



19 OCT

431180

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:

THE LUCAS ELECTRICAL COMPANY LIMITED

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

"PERFECCIONAMIENTOS EN LOS SISTEMAS DE
ENCENDIDO POR CHISPA PARA MOTORES DE
COMBUSTION INTERNA"

=====

Inventor: William Frank Hill

Prioridad: Solicitud de patente en Gran Bretaña
nº 48845/73 de fecha 19 Octubre 1973.



19 000
Int. Cl.: F 02 P

MEMORIA DESCRIPTIVA

Esta invención se refiere a unos perfeccionamientos en los sistemas de encendido por chispa para motores de combustión interna. - - - - -

- 5. Un sistema según la invención incluye un captador de reluctancia variable que produce impulsos de salida cuando deben producirse chispas, un circuito de producción de chispas accionable por los impulsos para producir chispas, y medios de mando que minimizan el peligro de que las señales parásitas del captador produzcan una chispa, incluyendo dichos medios de mando un amplificador de saturación que cuando se desatura origina la producción de una chispa, siendo tal la disposición que las señales parásitas no saturan al amplificador. - - - - -
- 10.

15. En los planos anexos: - - - - -

La Figura 1 es un esquema de circuito que ilustra un ejemplo de la invención, - - - - -

La Figura 2 ilustra formas de onda en varios puntos del circuito de la Figura 1, y - - - - -

20. La Figura 3 es el esquema de circuito de otro



19 OCT 1957

ejemplo de la invención. - - - - -

Con referencia a las Figuras 1 y 2, una batería 101 de vehículo tiene su terminal negativo conectado a un conductor 102 de alimentación, conectado a masa, y su terminal positivo conectado a un conductor 103 de alimentación y conectado además al conductor 102 a través de una resistencia 104 y un diodo Zener 105 en serie, proporcionando la conexión de la resistencia 104 y del diodo Zener energía a un conductor 106 de alimentación positiva regulada. El conductor 106 está conectado a través de una resistencia 107 al colector de un transistor n-p-n 108 que tiene su emisor conectado al conductor 102 a través de una resistencia 109 y un captador 110 de reluctancia variable, en serie. La base del transistor 108 está conectada al conductor 102 a través de una resistencia 111, al colector de un transistor p-n-p 112 y a la base de un transistor n-p-n 113 que tiene su emisor conectado a través de una resistencia 114 al conductor 102. La base del transistor 112 está conectada a la base y al colector de un transistor p-n-p 115 y los emisores de los transistores 112 y 115 están conectados al conductor 106. El transistor 113 tiene su colector conectado a través de una resistencia 116 al conductor 106, estando además el colector conectado a la base de un transistor n-p-n 117 que tiene su emisor conectado a la base de un transistor n-p-n 118, estando conectados los colectores de los transistores 117 y 118 al conductor 106. El colector del transistor 118 está además conectado al colector de un



19 OCT

- transistor n-p-n 119 que tiene su emisor conectado a la base de un transistor n-p-n 121, cuyo colector está conectado a través de una resistencia 122 al conductor 106. La base del transistor 119 está conectada al colector del transistor
5. 108 y los emisores de los transistores 118 y 121 están conectados a través de una resistencia 125 al colector y a la base de un transistor n-p-n 123 que tiene su emisor conectado al conductor 102. La base del transistor 123 está conectada a la base de un transistor n-p-n 124 y el transistor
10. 124 tiene su emisor conectado al conductor 102 y su colector conectado a las bases de los transistores 112 y 115. -

- El colector del transistor 121 está además conectado a la base de un transistor n-p-n 131 y, a través de una resistencia 132 y un condensador 133 en serie, al conductor 102. El colector del transistor 131 está conectado a través de una resistencia 134 al conductor 106 y está conectado además a la base de un transistor p-n-p 137. Conectadas también entre los conductores 106 y 102 hay un par de resistencias 138 y 139 en serie, estando conectada la conexión de las resistencias 138 y 139 a la base de un transistor n-p-n 141, cuyo colector está conectado al conductor 106. Los emisores de los transistores 131 y 141 están conectados al conductor 102 a través de una resistencia 142 y al emisor del transistor 108 a través de un condensador 143 y una resistencia 144 en serie. El transistor 137 tiene su emisor conectado al conductor 106 y su colector conectado al conductor 102 a través de una resistencia 151. - - - - -
- 15.
- 20.
- 25.



