

PATENTE DE INVENCION

Paris file 3232-A.

281950



Memoria Descriptiva

sobre:

" Perfeccionamientos en sistemas de encendido ".

=====

Solicitante: THE BENDIX CORPORATION, entidad norteamericana,
residente en:
Fisher Building, DETROIT , Michigan, EE.UU. de A.

=====

Este invento se refiere a un sistema de encendido. En sus tipos específicos preferidos, se relaciona con un sistema de encendido sin ruptor, para usarse, por ejemplo con motores del tipo de chorro o estatorreactores.

5.

281950



Este invento, tiene entre sus objetos, el de proporcionar un nuevo circuito perfeccionado para convertir la corriente continua fija en corriente continua pulsatoria.

5. Otro objeto de este invento consiste en proporcionar un nuevo circuito productor de chispas, en el que la proporción de producción de las mismas permanece prácticamente constante entre amplios límites de temperatura y de voltaje de entrada.

10. Otro objeto de este invento consiste en el suministro de un circuito transistorizado, alimentado con corriente continua, susceptible de producir chispas de descarga de energía relativamente elevada.

15. Todavía otro objeto de este invento, consiste en proporcionar un circuito de encendido o inflamación accionado por corriente continua, en el que no se emplean ruptores y susceptible de producir una descarga de chispas de inflamación de elevada intensidad.

20. Los objetos anteriores, y otros, así como las características nuevas de este invento, aparecerán más completamente en la descripción siguiente, estudiada en combinación con el dibujo adjunto. Debe tenerse muy presente, sin embargo, que este último no tiene más objeto que el aclaratorio, y no se destina a definir los límites del invento.

25. En el dibujo, la única figura es un esquema de conexiones de un circuito de encendido, de acuerdo con una construcción preferida de este invento.

30. En motores del tipo de chorro o estato-

281950



5. rreactores, es conveniente que el circuito productor de las chispas de inflamación pueda proporcionar chispas de intensidad elevada en el salto de las mismas en el inflamador. Es también conveniente que constituya un sistema que dé lugar a la inflamación continuamente, aún después de empezarla, para evitar las posibilidades de la extinción fortuita de la llanta del motor, durante el vuelo. Los circuitos de inflamación accionados por corriente continua, han precisado comúnmente el empleo de un interruptor de corriente tal como un vibrador, que no es adecuado para el funcionamiento continuo, especialmente a causa del desgaste de los contactos.

10. El circuito a que este invento se refiere elimina las dificultades anteriores mediante el empleo de un interruptor de corriente continua, sin ruptor, y por tanto es susceptible de funcionamiento continuo sin deterioro. Además, el circuito de este invento, aun empleando transistores, elimina la falta de capacidad de elevada energía, que ha sido inherente en los primeros circuitos de inflamación transistorizados.

15. Con referencia al dibujo, el circuito se acciona por un generador de corriente continua que puede ser de 14 a 30 voltios, conectado a los terminales 10 y 11. El terminal negativo 11, se conecta a tierra, como se indica: El terminal positivo 10 está conectado a un conductor 12, al que se conecta un conductor 13 dirigido a un oscilador de relajación. En el conductor 13 está intercalado un resis-
- 20.
- 25.
- 30.



281950

- tor 14, más allá del cual dicho conductor 13 se conecta a un conductor 15 que constituye el extremo de un bucle en una rama del cual se interpone un potenciómetro 16, y en la otra rama del mismo se intercala un resistor 17. El conductor 18 que vá del potenciómetro 16, se conecta a un conductor 21 que, a su vez, está conectado al emisor 20 de un transistor "unijunction" 19. Un conductor 24 de la otra rama del bucle, mas allá del resistor 17, se conecta a la base dos 22 del transistor 19. La base uno 21 del transistor 19, está conectada por un conductor 25 a un primer extremo de una bobina 27 magnéticamente enlazada con un núcleo magnético saturable 29, que puede estar construido, por ejemplo, de un material denominado "delta-Max". El otro extremo de la bobina 26 se conecta a tierra por un conductor 27.

- La derivación variable central 36 del potenciómetro 16, se conecta, por un cable 35 a una diodo 34 de ruptura o "zener", cuyo otro terminal se conecta a tierra a través de un conductor 31, en el que se halla intercalado un resistor 38. Entre la unión de los conductores 18 y 21, y la tierra, se halla conectado en derivación, un condensador 32, por medio de un conductor 30.

