264 y también al condensador 104.

30. Los transistores reguladores 262, 264 y los transistores de regulación controlada 230, 232 y 234 ván acoplados entre sí en una configuración de emisor común por el lugar de

411659



5. circuito común 266 acoplada directamente a cada uno de los emisores de los cinco transistores enumerados anteriormente. Cada uno de los cinco transistores se ilustran como un transistor pnp teniendo los transistores reguladores 262, 264 sus colectores conectados a tierra y teniendo los transistores de regulación controlada 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 como 236 y 238.

10. La fuente de corriente 222, que se ilustra aquí como una fuente de corriente transistorizada convencional, es operativa para proporcionar un nivel conocido de corriente al lugar de circuito común 266. Como es sabido en la técnica, la configuración que comprende los transistores 230, 232, 262 y 264 cada uno de los cuales con una señal de voltaje aplicada a la base respectiva tendrá únicamente en conducción aquellos transistores que tengan el voltaje de base idéntico más bajo. En el caso de que haya una sola base que resida a un potencial más inferior, este transistor y solo éste se hallará en conducción y todos los demás serán inactivados debido al hecho de que los emisores residirán a un potencial que constituye una unión pn por encima del valor del voltaje de base más bajo y este valor será insuficiente para polarizar cualesquiera otras uniones emisor-base.

15. El circuito ilustrado es apto 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 244, 250. En tal configuración, y considerando que aparece un voltaje variado a través de ambos condensadores de temporización 103, 104, siempre que el potencial que aparece a través del apropiado de los condensadores sea idéntico

20.

25.

30.

411659



tico al voltaje que aparece en la base del transistor de regulación controlada 232, el transistor regulador que vá 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 e voltaje 224, 226 y 228, puede disponerse que la base del transistor de regulación controlada 232 esté a un valor menor que la base de uno u otro de los transistores de regulación controlada 230, 234 mientras que los transistores de corto 240 y 246 son activados y estarán a un valor más elevado que al menos una de las bases de los transistores de regulación controlada 230, 232, 234 mientras no conduce ninguno de los transistores en corto 240 y 246. Además, puede disponerse que el voltaje más bajo que aparece en cualquiera de las tres bases de los transistores 230, 232, 234 puede variarse consecutivamente controlando los estados conductores de los transistores en 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 aparece 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 303, 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 medios resistivos 314 que proporcionan un divisor de voltaje entre la fuente de energía B4 y tierra según se indica para cada terminal del condensador 312 y los diodos 317 y 321 acoplándose los terminales del condensador 312 a

411659



tierra. Conductores señalizadores de entrada que comprenden un diodo y una resistencia también intercomunican cada terminal del condensador 312 con los conductores de salida de disparo 40 y 42. Por ejemplo, el diodo 316 y la resistencia 318 intercomunican el conductor de salida 40 con un lado del condensador 312 mientras 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 medio de otros diodos 324, 326.

La sección de conmutación 304 comprende un par de transistores de emisor acoplado 328, 329, y un órgano divisor de voltaje de referencia 320. El par de transistores de emisor acoplado comprende un par de transistores rpn que poseen sus emisores acoplados a una nueva resistencia 332 que vá a tierra y con 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 poseen sus emisores acoplados a otra resistencia 338 que vá a tierra mientras que el colector del transistor 335 vá acoplado a la fuente de energía B4 y el colector del transistor 334 vá acoplado al órgano generador de señales 310.

El órgano generador de señales 308 se compone del transistor 340 cuya base va acoplada al colector del transistor 329 y cuyo emisor vá conectado a la fuente de energía B4. El colector del transistor 340 va acoplado al ánodo del

411659



5. diodo 342 cuyo cátodo comunica con la base del transistor 344 a través de la resistencia 346. El cátodo del diodo 343 vá también acoplado a tierra a través de la resistencia 348. El colector del transistor 344 vá conectado a la fuente de suministro B4 a través de la resistencia 350 y la unión formada por la resistencia 350 y el colector del transistor 344 comunica después con el terminal 244 de suerte que, en presencia de un flujo de corriente a través del transistor 344, la señal presente en el terminal 244 será sensiblemente la señal de tierra ó 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 elevado cerca del suministro B4.