19 OCT.

- El colector del transistor 137 proporciona la entrada a un circuito 186 de accionamiento del encendido, estando puentada la resistencia 151 por un condensador 152 y una resistencia 153 en serie. La conexión del condensador
5. 152 y de la resistencia 153 está conectada a la base de un transistor p-n-p 154, cuyo emisor está conectado al conductor 106 y cuyo colector está conectado al conductor 102 a través de un par de resistencias 155 y 156 en serie. La conexión de las resistencias 155 y 156 está conectada a la base
10. de un transistor n-p-n 157, cuyo emisor está conectado al conductor 102 y cuyo colector está conectado a través de una resistencia 158 al conductor 103. El colector del transistor 157 está también conectado a la base de un transistor n-p-n 159, cuyo emisor está conectado al conductor 102
15. y cuyo colector está conectado a través de una resistencia 161 al conductor 103 y está además conectado a la base de un transistor n-p-n 162 que tiene su emisor conectado a la base de un transistor n-p-n 163, cuyo emisor está conectado al conductor 102. Los colectores de los transistores 162 y
20. 163 están conectados al conductor 103 a través del devanado primario 164 de un transformador 165 de encendido, cuyo devanado secundario 166 es conectado sucesivamente a las bujías del motor por medio de un distribuidor convencional. -

- El captador 110 produce una salida compuesta por
25. un semiciclo positivo seguido por un semiciclo negativo. Cuando la salida del captador es cero el amplificador diferencial constituido por los transistores 117, 118, 119 y 121 produce una salida tal que los transistores 131 y 137 condu



19 OCT

5. cen. El transistor 157 es mantenido activado por la circulación de corriente a través de la resistencia 153 y mantiene así activado al transistor 157 que a su vez mantiene desactivado al transistor 159. Los transistores 162 y 163 conducen de modo que circula corriente por el devanado primario 164. - - - - -

10. Cuando empieza el semiciclo positivo procedente del captador, tiende a desactivar al transistor 108, de modo que los transistores 119 y 121 aumentan su conducción y circula menos corriente de base hacia el transistor 131 que por ello empieza a desactivar. El condensador 143 y la resistencia 144 proporcionan realimentación negativa y esta realimentación negativa limita la velocidad de cambio en el emisor del transistor 108. Sin embargo, cuando cae el potencial de emisor del transistor 131, se alcanza un punto en el cual el transistor 141 conduce, siendo fijado este punto por las resistencias 138 y 139. Cuando se alcanza este punto, el potencial de emisor del transistor 131 es bloqueado por el transistor 141 y por lo tanto no hay más realimentación negativa. La señal en el emisor del transistor 108 desactiva ahora rápidamente al transistor 131 y por lo tanto se desactiva el transistor 137. Como consecuencia de ello, el condensador 152 es cargado por la resistencia 151 y la conexión base-emisor de 154 que, desde luego, permanece completamente conductor durante este proceso. Cuando se invierte la polaridad de la señal de entrada, el transistor 131 se activa bruscamente de nuevo lo que activa también al transistor

15.

15.

25.



190

137. El transistor 154 es por ello polarizado inversamente debido a que el cambio del potencial del colector del transistor 137 es acoplado a la base del transistor 154 por el condensador 152. Consecuentemente, este condensador se descarga por la resistencia 153 y el transistor 154 es activado de nuevo al final de este proceso de descarga. Según ello la corriente del primario 164 de la bobina de encendido es interrumpida durante un tiempo determinado por la descargadel condensador 152 y que empieza al reasumirse la conducción en el transistor 131. En este momento, se genera una chispa como resultado de la interrupción de corriente en el primario de la bobina de encendido. - - - - -