- En una construcción distinta, no representada de este invento, se sustituye el potenciómetro 16 por un resistor fijo; el conductor 52, la diodo "zener" 34 y el resistor 38, se suprimen, y el conductor 30 conecta el terminal inferior del condensador 32 a tierra. En una construcción preferida de es-



- te oscilador variante, los demás parámetros principales permanecen iguales a los del circuito representado; el resistor que sustituye al potenciómetro 16, tiene una resistencia de 1800 ohmios. El grado de repetición de este tipo alternativo de oscilador de relajación, se determina por la resistencia y la capacitancia del circuito emisor del transistor de "unijunction" 19. En un circuito satisfactorio de acuerdo con esta construcción alternativa del invento, los parámetros principales (distintos de los del resistor que sustituye al potenciómetro 16) del cual se indicarán a continuación, el grado de repetición es de 520 ciclos por segundo, que permanece constante en toda la gama de voltajes de entrada. El transistor 19 se hace conductor o "deja pasar la corriente", cuando la diferencia de voltajes entre el emisor 20 y la base una 21 alcanza la relación de aislamiento intrínseco, o sea el valor en el que el transistor se hace conductor. Esta relación permanece constante entre amplios límites de temperatura y de voltajes de entrada, dado que al cambiar el voltaje de entrada, la tensión en el punto A cambia también, debido a que la resistencia de la bobina 26 y el resistor 17 funcionan como divisor de voltaje. Así, a voltajes más elevados, la tensión a través del condensador 32 ha de elevarse a un valor superior para dar lugar a la conducción desde el emisor 20 a la base una 21.

En otros términos, la proporción de carga del condensador 32, en un circuito oscilador de acuerdo con el circuito alternativo antes descrito y no re-



281900

presentado, en una función del voltaje aplicado a los terminales 10 y 11. La relación del voltaje del emisor 20 al voltaje de la base una 21, permanece constante independientemente de los cambios de tensión aplicados a los terminales 10 y 11. Así pues, la frecuencia de oscilación del circuito alternativo, sin diodo "zener" permanece constante a pesar de los cambios en el voltaje del suministro de corriente para el oscilador.

Se comprenderá que en el circuito de encendido representado, al aumentar el voltaje entre los conductores 69 y 82, aumenta también la energía de salida en el cuadrado de dicha tensión. Esto constituye un inconveniente, ya que con una tensión de salida de potencia indebidamente elevada, la erosión de los terminales del salto de control 83 y del salto de inflamación 97, llega a ser seria. La construcción representada y preferida del circuito, de acuerdo con este invento, comprende, antes de la parte de oscilador del mismo, medios que controlan el grado de repetición del oscilador, para mantener la salida de potencia del circuito de encendido, comprendida entre límites deseables.

La diodo "zener" 34 y el resistor 38, forman un circuito que se conecta en paralelo con el condensador 32 y la parte de la resistencia del potenciómetro 16, por debajo del contacto ajustable 36. La función de la diodo "zener" 34 y el resistor 38, consiste en hacer que la impedancia a través del condensador 32 varíe algo, al variar la tensión de entrada. El resultado es que al aumentar el voltaje entre los



281030

- terminales 10 y 11, la impedancia derivada a través del condensador 32, disminuye y el tiempo preciso para cargar el condensador 32 al valor del voltaje que hace que el transistor 19 se haga conductor o "deja pasar la corriente", aumenta. Se ha determinado que,
5. cuando se ha elegido la combinación adecuada de voltaje "zener", valor de la resistencia del resistor 38 y la parte de derivación 36, la proporción de repetición del oscilador de relajación puede hacerse variar
10. aproximadamente en razón inversa al cuadrado del voltaje de entrada, o sea, el voltaje entre los terminales 10 y 11. La salida total de potencia del circuito de encendido representado, permanecerá por tanto prácticamente constante independientemente de las variaciones de la tensión del generador de potencia conectado a los terminales 10 y 11.
- 15.

El núcleo saturable 29, forma parte de un transformador saturable 33. También magnéticamente enlazado al núcleo magnético saturable 29, se dispone

20. un arrollamiento primario 37, un extremo del cual se halla conectado a un conductor 39 que como se indica, se subdivide, conectándose al conductor 12 una rama 40, en la que está interpuesto un condensador 41. La otra rama 42 se halla conectada a un primer extremo de

25. un arrollamiento primario 43 de un transformador de potencia 44. El otro extremo del primario 43, está conectado a conductores 12 y 40. El transformador de potencia 44 tiene un arrollamiento secundario 67; el primario 43 y el secundario 67 se hallan magnéticamente

30. enlazados con un núcleo magnético 66. La salida



281950

del secundario 67, se dirige a una sección de salida del circuito de encendido, que se describe a continuación.

