

413341



nº 413.341

P A T E N T E D E I N V E N C I O N
=====

por VEINTE años

cuyo privilegio se solicita para España,
sus territorios y plazas de soberanía, a
favor de:

C.A.V. LIMITED

entidad británica, domiciliada en Well
Street, Birmingham, Inglaterra, relativa
a:

"PERFECCIONAMIENTOS EN LOS OSCILADORES
DE ONDA CUADRADA"

=====

Inventores: Malcolm Williams, Geoffrey Albert
Kenyon Brunt y Christopher Robin
Jones

Prioridades: Solicitudes de patente en Gran Breta
ña nos. 15342/1972 y 15343/1972, am-
bas de fecha 4 abril 1972.

413341



Pat. Cl. HO3K / F02M

MEMORIA DESCRIPTIVA

Esta invención se refiere a un sistema de control, a un oscilador de onda cuadrada para utilizarlo en aquél y a un sistema de suministro de combustible para motores. - -

5. Según un aspecto, la invención reside en un sistema de control que comprende, en combinación, un oscilador de onda cuadrada, un transformador que tiene un devanado primario conectado al oscilador y un devanado secundario, y medios para hacer variar el acoplamiento entre los devanados primario y secundario por lo que se obtiene una salida variable según el ajuste establecido ("setting") de dichos medios. - - - - -
- 10.

Preferentemente, se provee un desmodulador para proporcionar una señal de salida de corriente continua. - -

15. Preferentemente, dicha señal de salida de corriente continua se aplica a un circuito de control para controlar el movimiento de un accionador. - - - - -

- Según otro aspecto, la invención reside en un oscilador de onda cuadrada que es accionado entre un primer estado y un segundo estado y que incluye conductores primero y segundo de suministro de corriente continua, un tercer
- 20.



413349

conductor de suministro que está mantenido a un potencial de entre el potencial de los conductores primero y segundo de suministro, una red de resistencias-condensador, y medios conmutadores que cuando el oscilador está en un primer estado conectan la red de resistencias-condensador entre los conductores tercero y primero de suministro para determinar el período durante el cual el oscilador permanece en dicho primer estado, sirviendo los medios conmutadores, cuando el oscilador es accionado a su segundo estado, para conectar la red de resistencias-condensador entre los conductores tercero y segundo de suministro a fin de determinar el período durante el cual el oscilador permanece en su segundo estado. - - - - -

Preferentemente, el tercer conductor de suministro está a un potencial medio entre los potenciales de los conductores primero y segundo de suministro. - - - - -

Preferentemente, el oscilador suministra una señal a un transformador de acoplamiento variable, siendo modulada la salida del transformador para proporcionar una señal de salida de corriente continua, indicando la magnitud de la señal de salida el ajuste establecido de los medios que determinan la variación del acoplamiento del transformador. - - - - -

En los planos anexos: - - - - -

La Figura 1 es un esquema de bloques que ilustra



413341

un ejemplo de la invención, - - - - -

La Figura 2 ilustra una forma de circuito de control para utilizar en la Figura 1, - - - - -

5. Las Figuras 3 a 5 ilustran las salidas de tres transductores utilizados en la Figura 2; las abscisas de estas gráficas corresponden a la velocidad, la salida de la bomba y la demanda, respectivamente, - - - - -

10. La Figura 6 es una gráfica que ilustra las características de trabajo del motor; las ordenadas de esta gráfica corresponden a la salida de la bomba y las abscisas a la velocidad; y - - - - -

La Figura 7 es un esquema de circuito de un oscilador de onda cuadrada utilizado en la Figura 1. - - - - -

15. Con referencia a la Figura 1, una bomba 101 suministra combustible a un motor 100, estando determinada la salida de la bomba 101 por la posición de una varilla 102 de control. La varilla 102 de control está a su vez controlada por un accionador electromecánico 103, que recibe una entrada desde un amplificador 104. El amplificador 104 recibe una entrada desde un circuito 106 de control, al que se aplican tres señales de entrada. Una primera señal de entrada procede de un transductor 108 y representa la demanda controlada manualmente. Cuando el motor acciona un vehículo automóvil, la salida del transductor 108 está determinada por la posición establecida del pedal del acelerador. Una
20.
25.