Los tipos de señales parásitas que se hallan en la aplicación se caracterizan por grandes amplitudes y pequeñas integrales de tiempo, o sea que son de un tipo conocido como puntas oscilantes de alta frecuencia. Los transistores 108 a 131 constituyen un "amplificador operacional" que tiene una función de transferencia determinada principalmente por el condensador 143 y las resistencias 109 y 144. Estos componentes dan al amplificador una respuesta proporcional más integral a las señales de entrada, lo que equivale a un funcionamiento aproximado al de un integrador de bajas frecuencias y un amplificador proporcional de baja ganancia a altas frecuencias. La ganancia de alta frecuencia, determinada por la relación de la resistencia 144 a la resistencia 109, es insuficiente para permitir que las señales parásitas hagan que el transistor 131 se desactive. Asimismo, su integral es insuficiente para producir ningún cam



bio importante de tensión a través del condensador 143. En
 contraposición con ello, la señal legítima tiene una inte-
 gral de tiempo substancial sobre su primer semiciclo bajo
 todas las condiciones de trabajo, adecuada para desactivar
 5. el transistor 131 de la manera indicada. La resistencia 144
 tiene también el efecto de impedir retrasos al reasumirse
 la conducción del transistor 131 después de la inversión de
 la polaridad de la entrada de señales que de otra forma ten-
 drían lugar a altas velocidades como resultado de almacenar
 10. una carga excesiva en el condensador 143 después de la satu-
 ración del amplificador operacional. - - - - -

Si se recibe una señal parásita en el captador
 110, el potencial de emisor del transistor 131 no cambia lo
 suficiente para activar al transistor 141 y por lo tanto el
 15. transistor 137 no se desactiva y no se produce chispa. - -

El circuito consiste esencialmente en una combina-
 ción de un amplificador y de un amplificador de saturación.
 El amplificador proporciona una señal negativa al circuito
 de accionamiento de encendido hasta que se satura el ampli-
 ficador de saturación. Se observará que la disposición de
 20. la Figura 1 permite la conexión a masa de un lado del capta-
 dor 110. - - - - -

Los transistores 123, 124, 112 y 115 se utilizan
 para proporcionar las corrientes adecuadas en varias partes
 del circuito y se emplean en vez de resistencias para faci-
 25. litar la fabricación en forma integrada. - - - - -



Pasando ahora a la Figura 3, la batería 201 tiene también su terminal de polaridad positiva conectado por una resistencia 204 a una barra 206 de alimentación y su terminal de polaridad negativa conectado a una barra 202 de masa.

5. Un diodo Zener 205 está conectado entre las barras 202 y 206 para regular la tensión de la barra 206. - - - - -

El captador 210 de reluctancia variable está conectado por un extremo a la barra 202 de masa y por el otro extremo por medio de una resistencia 270 al cátodo de un diodo 271 cuyo ánodo está conectado a la barra 202 de masa. Un transistor n-p-n 272 tiene su colector conectado al cátodo del diodo 271 y su emisor y su base conectados conjuntamente y, por medio de una resistencia 273, a su colector.

10. La base y el emisor del transistor 272 están conectados a la base de un transistor n-p-n 274 que tiene su base conectada por una resistencia 275 a la barra 206, su colector conectado por una resistencia 276 a la barra 206 y su emisor conectado a la barra 202 de masa. Un transistor 277 tiene su base conectada al colector del transistor 274, su colector conectado a la barra 206 por dos resistencias 278 y 279 en serie y su emisor conectado por una resistencia 280 a la barra de masa. El amplificador constituido por los transistores 274 y 277 está provisto de un trayecto de realimentación negativa de corriente alterna que comprende un condensador 281 y una resistencia 282 conectados en serie entre el emisor del transistor 277 y la base del transistor 274.

15. Un diodo 283 tiene su ánodo conectado al emisor del transisg



tor 277 y su cátodo conectado a la base del transistor 274. Un transistor p-n-p 284 tiene su emisor conectado a la barra 206 y su colector conectado a la barra 202 de masa por una resistencia 285. La base del transistor 284 está conectada a la interconexión de las resistencias 278 y 279. El colector del transistor 284 está conectado al circuito 286 de accionamiento del encendido que corresponde a la parte 186 ilustrada en la Figura 1. - - - - -

10. Cuando no existe salida del captador 210, los transistores 272 y 274 son polarizados por la resistencia 275 de modo que el transistor 274 conduzca y su tensión de salida es bloqueada por las conexiones base-emisor de los transistores 274 y 277 y el diodo 283. El transistor 277 está conduciendo y la mayor parte de su corriente de colector circula a través de la conexión base-emisor del transistor 15. 284 que es saturado. Los transistores 272 y 274 están montados muy próximos entre sí o están en una cápsula, de modo que sus temperaturas puedan adaptarse a la gama de temperatura, y el estado de polarización de corriente continua del 20. transistor 274 se mantiene constante. - - - - -