5. Un arrollamiento secundario 50, se enlaza magnéticamente con un núcleo saturable 29 del transformador saturable 33. Un extremo del secundario 50, se conecta por un cable 52 a las bases 55 y 56, respectivamente de transistores de potencia 49 y 57, por un conductor 54. El otro extremo del secundario 50, 10. se conecta por un conductor 51, al emisor 47 del transistor 49. En el conductor 51 se halla intercalado un resistor 46 del emisor. Un conductor 45, conectado al segundo extremo del primario 37, se conecta al conductor 51 y al emisor 59 del transistor 57. En el conductor 45 se interpone, antes del emisor 59, un resistor 61 del mismo. Los colectores 62 y 65 de los transistores 49 y 57, respectivamente, se conectan por un conductor 64 que se prolonga a tierra. 15.

20. Se observará que los transistores de potencia 49 y 57 se hallan conectados en paralelo. Se prefiere que los colectores 62 y 65 se conecten directamente a tierra a las fundaciones o sumidero térmico, consiguiéndose con ello la ventaja física de un colector común o unido a tierra. Los emisores 47 y 59 de los 25. transistores de potencia, están ambos conectados a la señal de entrada y a la carga, dado que el primario 37 y el secundario 50 del transformador 33 están conectados juntos en uno de sus extremos, por los conductores 45 y 51, consiguiéndose así las ventajas eléctricas que proporcionan la ganancia elevada del emisor 30.

29 OCT. 

281950

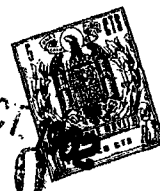
común.

5. El arrollamiento secundario 67 del transformador 44 tiene conductores 69 y 70 conectados a sus extremos opuestos, y entre los cuales se dispone un conductor 71 que tiene un resistor 72 y una diodo 74 interpuesto en él, en serie. Mas allá del conductor 71, se dispone una segunda diodo 76 intercalada en el conductor 69 que se prolonga hasta un transformador 90 elevador de voltaje, conectado a un espacio de inflamación 97, de un modo que se explicará. Un conductor 82, conectado a la unión de los conductores 70 y 71, se prolonga a un primer electrodo del espacio de control 83. El otro electrodo de dicho espacio o separación, se conecta a tierra.

15. Un conductor 77 se dispone en derivación entre el conductor 69, más allá de la diodo 76, y el conductor 82. En el conductor 77 se hallan dispuestos en relación de serie, dos condensadores 79 y 81. Un conductor 80 conecta la unión de los conductores 70 y 71, con el conductor 77 entre los condensadores 79 y 81. Más allá del conductor 77, otro conductor 84, con un condensador 85 intercalado en él, se halla derivado entre los conductores 69 y 82. Un nuevo conductor 86, conectado entre los conductores 69 y 82, tiene un resistor 87 intercalado en él. Otro resistor 90 está conectado, por un conductor 89 desde el conductor 69 a tierra, como se representa.

30. La parte así descrita del circuito desde, y comprendiendo, el arrollamiento o secundario 67 del transformador 44 a la del transformador 90, constituye un

29007
281950



- sistema duplicador de voltaje, por medio del cual el condensador tanque constituido por el condensador individual 79, 81 y 85, se carga a un potencial doble del que existe entre los extremos del arrollamiento secundario 67. Cuando este condensador tanque se carga a un voltaje predeterminado, el condensador tanque de almacenamiento se descarga a través de la separación de control 83 de un bucle formado por la tierra, el conductor 92, un condensador 94 interpuesto en el conductor, el primario 91 del transformador 90, y el conductor 69. La oleada de corriente así obtenida a través del arrollamiento primario 91, induce una tensión elevada en el arrollamiento secundario 95 del transformador 90. La corriente, desde el arrollamiento secundario, se descarga por un conductor 96 al otro electrodo del paso de encendido 97 cuyo otro electrodo está conectado a tierra por un conductor 99.