10. Similarmente, el órgano generador de señales 310 se compone de un transistor de entrada 351 cuyo emisor vá conectado a la fuente de suministro B4 y cuya base comunica con el colector del transistor 328. El colector del transistor 352 vá conectado al ánodo del diodo 354 mientras que el cátodo del diodo 354 vá acoplado a la base del transistor de salida 356 a través de la resistencia 358. La base del transistor 356 vá también acoplada a tierra a través de la resistencia 360. El colector del transistor 356 vá acoplado a la fuente de suministro B4 a través de la resistencia 362 y la unión formada entre el colector del transistor 356 y la resistencia 362 comunica con el terminal 250. El órgano generador de señales 310 también incluye otro transistor 364 que se halla dispuesto para poner en cortocircuito la resistencia 360. La base del transistor 364 vá acoplada a un lado de una resistencia 366 y al cátodo del diodo 368 mientras que el emisor del transistor 364 vá conectado a tierra igual que el otro lado de la resistencia 366. El ánodo del diodo 368 vá conectado al colector

15.

20.

25.

30.



del transistor 370 cuya base vá acoplada al colector del transistor 334 dentro de la sección de conmutación 306 y cuyo emisor vá conectado a la fuente de suministro B4.

- Refiriendonos ahora las figuras 3, 4 y 5, se ilustrará el funcionamiento del presente invento. La recepción de una señal de disparo en el conductor de entrada apropiado dará como resultado que las señales en los conductores de salida 40 y 42 sean sensiblemente como las ilustradas en la figura 5. Es decir, una señal relativamente alta aparecerá en el conductor 40 y una señal de nivel tierra ó cero aparecerá en el conductor 42. La señal de nivel cero recibida en el conductor 42, cuando se aplica 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 se hallan 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 mientras 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 del circuito común 260. El anterior ciclo de operación de este sistema habrá provisto al condensador 103 de un voltaje relativamente alto en el instante de la conmutación. Este voltaje se comunica a la base del transistor 262 mientras que el voltaje que aparece luego en el condensador 104 que es de un valor algo menor es comunicado a la base del transistor 264. Inmediatamente a con

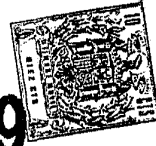
411659



tinuación de la acción de disparo, fluirá una corriente a través del dispositivo de diodos 236 desde el organo establecedor de nivel de referencia 210 segun se describe a continuación. La presencia de este flujo de corriente será operativa para activar el transistor de energia 216. Este transistor, al ser activado y comunicado al punto de circuito común 260, será operativo para descargar el voltaje que aparece luego en el condensador 103 y el voltaje de la base del transistor 262 disminuirá. Cuando el voltaje se aproxima al voltaje 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, éste transistor comenzará a desactivarse y el transistor 262 comenzará a activarse en razon de su configuración de emisor común. Esta desactivación del transistor 230 se traducirá en la desactivación del transistor 216 y el voltaje que aparece en el condensador 103 será después regulado al voltaje más bajo que aparece entonces en las bases de los transistores 230, 232 y 235. Dado que esta fase inicial de regulación se producirá dentro del tiempo de conmutacion nominal de los dispositivos electrónicos (que se sabe es bastante corto) el voltaje del condensador 103 será regulado al valor de la porcion 401 de la curva D de la figura 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 impidiendo su transmisión al condensador 312 por parte del elemento de diodo 316. No obstante, 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 vá acoplado al conductor 42 a un potencial muy bajo cercano a tierra. El otro lado del condensador 312

411659



que estuvo cerca de tierra durante la fase anterior de la operación se mantendrá cerca de tierra por parte del diodo 317. Los transistores 329 y 335 irán a conducción en razón de la presencia de las señales de voltaje relativamente alto que aparecen en sus bases. La conducción del transistor 329 será operativa para hacer que el transistor 340 conduzca proporcionando un flujo de corriente de base al transistor 344 a través del diodo 342 a la resistencia 346 haciendo que el transistor 344 vaya a conducción. Esto 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. Esto 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, puede disponerse que haga que la base del transistor 230 esté a un potencial menor que el de las bases de los transistores 232 y 234.

Mientras 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) también serán 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 transistor 246 sea conductor poniendo por ende en cortocircuito una porción del órgano divisor de voltaje 228 y aplicando un nivel relativamente alto de señal de voltaje a la base del transistor 234.