25. Cuando empieza el impulso que pasa a positivo de la señal de salida del captador, la conexión base-colector del transistor 272 es polarizada inversamente, el transistor 274 tiende a saturarse y la tensión del colector del transistor 274 disminuye de modo que el diodo 283 es desactivado. El mencionado trayecto de realimentación negativa de corriente alterna limita la velocidad de cambio de esta



tensión del colector pero finalmente el transistor 274 se satura y los transistores 277 y 284 se desactivan lo que es detectado como un frente que pasa a negativo de un impulso en la resistencia 285. - - - - -

- 5. Cuando la salida del captador 210 se hace negativa, la conexión base-colector del transistor 272 es polarizada directamente ("forward biased") cortocircuitando así a la resistencia 273. El transistor 274 tiende a desactivar y la tensión en su resistencia asciende, a una velocidad determinada por el trayecto de realimentación negativa. Cuando
- 10. el transistor 274 sale de la saturación, los transistores 277 y 284 empiezan a conducir de nuevo lo que es detectado como un frente que pasa a positivo en la resistencia 285. El diodo 283 empieza a conducir de nuevo y limita la carga
- 15. en el condensador 281, a medida que aumenta la señal negativa. - - - - -

- 20. Cuando el transistor 272 cortocircuita a la resistencia 273, cambia la función de transferencia del amplificador operacional constituido efectivamente por los transistores 274 y 277 de modo que con el transistor 272 cortocircuitando a la resistencia 273 la configuración proporciona una salida que es substancialmente proporcional a la señal del captador, mientras que con el transistor 272 en circuito efectivamente abierto la salida es una combinación de in
- 25. tegral más proporcional con ganancia inferior. Este cambio de estado tiene lugar en el momento en que la señal del captador cruza el cero, que es el instante en el que se requiere



re una salida de producción de chispa. Por ello se minimiza el retraso del tiempo de iniciación de la chispa como resultado de la integración. - - - - -

5. Como en la primera realización, las señales parásitas en forma de puntas oscilantes de alta frecuencia no proporcionan una componente integral suficiente para hacer que el transistor 274 se sature, de modo que no tiene lugar el inicio de una chispa. - - - - -

N O T A

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

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

15. 1.- Perfeccionamientos en los sistemas de encendido por chispa para motores de combustión interna, caracterizados porque el sistema incluye un captador de reluctancia variable que produce impulsos de salida cuando deben producirse chispas, un circuito de producción de chispas accionable por los impulsos para producir chispas, y medios de mando que minimizan el peligro de que las señales parásitas del captador produzcan una chispa, incluyendo dichos medios de mando un amplificador de saturación que cuando se desatura origina la producción de una chispa, siendo tal la disposición que las señales parásitas no saturan al amplificador. - - - - -





2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque dicho amplificador de saturación tiene una característica de transferencia que depende de la frecuencia y produce una salida, durante par del ciclo de trabajo en el que el amplificador es accionado hacia un estado saturado, que consiste en la suma de una parte proporcional a su entrada y una parte relacionada con la integral de la entrada. - - - - -

5.

3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 2, caracterizados porque dicho amplificador de saturación incluye un trayecto de realimentación negativa de corriente alterna que comprende una resistencia y un condensador en serie. - - - - -

10.

4.- Perfeccionamientos según la reivindicación 2 ó 3, caracterizados porque el amplificador de saturación incluye un diodo conectado para cortocircuitar una resistencia en la entrada del amplificador de saturación cuando la salida del captador se invierte de polaridad de modo que se aumente la ganancia del amplificador de saturación cuando el último es accionado sacándolo de la saturación y por ello se reduzca el retraso de desaturación introducido por dicha parte de integral. - - - - -

15.

20.

5.- Perfeccionamientos según la reivindicación 4, caracterizados porque dicho diodo es un transistor conectado como diodo. - - - - -

25.