- El funcionamiento del oscilador de relajación, se ha explicado anteriormente. Dicho oscilador funciona con la parte intermedia del circuito, que comprende el transformador saturable 33, los transistores 49 y 57, y el transformador de potencia 44, para producir impulsos o pulsaciones de carga para el condensador tanque, del modo siguiente: El arrollamiento primario 43 del transformador 44, el arrollamiento primario 37 del transformador 33 y los transistores conectados en paralelo 49 y 57, se conectan en serie. Cuando la potencia se aplica por primera vez al sistema, debe suponerse que el magnetismo remanente del núcleo saturable 29 del transformador 33, es cero, La corriente de descarga es-

2900



281950

- pontánea a través de los transistores en paralelo 49 y 57, hace que se induzca una repulsión en el arrollamiento 50 del transformador 33, para hacer conductores los transistores. La circulación de corriente en dicho circuito serie, aumenta de acuerdo con una línea inclinada determinada por la resistencia y la inductancia de los arrollamientos en serie 37 y 43: Para todos los fines prácticos, la inclinación se determina por el transformador 44, dado que la inductancia y la resistencia del arrollamiento 37 del transformador 33, son despreciables. El transformador 33 se saturará cuando circule corriente suficiente a través de su arrollamiento primario 37. Al saturarse, la repulsión se reduce a cero, y los transistores 49 y 57 se transforman en no-conductores. Cuando el núcleo 29 del transformador 33 se ha saturado, y los transistores 49 y 57 se han convertido en no-conductores, no circula más corriente que la de descarga espontánea, hasta que en la bobina 26 del oscilador de relajación, llega a circular una corriente de "restablecimiento", eliminando así el magnetismo remanente del núcleo saturable 29.
5. te en dicho circuito serie, aumenta de acuerdo con una línea inclinada determinada por la resistencia y la inductancia de los arrollamientos en serie 37 y 43: Para todos los fines prácticos, la inclinación se determina por el transformador 44, dado que la
10. inductancia y la resistencia del arrollamiento 37 del transformador 33, son despreciables. El transformador 33 se saturará cuando circule corriente suficiente a través de su arrollamiento primario 37. Al saturarse, la repulsión se reduce a cero, y los transistores 49 y 57 se transforman en no-conductores.
15. Cuando el núcleo 29 del transformador 33 se ha saturado, y los transistores 49 y 57 se han convertido en no-conductores, no circula más corriente que la de descarga espontánea, hasta que en la bobina 26 del oscilador de relajación, llega a circular una corriente de "restablecimiento", eliminando así el magnetismo remanente del núcleo saturable 29.
20. de "restablecimiento", eliminando así el magnetismo remanente del núcleo saturable 29.

- Se ha comprobado que, con parámetros de valores del orden de los anteriormente citados, el tiempo preciso para completar un ciclo de potencia, es de 300×10^{-6} segundos. El período total de $1/F$ o 1900×10^{-6} segundos. La relación entre los tiempos de "funcionamiento" y "paro" es de $300/1900$, o, aproximadamente 1:6. Esto proporciona un tiempo considerable para disipar el calor producido durante las operaciones de ma-
25. preciso para completar un ciclo de potencia, es de 300×10^{-6} segundos. El período total de $1/F$ o 1900×10^{-6} segundos. La relación entre los tiempos de "funcionamiento" y "paro" es de $300/1900$, o, aproximadamente 1:6. Esto proporciona un tiempo considerable para disipar el calor producido durante las operaciones de ma-
30. disipar el calor producido durante las operaciones de ma-



281950

niobra.

Los resistores 46 y 61 aseguran que los transistores 49 y 57 aceptarán partes iguales de la carga. Además, estos resistores proporcionan estabilización de temperatura en el circuito. Por regla general, bastará una resistencia suficientemente grande para producir una caída de 1 voltio a la corriente máxima. Las resistencias superiores, sin embargo, proporcionarán una mayor estabilidad termica.

- 5.
10. Se ha comprobado que el acoplamiento del condensador 41 conectado en paralelo con el arrollamiento primario 43 del transformador 44, reduce acusadamente el caldeo de los transistores de potencia 49 y 57: Sin ese condensador, en un circuito típico, la desconexión
15. de los transistores, se presentó con un voltaje de unos 70 voltios, y una intensidad de uno 16,5 amperios aproximadamente. Así pues, existe una potencia máxima de inserción de 1155 watios. Sin embargo, cuando en paralelo con el primario 43 se coloca un condensador 41
20. de 10 del microfaradios, al desconectarse el transistor, el voltaje momentáneo o "punta" inductivo se presentan cuando la intensidad es prácticamente de 4 amperios. En este punto, la potencia máxima es de 280 watios. El tiempo de acoplamiento permanece prácticamente inalterado por el empleo del condensador 41.
- 25.