41331

segunda entrada procede de un transductor 107 y representa la velocidad del motor, y una tercera entrada representa la salida de la bomba 101. El circuito 106 de control compara las tres señales que recibe y proporciona una salida al amplificador 104 para determinar la salida de la bomba 101. -

5.

A fin de proporcionar la señal que representa la salida de la bomba, se provee un oscilador 110 de onda cuadrada que proporciona una salida al devanado primario 36 de un transformador 109. El transformador 109 tiene un devanado secundario 111 y una parte del transformador es móvil y está acoplada a la varilla 102 de control, siendo tal la disposición que el acoplamiento entre los devanados 36 y 111 depende de la posición de la varilla 102 de control y por lo tanto de la salida de la bomba. Como resultado de ello, la amplitud de la señal en el devanado 111 representa la salida de la bomba y esta señal se alimenta a través de un rectificador 112 de onda completa y de un amplificador 113 al circuito 106 de control. El rectificador 112 puede substituirse por cualquier otro desmodulador conveniente. -

10.

15.

20.

25.

La Figura 2 ilustra una forma del circuito 106 de control que se observa en la Figura 1. El circuito de control incluye un par de amplificadores operacionales 141 y 142 que tienen sus terminales de salida conectados a través de diodos 143 y 144, respectivamente, al amplificador 104. Cada uno de los amplificadores 141 y 142 está conectado entre conductores positivo y negativo 12 y 13 y las entradas de no inversión de los amplificadores 141 y 142 están conec



5. todas a un conductor 11 que se halla a un potencial medio entre los potenciales de los conductores 12 y 13. Los amplificadores están conectados para actuar como amplificadores adicionadores y para ello unas resistencias 145 y 146 están conectadas entre la entrada del amplificador 104 y las entradas de inversión de los amplificadores 141 y 142. El objeto de acoplar las resistencias 145 y 146 de realimentación a la entrada del amplificador 104 es que las características de temperatura de los diodos 143 y 144 no afecten substancialmente el trabajo del circuito. - - - - -

15. En las Figuras 3 a 5, el origen es el potencial del conductor 11. El transductor 107 produce una salida de tensión de la forma ilustrada en la Figura 3 y está acoplado a la entrada de inversión del amplificador 141 a través de una resistencia 147. El transductor 108 produce una tensión de salida de la forma ilustrada en la Figura 5 y esta salida es acoplada a la entrada de inversión del amplificador 141 a través de una resistencia 148. La salida del amplificador 113 es una tensión de la forma ilustrada en la Figura 4 y esta salida es acoplada a través de las resistencias 149 y 151 a las entradas de inversión de los amplificadores 141 y 142, respectivamente. Se proveen también dos fuentes 152 y 153 de corriente acopladas a las entradas de inversión de los amplificadores 141 y 142, respectivamente, para el fin que se expondrá posteriormente, y un control 154 que está acoplado al transductor 108. - - - - -

El trabajo de la disposición ilustrada en la Figura

41534



ra 2 se explica mejor con referencia a la Figura 6. Ignoran-
do por el momento el amplificador 142, el amplificador 141
compara la corriente que circula a través de las resisten-
cias 149 y 147 con la corriente que circula a través de la
5. resistencia 148 y produce una salida hacia el amplificador
104 que modifica la circulación de combustible para dar las
características requeridas del motor. La línea 161 de la Fi-
gura 6 es una línea de una familia de líneas que represen-
tan la velocidad demandada del motor. Así, si el pedal se
10. establece en una posición tal que la demanda sea indicada
por la línea 161, el motor trabajará en un punto de la línea
161 determinado por la carga del motor. - - - - -

El objeto del amplificador 142 es limitar la sali-
da máxima de la bomba a un valor predeterminado, indicado
15. en la Figura 6 por la línea 163. Cuando el amplificador 141
está produciendo una salida para accionar al amplificador
104, el diodo 144 está polarizado inversamente. Sin embargo,
cuando el amplificador 141 demanda más combustible, su sali-
da disminuye debido a que el circuito está dispuesto de for-
20. ma que una salida menor del amplificador 141 represente una
demanda de más combustible. La salida del amplificador 142
está determinada por la fuente 153 de corriente que estable-
ce la línea 163. Cuando la salida del amplificador 141 baja
a un valor tal que es menor que la salida del amplificador
25. 142, el diodo 144 empieza a conducir y polariza inversamen-
te el diodo 143. El amplificador 142 controla ahora al am-
plificador 104, de modo que se limita la salida máxima de
la bomba a la línea 163 ilustrada en la Figura 6. - - - - -