- 6.- Perfeccionamientos según la reivindicación 5, caracterizados porque dicho amplificador de saturación comprende una barra de alimentación positiva y una barra de masa, transistores n-p-n primero y segundo con la base del transistor n-p-n segundo conectada al colector del primero, una resistencia de colector para el primer transistor n-p-n que conecta su colector a la barra de alimentación, un par de resistencias en serie que conectan el colector del segundo transistor n-p-n a la barra de suministro, una resistencia de emisor para el segundo transistor n-p-n que conecta su emisor a la barra de masa, conectando dicho trayecto de realimentación el emisor del segundo transistor n-p-n a la base del primero, un par de resistencias de entrada en serie que conectan un extremo del captador a la base del primer transistor n-p-n, teniendo una de dichas resistencias de entrada dicho transistor conectado como diodo a su través, estando conectado el otro extremo del captador a la barra de masa, una resistencia de polarización para el primer transistor n-p-n conectada entre su base y la barra de alimentación y un diodo con su ánodo conectado al emisor del segundo transistor n-p-n y su cátodo conectado a la base del primer transistor n-p-n para limitar la carga del condensador en el trayecto de realimentación. - - - - -
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.

- 7.- "PERFECCIONAMIENTOS EN LOS SISTEMAS DE ENCENDIDO POR CHISPA PARA MOTORES DE COMBUSTION INTERNA". - - - -
- 25.

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 tres figuras que la ilustran.

MADRID, 19 OCT. 1974

P. A. M. CURELL SUÑER

Alcubert

maf.



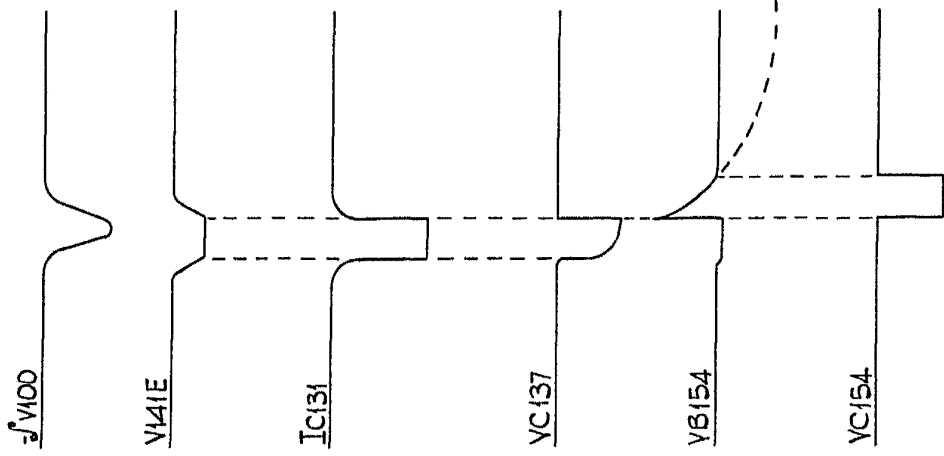
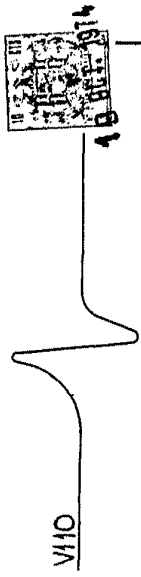
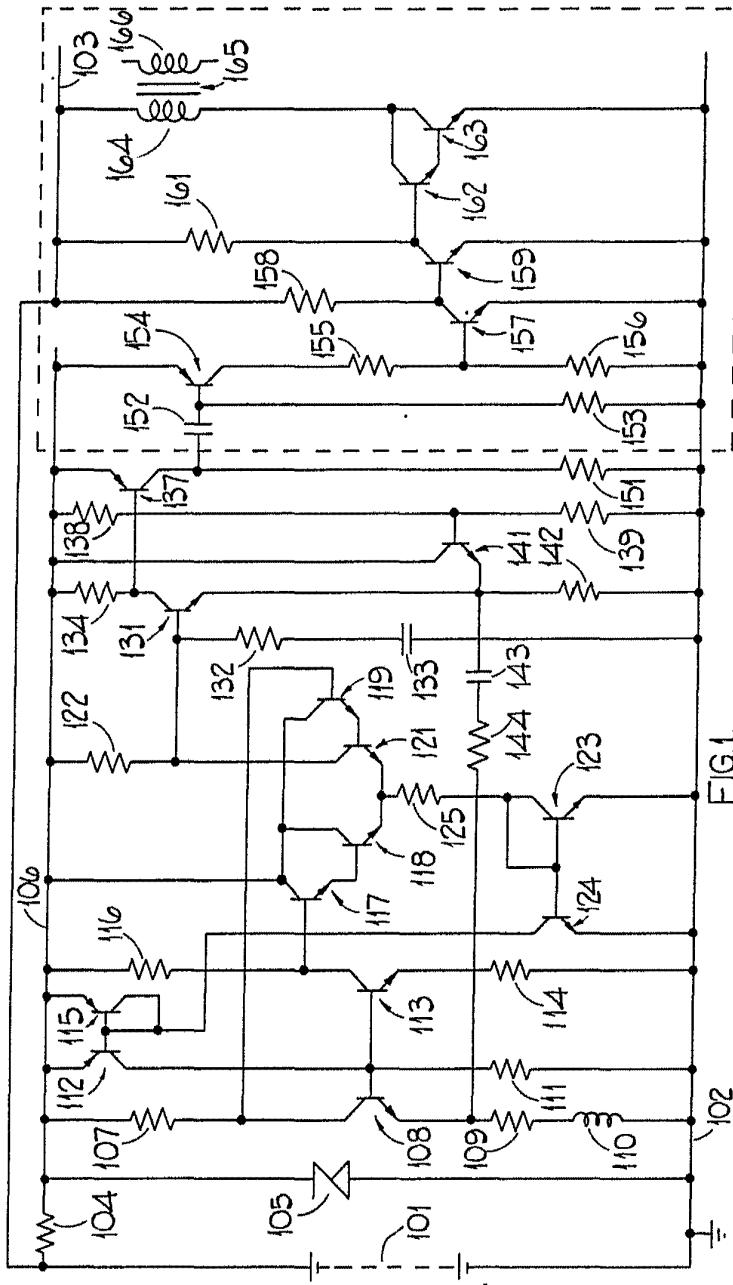