411659



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 comenzará a aumentar. Cuando éste voltaje alcance 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, puede disponerse que el par de transistores de emisor acoplado compuestos por los transistores 328 y 329 cambien su estado conductor antes que el par de transistores de emisor acoplado compuesto por los transistores 334 y 335.

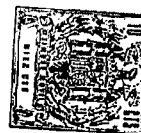
10. Esto puede lograrse haciendo que el voltaje de base del transistor 329 sea menor que el voltaje de base del transistor 335, de tal manera que la carga a través del condensador 312, cuando aumenta, alcanzará el valor de la base del transistor 329 antes del instante en que alcance el valor de la base del transistor 335. Al producirse el cambio de flujo de corriente desde el transistor 329 al transistor 330, el transistor 340 caerá fuera de conducción mientras que el transistor 352 comienza a conducir. Esto tendrá el efecto de desactivar el transistor 344 y activar el transistor 350. Esto hará que el voltaje que aparezca en el terminal 244 aumente y que el voltaje que aparezca en el terminal 250 disminuya. Esto establecerá el hecho de que las rpm del motor sean menores que las rpm asociadas con el período de tiempo necesario para que el condensador 312 se cargue 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 a fin de que disminuya el voltaje que aparece en la base del transistor 234. También mediante

15.

20.

25.

30.



411659

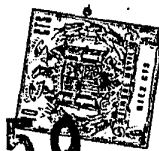
una disposición conceniente de los diversos valores resistivos, puede disponerse que el voltaje en la base del transistor 234 sea inferior al voltaje en la base de uno u otro de los transistores 230, 232.

5. Considerando que el valor de rpm real del motor sea relativamente bajo de tal manera que el periodo de tiempo entre acciones de disparo sucesivas sea relativamente largo, la carga a través del condensador 312 continuará aumentando hasta el momento en que alcence un valor establecido por el divisor de voltaje 330 indicativo de rpm del motor más bajo que un segundo valor predeterminado. El flujo de corriente se cambiará luego 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
10. generador de señales 310 proporcionando un cortocircuito para el flujo de corriente procedente del transistor 352. El efecto de este cortocircuito será el de evitar 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 la señal del nivel bajo ó cercano a 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
15. referencia 214 será operativo para disparar el transistor 240 de nuevo a conducción elevando con ello el voltaje aplicado a la base del transistor 234.
- 20.
- 25.

Este aumento de voltaje en la base del transistor 234 junto con el aumento anterior en el voltaje aplicado a la base del transistor 230 puede disponerse fácilmente mediante una selección conveniente de los valores resistivos en

- 30.

411659



5. la red divisoria de voltaje 226 que haga la base del transistor 232 la más baja entre los tres voltajes de base aplicados a los transistores 230, 232 y 234, de suerte que el voltaje que aparezca a través del condensador de temporización apropiado será regulado a dicho valor.

10. Con referencia específica ahora a la figura 5, la curva identificada como A representa el voltaje aplicado a la base del transistor 230 en función del tiempo mientras 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 de corrección de rpm como la que se muestra en el gráfico que re-

15. presenta 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 proporcionar la corrección de rpm deseada en tanto que la porción de la curva identificada como E representa el voltaje apli-

20. cado al condensador 103 (por la corriente I_2) para generar el impulso de inyección. También se ilustran las formas de onda D' y E' y representan los voltajes que aparecen en el condensador sincrónico 104 durante el mismo periodo de tiempo. Las formas de ondas de voltaje F y G representan las señales de

25. 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 puesto que la forma de onda D contiene porciones en rampa que se producen en puntos en tiempo coincidentes con las funciones por fases.

30. Las formas de onda D y D' comprenden porciones de ni-

411659



- vel identificadas como 401, 403, 405 y dos porciones inclinadas 402, 404. Por otra parte, la transición desde la forma de onda E a la forma de onda sucesiva D se halla indicada por la porción 400. La porción de la curva D identificada como 401
5. es un nivel de voltaje que corresponde a la porción 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, también identificada como 403, entanto 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 curva ó inclinación de esta porción es controlada por el valor de la resistencia 219. La porción inclinada 404 es
10. controlada por el grado de carga del condensador de temporización apropiado provista por la corriente I_1 . La porción casi vertical identificada como 400 representa la caída de voltaje a través del condensador de temporización apropiado cuando disminuye el valor del representado por la curva E a través del
15. representado por la porción inicial de la curva D mientras la carga acumulada en "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 de conmutación apropiados al condensador de temporización apropiado y es aditivo al valor
20. del voltaje a través del condensador de temporización apropiado al instante de la conmutación.
- 25.