5. La línea límite 165 ilustrada en trazos discontinuos en la Figura 6 es función del motor, no del regulador, y representa las necesidades de combustible del motor cuando está sin carga bajo diferentes demandas. La línea 164 de velocidad máxima es establecida por el control 154, y la línea 162 de velocidad mínima es establecida por la fuente 152. - - - - -

10. Se observará que la Figura 6 explica cómo se comportará el motor en cualquier circunstancia. Supóngase que la posición del pedal se ha establecido para una demanda representada por la línea 161. Como se ha explicado anteriormente, la posición exacta en la línea 161 en cualquier instante dado dependerá de la carga del motor. Así, si el vehículo empieza a subir por una pendiente, la carga aumentará y, si no se mueve el pedal, el punto de trabajo ascenderá por la línea 161. Si la carga se hace suficientemente grande, se alcanza la línea 163 y no se permitirá nuevo aumento de la salida de la bomba. En este momento, la velocidad baja rápidamente. Si la carga disminuye, el punto de trabajo baja por la línea 161 con el aumento correspondiente de velocidad. Si la carga disminuye a cero, se alcanza la línea 165. - - - - -

25. Si se varía la demanda, suponiendo entonces a título de ejemplo que se exige la demanda máxima, la salida de la bomba aumentará tan rápidamente como lo permitan la bomba y el regulador hasta que se alcance la línea 163, y el motor se moverá entonces por las líneas 163 y 164 hasta



un punto de la línea 164 determinado por la carga. Si se reduce la demanda, por ejemplo a cero, la salida de la bomba disminuirá tan rápidamente como lo permitan la bomba y el regulador hasta que el suministro de combustible sea cero.

5. La velocidad disminuye entonces hasta que se alcanza la línea 162 y el punto de trabajo se establece, en la línea 162, en una posición determinada por la carga. - - - - -

Se observará, desde luego, que el circuito de control puede tomar formas diversas. En otro ejemplo, el transductor 108 demanda una cantidad particular de combustible en vez de una velocidad particular. En tal disposición, la línea 161 se extiende horizontalmente en la Figura 6. El circuito de la Figura 2 puede emplearse en tal disposición con modificaciones adecuadas. Así, el transductor 107 proporciona entonces una entrada al amplificador 142 pero no al amplificador 141. La entrada al amplificador 142 desde el transductor 107 permite que el amplificador 142 establezca la línea 164. Se observará que la pendiente de la línea 164 se obtiene en virtud de la entrada al amplificador 142 por medio de la resistencia 151. El amplificador 141 compara ahora el combustible demandado con el combustible real y produce la línea horizontal requerida que substituye a la línea 161 de la Figura 6. El control 154 limita ahora la demanda máxima y produce por lo tanto la línea 163 y el control 152 produce la línea 162. Sin embargo, debido a que la línea 162 tiene una pendiente, los controles 152 y 154 requieren ahora expresiones de velocidad. - - - - -



41334

5. Con referencia ahora a la Figura 7 se proveen dos transistores n-p-n 17 y 18 que tienen sus emisores interconectados y conectados al conductor 13 de suministro por medio de una resistencia 19. El colector del transistor 17 está conectado al conductor 12 de suministro por medio de una resistencia 20 y el colector del transistor 18 está conectado directamente al conductor 12 de suministro. La base del transistor 17 está conectada por medio de un condensador 21 al conductor 11 de suministro y la base del transistor 18 está conectada al conductor 11 por medio de una resistencia 22. Además, las bases de los transistores 17 y 18 están conectadas a un conductor común 23 por medio de resistencias 24 y 25, respectivamente. - - - - -

15. El colector del transistor 17 está conectado a la base de un transistor p-n-p 26 que tiene su emisor conectado directamente al conductor 12 de suministro y su colector conectado al conductor 13 de suministro por medio de una resistencia 27. El colector del transistor 26 está conectado a la base de otro transistor p-n-p 28 y el emisor del transistor 28 está conectado al conductor 12 de suministro por medio de una resistencia 29. El colector del transistor 28 está conectado al conductor 13 de suministro por medio de resistencias 30 y 31 en serie. Además, el emisor del transistor 28 está conectado a la base de un transistor p-n-p 32 que tiene su emisor conectado al conductor 12 de suministro y su colector conectado al colector de un transistor n-p-n 33 que tiene su emisor conectado al conductor 13 de suministro. El conductor 23 está conectado a los colectores