FIG.2.

MADRID, 19 OCT 1974

P. SUÑOL

Alcántara



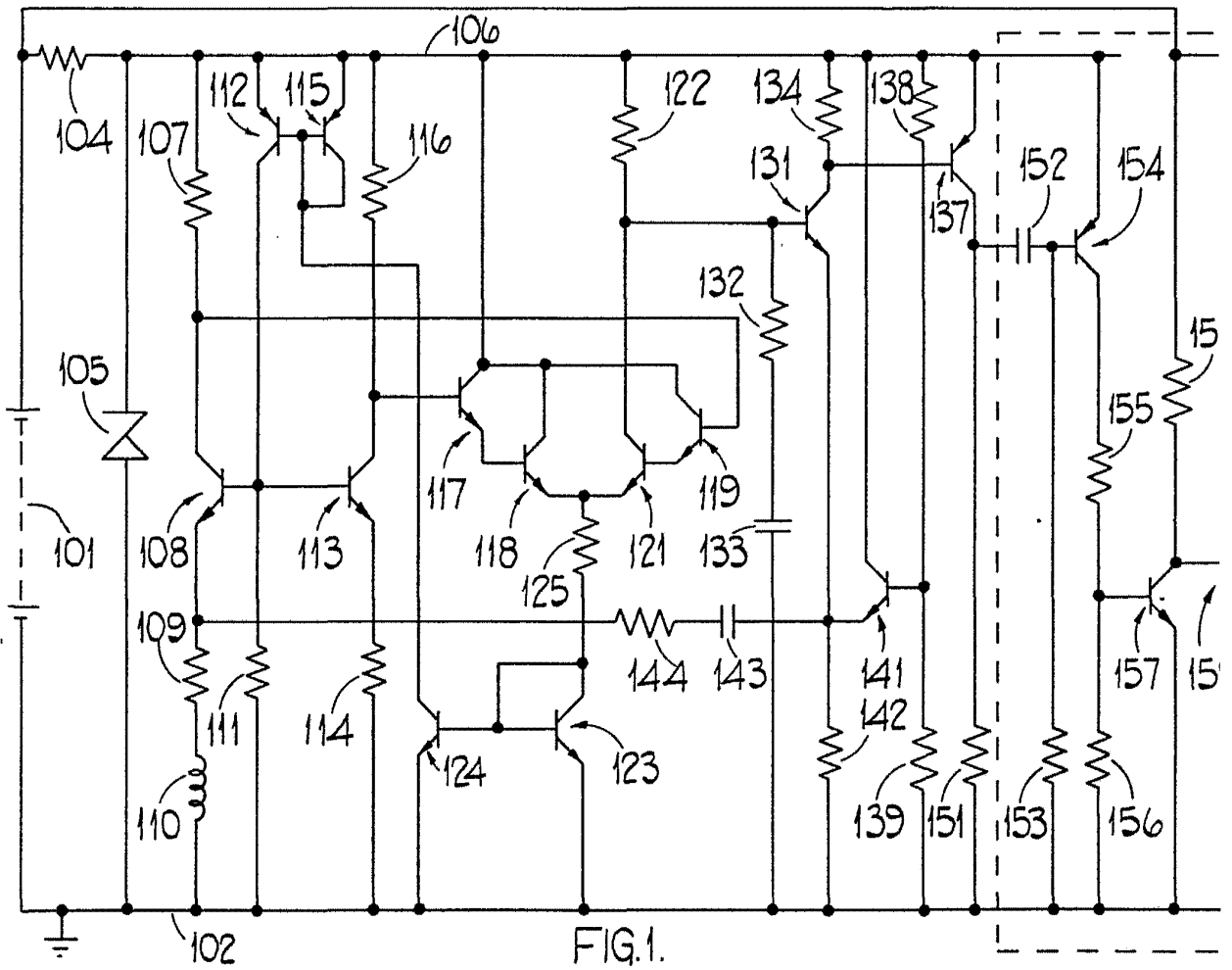


FIG. 1.