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 se refiere a una Solicitud de Patente presentada en Norteamérica, con fecha 15 de Febrero de 1.972, nº Ser. 226.498; 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 sistemas de control de combustible para motores de combustión interna; caracterizándose por lo siguiente:

- 5. 5. susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental; También se hace constar que el invento se refiere a una Solicitud de Patente presentada en Norteamérica, con fecha 15 de Febrero de 1.972, nº Ser. 226.498; 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 sistemas de control de combustible para motores de combustión interna; caracterizándose por lo siguiente:
- 10. 10. 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 sistemas de control de combustible para motores de combustión interna; caracterizándose por lo siguiente:

- 15. 15. 14.- Perfeccionamientos en sistemas de control de combustible para motores de combustión interna del tipo que poseen órganos sensores respondientes a las condiciones del motor para producir señales indicativas de los parámetros funcionales respectivos, que incluyen medios para generar señales de acciones de disparo indicativas de la aparición de acciones mecánicas recurrentes periódicas, un órgano computador respondiente a las señales de los órganos sensores para producir una señal de orden de alimentación de combustible indicativa de la necesidad de combustible por parte del motor, y medios de suministro de combustible respondientes a la señal de orden de alimentación de combustible para suministrar combustible al motor en relación con dicha señal de orden, comprendiendo dicho órgano computador: al menos dos fuentes de corriente operativas para generar primera y segunda corrientes eléctricas de una magnitud predeterminable; un circuito acumulador que posee
- 20. 20. acciones de disparo indicativas de la aparición de acciones mecánicas recurrentes periódicas, un órgano computador respondiente a las señales de los órganos sensores para producir una señal de orden de alimentación de combustible indicativa de la necesidad de combustible por parte del motor, y medios de suministro de combustible respondientes a la señal de orden de alimentación de combustible para suministrar combustible al motor en relación con dicha señal de orden, comprendiendo dicho órgano computador: al menos dos fuentes de corriente operativas para generar primera y segunda corrientes eléctricas de una magnitud predeterminable; un circuito acumulador que posee
- 25. 25. ministro de combustible respondientes a la señal de orden de alimentación de combustible para suministrar combustible al motor en relación con dicha señal de orden, comprendiendo dicho órgano computador: al menos dos fuentes de corriente operativas para generar primera y segunda corrientes eléctricas de una magnitud predeterminable; un circuito acumulador que posee
- 30. 30. una magnitud predeterminable; un circuito acumulador que posee

De



411659

- al menos un elemento acumulador para recibir dichas corrientes y señales eléctricas de acumulación en respuesta al mismo; una red de conmutación de corriente para aplicar consecutivamente dichas corrientes a dicho al menos un elemento acumulador en respuesta a las señales de acción de disparo, siendo aplicada dicha primera corriente a dicho al menos un elemento acumulador por un período de tiempo que sigue inmediatamente a la señal de acción mecánica indicativa de una primera acción de disparo y siendo aplicada dicha segunda corriente a dicho al menos un elemento acumulador en respuesta a una señal de acción de disparo sucesiva seleccionada; y un circuito de umbral acoplado a dicho al menos un elemento acumulador respondiendo a la señal eléctrica acumulada en el mismo para generar una señal de salida para el período de tiempo que sigue a la señal de acción de disparo sucesiva seleccionada, que la señal eléctrica acumulada mantiene en una relación seleccionada a un valor umbral predeterminable; caracterizados porque se dispone un circuito de control acoplado a dicho circuito acumulador eléctrico y operativo para establecer valores límites para la señal eléctrica acumulada por dicho al menos un elemento acumulador en respuesta a dicha primera corriente, comprendiendo dicho circuito de control: una pluralidad de órganos establecedores de nivel de referencia respondientes al menos a dos señales producidas externamente, cada una de las cuales se produce en períodos de tiempo predeterminados diferentes que siguen a dicha primera señal de disparo, y operativos para producir respectivas señales de salida, cada una de las cuales define un valor límite específico para la señal eléctrica acumulada por dicho al menos un elemento acumulador
30. órganos de descarga de señales eléctricas respondientes a di
- pey



411659

5. chas señales de salida respectivas para descargar dicho al me-
nos un elemento acumulador a los valores límite definidos por
dichas señales de salida respectivas; y un órgano regulador
respondiente a la señal eléctrica acumulada por al menos di-
cho un elemento acumulador cuando alcanza sucesivamente dichos
valores límite y operativo para interrumpir el funcionamiento
de dichos órganos de descarga de señales eléctricas.