415341



- de los transistores 32 y 33. Otro transistor n-p-n 34 está provisto con su emisor conectado al conductor 13 y su colector conectado al conductor 12 por medio de una resistencia 35. Además, el colector del transistor 34 está conectado a la base del transistor 33 y la base del transistor 34 está conectada a un punto de entre las resistencias 30 y 31. Los transistores 32 y 33 son un par complementario y se eligen para que tengan una baja caída de tensión saturada con un alto factor de ganancia de corriente inversa. - - - - -
- 5.
10. El devanado primario 36 del transformador tiene sus extremos conectados respectivamente al conductor 11 de suministro y al conductor 23. - - - - -
- En servicio, suponiendo que el transistor 17 se halla en un estado no conductor, el transistor 26 estará de
15. sactivado y los transistores 18, 28 y 32 estarán activados. Además, el transistor 34 estará activado y el transistor 33 estará desactivado. - - - - -
- Suponiendo que el transistor 17 se haya acabado de desactivar, el condensador 21 empezará a cargarse hasta
20. que se alcanza un punto en el que el transistor 17 empiece a conducir y cuando esto ocurra los transistores 18, 26, 28, 32, 33 y 34 invertirán su estado y el transistor 17 se activará rápidamente de modo que el devanado 36 se conecte efectivamente entre el conductor 11 de suministro y el con-
25. ductor 13 de suministro y tiene lugar la inversión del régimen de cambio de corriente. El condensador 21 se carga por



43341

- ello en la dirección opuesta hasta que el potencial de base del transistor 17 alcanza un valor que está determinado por el potencial de base del transistor 18 el cual es establecido por las resistencias 25 y 22. Cuando se alcanza este punto, el transistor 17 se desactiva, momento en el cual todos los transistores invierten su estado de conducción, de modo que la desactivación del transistor 17 es rápida. Entonces se repite el ciclo. Se observará por ello que la tensión aplicada a los extremos del devanado 36 es en forma de onda
5. substancialmente cuadrada y que la circulación de corriente por el devanado 36 será en forma de diente de sierra. En
10. tanto la tensión del conductor 11 de suministro sea media entre los potenciales de los conductores 12 y 13 de suministro, se producirá una tensión de onda cuadrada exacta, suponiendo desde luego que las caídas de tensión emisor-colector de los transistores 32 y 33 son iguales. En el caso de
15. que la tensión del conductor 11 de suministro no sea la media de la tensión entre los conductores 12 y 13 de suministro o de que los transistores 32 y 33 tengan diferentes caídas de tensión colector-emisor, no se producirá una tensión
20. de onda exactamente cuadrada. Sin embargo, la integral respecto al tiempo de la tensión será substancialmente constante e igual a cero, garantizándose ello por el hecho de que el condensador 21 y la resistencia 24 que determinan el
25. tiempo de conmutación son operativos durante cada semiciclo. El cambio de tensión está determinado por las resistencias 22 y 25. Así, se minimizará el desequilibrio de corriente en los conductores 12 y 13 y el valor medio de la corriente



4155A1

en el conductor 11 y en el devanado 36 será substancialmente igual a cero. - - - - -

5. Si bien el uso de un transformador de acoplamiento variable se ha descrito con referencia al transductor que percibe la posición de la varilla de control, se comprenderá que puede utilizarse la misma forma de transductor para proporcionar la señal de demanda. - - - - -

10. El sistema de control es particularmente adecuado para el uso con un motor de encendido por compresión que accione a un vehículo automóvil, en cuyo caso la batería del vehículo proporciona la energía requerida para el sistema.-

N O T A

Se declaran de novedad y propiedad para España, sus territorios y plazas de soberanía, las siguientes: - -

15. R E I V I N D I C A C I O N E S

20. 1.- Perfeccionamientos en los osciladores de onda cuadrada, accionados entre un primer estado y un segundo estado, caracterizados porque el oscilador incluye conductores primero y segundo de suministro de corriente continua, un tercer conductor de suministro que está mantenido a un potencial de entre el potencial de los conductores primero y segundo de suministro, una red de resistencias-condensador, y medios conmutadores que cuando el oscilador está en