19 OCT

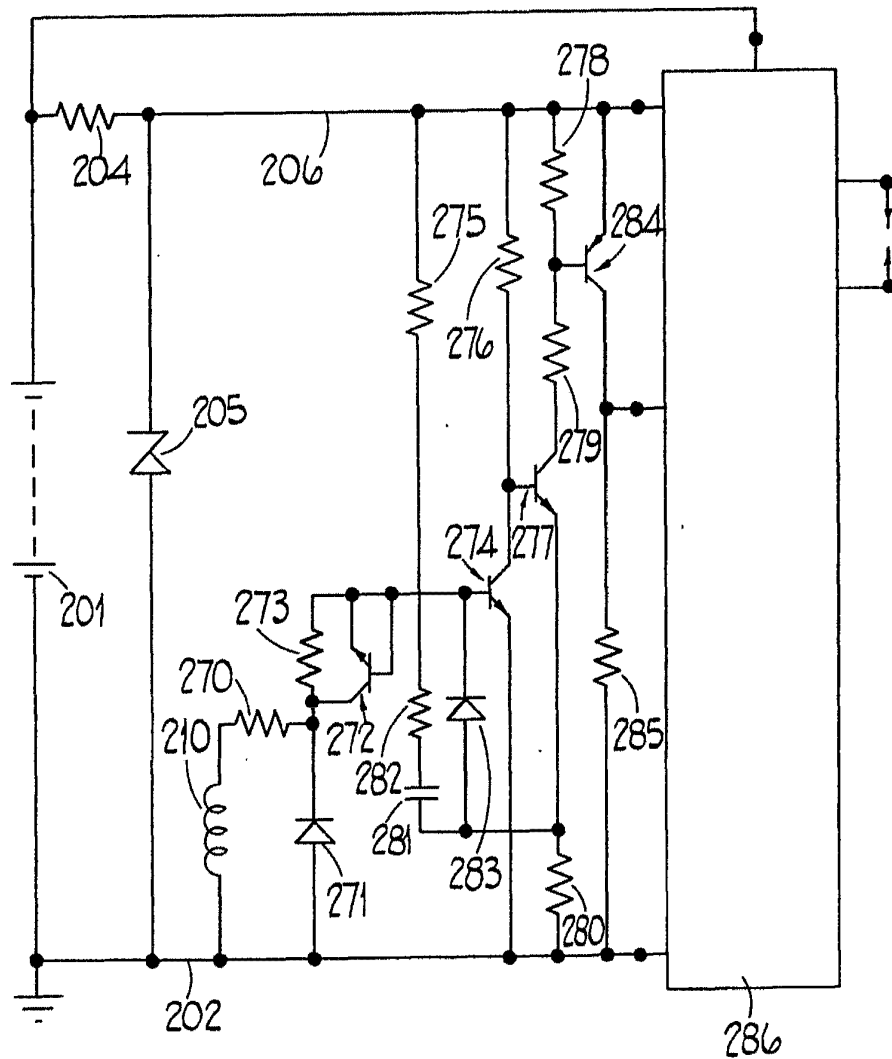


FIG. 3.

MADRID, 19 OCT. 1974

P. A. M. CURELL SUÑOL

Alvarez