10. 2.- Perfeccionamientos según la reivindicación
1, caracterizados porque dicho circuito acumulador eléctrico
incluye una pluralidad de elementos acumuladores, y que dicho
circuito de control incluye una pluralidad de órganos compu-
tadores respondientes a dichas señales de acción de disparo
y operativos para asociar sucesivamente el grupo de valores
límite establecidos a cada uno de dicha pluralidad de elemen-
tos acumuladores.

15. 3.- Perfeccionamiento en sistemas de control
de combustible para motores de combustión interna; tal y como
queda sustancialmente descrito en la presente Memoria e ilus-
trado en los adjuntos dibujos.

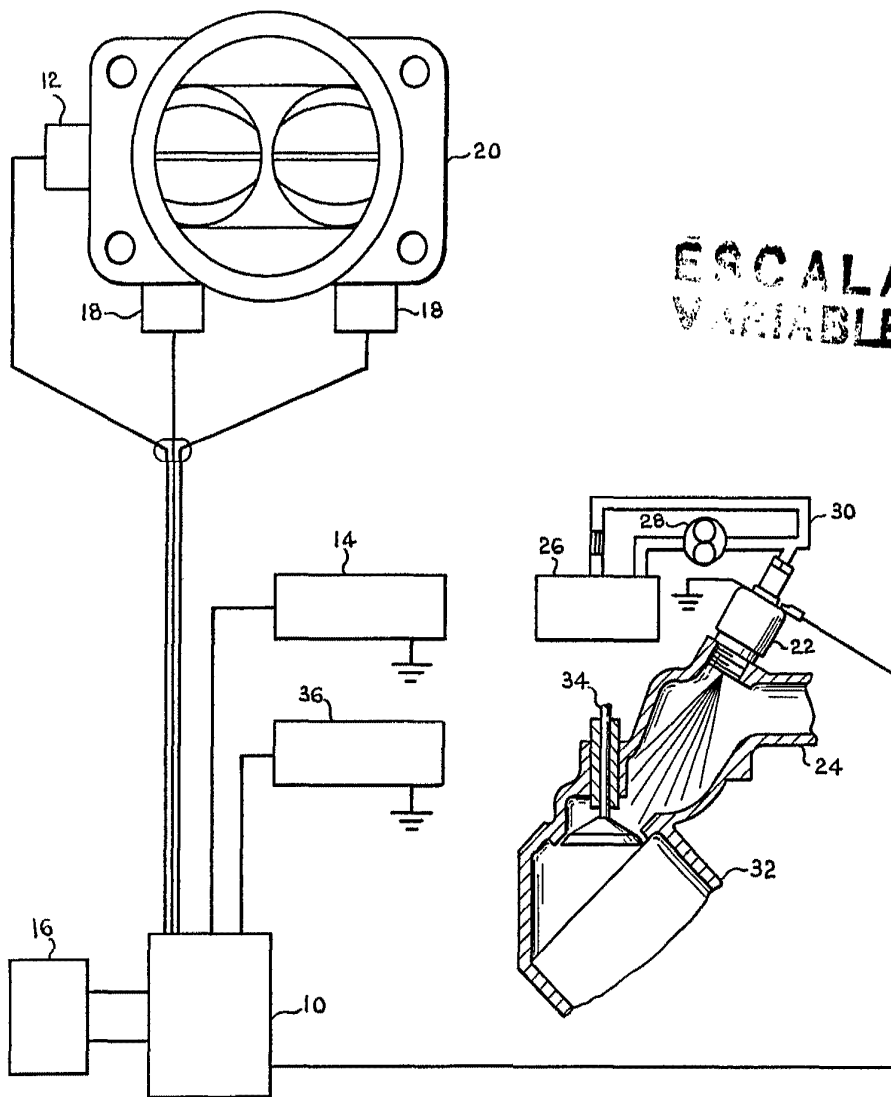
20. Esta Memoria consta de Veintinueve hojas, escri-
tas a máquina por una sola cara.