413347

- un primer estado conectan la red de resistencias-condensador entre los conductores tercero y primero de suministro para determinar el período durante el cual el oscilador permanece en dicho primer estado, sirviendo los medios conmutadores, cuando el oscilador es accionado a su segundo estado, para conectar la red de resistencias-condensador entre los conductores tercero y segundo de suministro a fin de determinar el período durante el cual el oscilador permanece en su segundo estado. - - - - -
- 5.
10. 2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque la red de resistencias-condensador está conectada entre los medios conmutadores y el tercer conductor de suministro e incluye dos circuitos en paralelo, uno de los cuales contiene un par de resistencias en serie y el otro contiene una resistencia y un condensador en serie, proporcionando la conexión del par de resistencias y la conexión de la resistencia y el condensador dos entradas a un comparador que controla a los medios conmutadores. - -
- 15.
20. 3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 2, caracterizados porque el comparador es un par de transistores de larga persistencia (long-tailed transistor pair). -
25. 4.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizados porque el tercer conductor de suministro está a un potencial medio entre los potenciales de los conductores primero y segundo de suministro. - - - - -

Handwritten signature



4-15-73

5.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizados porque el oscilador suministra una señal al devanado primario de un transformador de acoplamiento variable, estando conectado dicho devanado entre los medios conmutadores y el tercer conductor de suministro. - - - - -

5.

6.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizados porque los medios conmutadores comprenden un par complementario de transistores que tienen bajas caídas de tensión saturada y altos factores de ganancia de corriente inversa. - - - - -

10.

7.- "PERFECCIONAMIENTOS EN LOS OSCILADORES DE ONDA CUADRADA". - - - - -

15. Todo ello conforme se describe y reivindica en la presente memoria que consta de quince hojas, foliadas y mecanografiadas por una sola de sus caras, y de dos láminas de dibujos que la ilustran.

MADRID, 4 ABR. 1973

P.A. M. CURELL SUÑOL

maf.

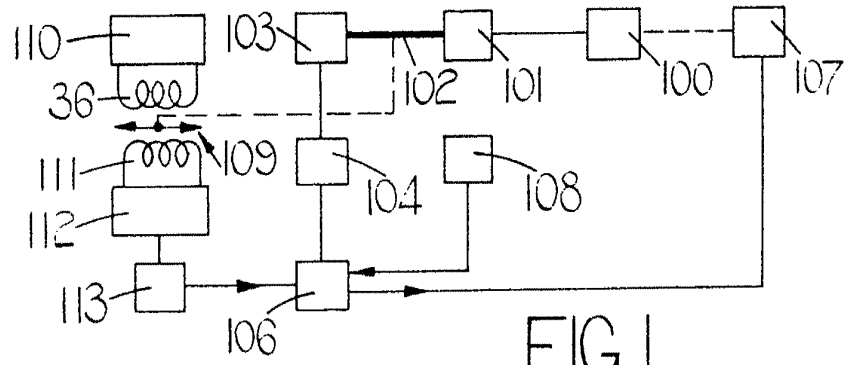


FIG. 1.

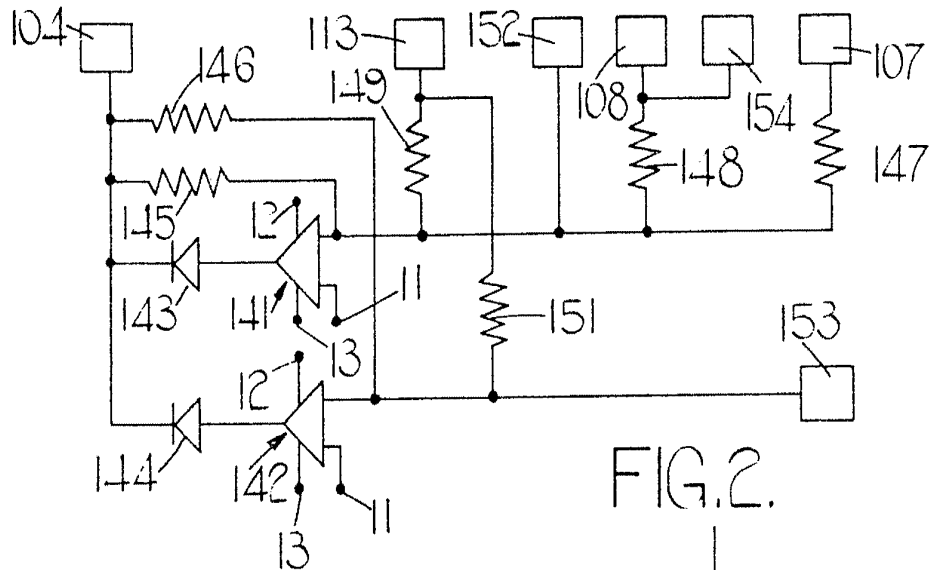


FIG. 2.

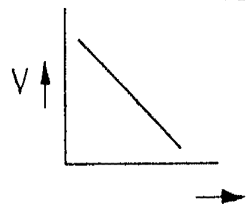


FIG. 3.

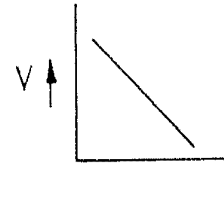


FIG. 4.

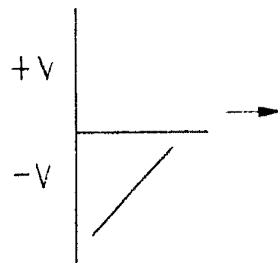


FIG. 5.

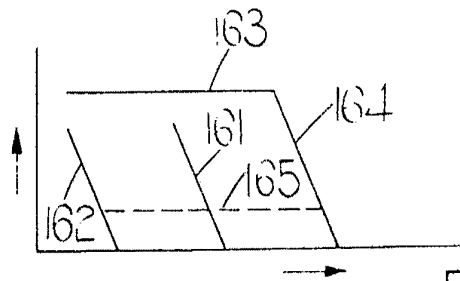


FIG. 6.

Man. In v.

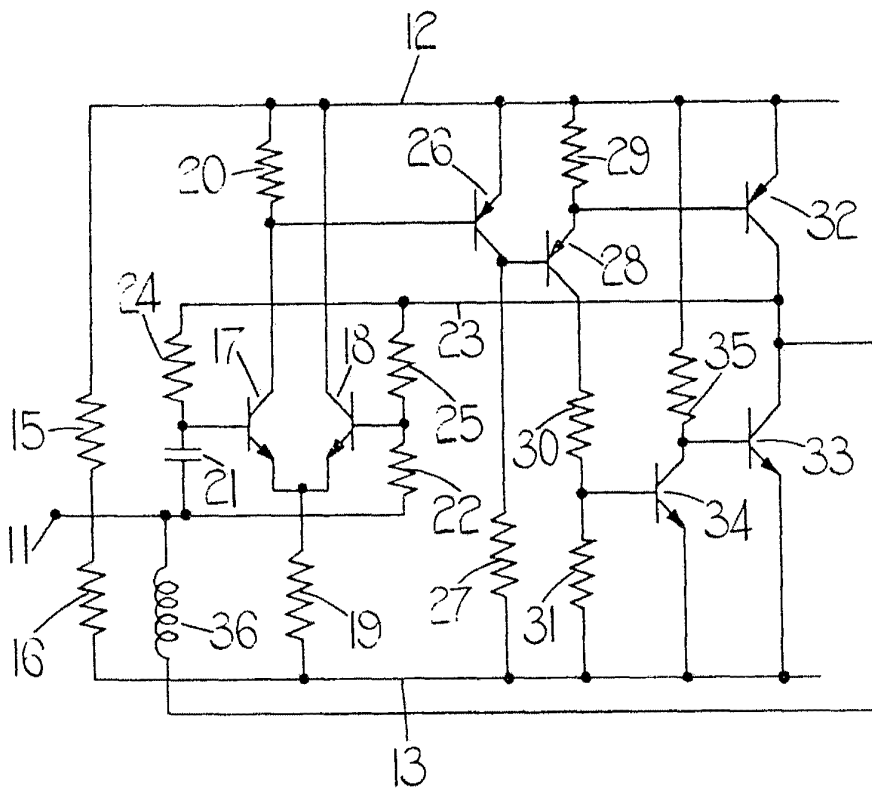


FIG. 7.

Mora. la m.