Madrid, - 5 ABR. 1973

THE BENDIX CORPORATION

J. GOMEZ ACEBO Y MUÑOZ
p. p. Firmados L. Goñi Ferrández

411659



ESCALA
VARIABLE

FIG. 1

- 5 ABR. 1973

Madrid

I. GOMEZ ACEBO Y MOJER
p. p. Firmado: L. Gosta Ferragudex

411659

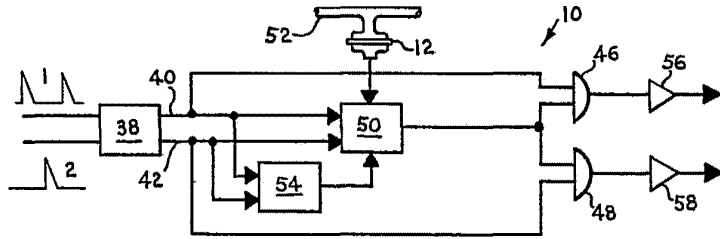
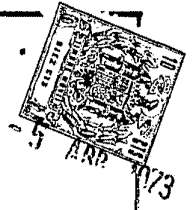


FIG. 2

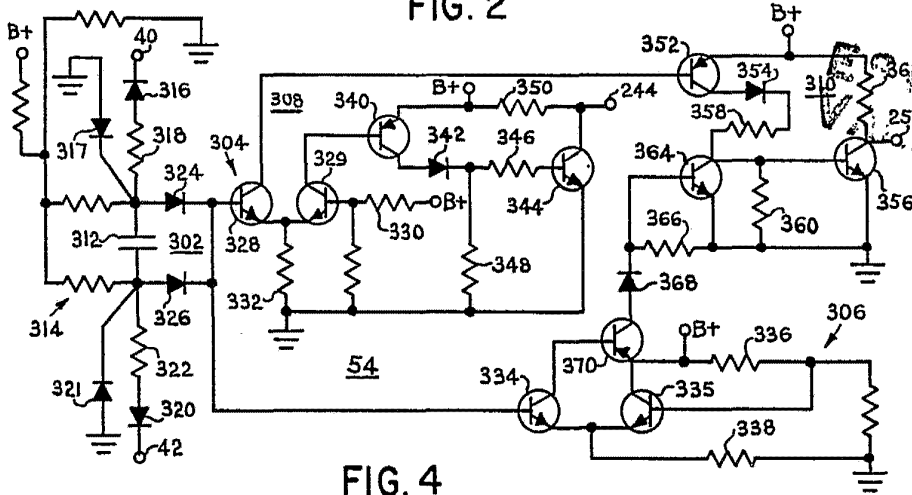


FIG. 4

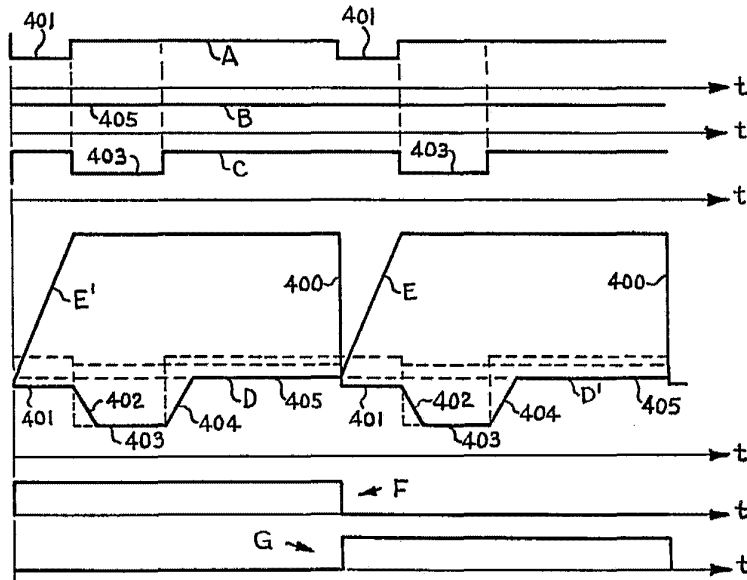


FIG. 5

5 ABR. 1973

Madrid

L. GOMEZ ACEBO Y NUÑEZ
p. p. Firmado: L. Gasta Foradada

411659

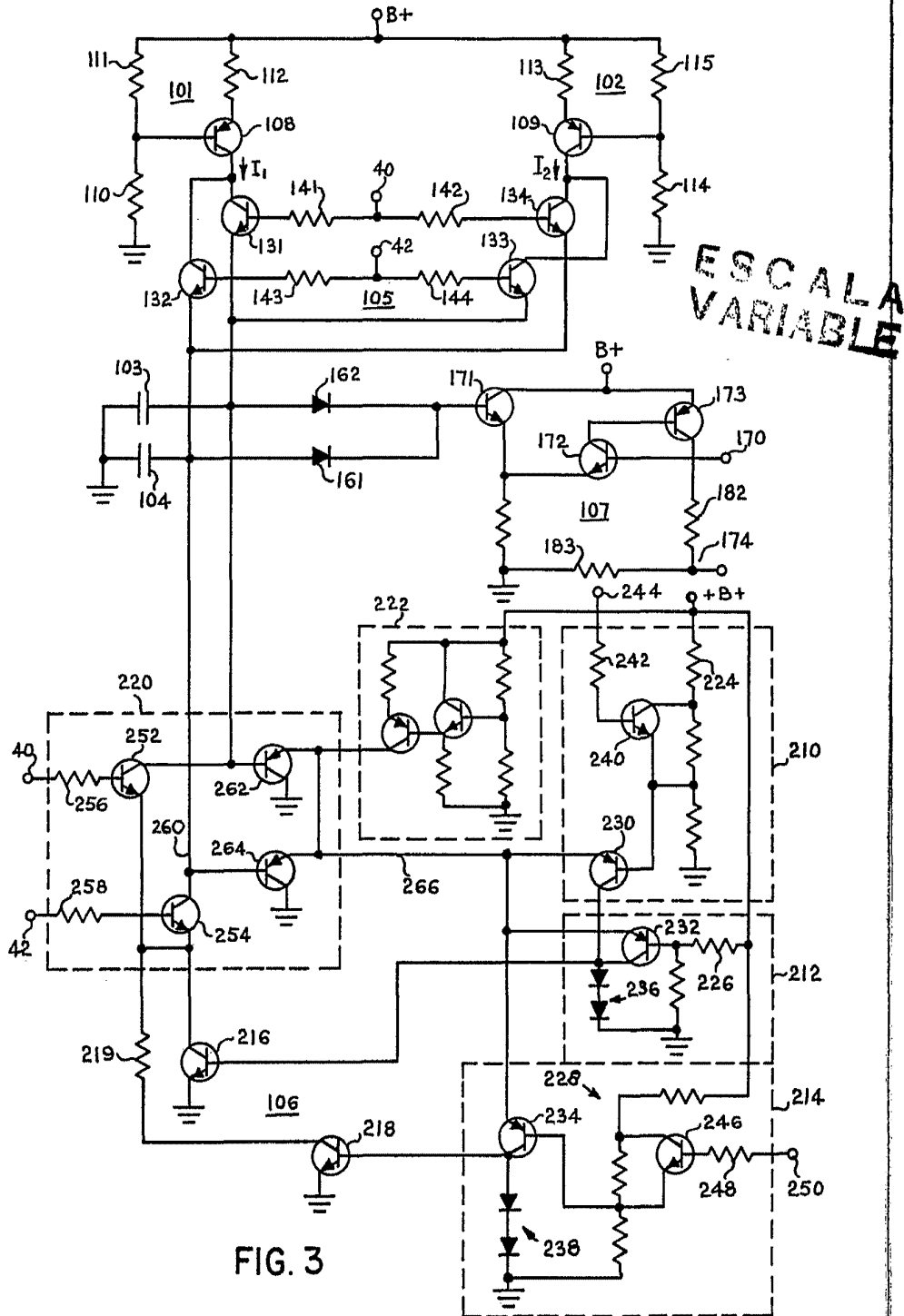


FIG. 3

-5 ABR. 1973

Madrid

L. GOMEZ ROSELO Y IZQUIERDO
Ingenieros de Electricidad

[Handwritten signature]