En un circuito satisfactorio de acuerdo con este invento, los valores siguientes son los de los principales componentes. El transformador de núcleo saturado 33 tenía un núcleo de un material denominado

30. "Delta-Max 3T5515D2". La bobina 26 estaba constituida

281950



- por 200 espiras de alambre conductor nº 30, la bobina 37, de 5 espiras de conductor nº 15, y la bobina 50, de 50 espiras de conductor nº 23. Los resistores 46 y 61 tenían, cada uno, una resistencia de 0,16 ohmios. El condensador 32 tenía una capacidad de 1 microfaradio. El resistor 38 tenía una resistencia de 500 ohmios. El resistor 14, una resistencia de 47 ohmios y el resistor 17 tenía una resistencia de 330 ohmios. El potenciómetro variable 16 tenía una resistencia comprendida entre 0 y 1000 ohmios.
- 5.
- 10.

- Aunque solamente se ha representado en el dibujo un tipo de este invento que es el que se ha descrito en la Memoria anterior, debe de tenerse muy presente que en los elementos en cuanto a dimensiones, relativas, en los materiales empleados, etc. así como en el modo indicado de aplicación del aparato de este invento podrían introducirse distintos cambios y modificaciones sin separarse del espíritu y alcance del invento, como comprenderán fácilmente los peritos en la materia.
- 15.
- 20.

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 30 de octubre de 1961 nº Ser. 148.441, acogiéndose por lo tanto a los beneficios que conceden
- 25.
- 30.



281950

Los Convenios Internacionales en vigor y siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita patente de invención por 20 años en España: "PERFECCIONAMIENTOS EN SISTEMAS DE ENCENDIDO"; caracte-

5. rizando por lo siguiente:

- 1ª.- Perfeccionamientos en sistemas de encendido, caracterizados por alimentarse mediante un generador de corriente eléctrica con un transformador de potencia cuyo arrollamiento secundario se conecta al
10. circuito de encendido de dicho sistema, mientras que el arrollamiento primario de aquél, se excita periódicamente desde el generador de corriente continua, por medio de un circuito de control que comprende un transformador de núcleo saturable con un arrollamiento primario conectado en un circuito en serie, que además contiene un transistor de potencia y el arrollamiento primario de dicho transformador de potencia, y se halla conectado entre los terminales del generador de corriente continua; y además tiene un arrollamiento secundario
15. conectado en relación de repulsión con el arrollamiento primario, y conectado al transistor de potencia para hacerlo conductor por la inducción de tensión en el arrollamiento secundario, y para hacerlo no-conductor cuando el núcleo del transformador de núcleo saturable se sacuda, y medios para eliminar periódicamente el magnetismo remanente del núcleo del transformador de núcleo saturable, con lo cual el transistor de potencia se hace
20. nuevamente conductor por la inducción de voltaje en el arrollamiento secundario del transformador de núcleo saturable.
- 25.
- 30.

29007



281950

2ª.- Perfeccionamientos, según reivindicación
1ª, caracterizados porque los medios para eliminar pe-
riódicamente el magnetismo remanente del núcleo del trans-
formador de núcleo saturable, comprenden un oscilador
5. de relajación que contiene una bobina de control magné-
ticamente acoplada con el núcleo de dicho transforma-
dor.

3ª.- Perfeccionamientos, según reivindicación
2ª, caracterizados porque el oscilador de relajación
10. funciona mediante la corriente del generador de corriente
continua, y comprende un transistor "unijunction".

4ª.- Perfeccionamientos, según reivindicación
3ª, caracterizados porque se disponen medios para con-
trolar la proporción de repetición del oscilador de rela-
15. jación, de tal modo que dicha proporción de repetición
varía prácticamente en razón inversa de acuerdo con las
variaciones de tensión del generador de corriente con-
tinua.

5ª.- Perfeccionamientos, según reivindicación
20. 4ª, caracterizados porque los medios para controlar la
proporción de repetición del oscilador de relajación,
contienen una diodo "zener" que mantiene la tensión de
emisión del transistor "unijunction", prácticamente cons-
tante.

25. 6ª.- Perfeccionamientos, según reivindicación
3ª, caracterizados porque una base del transistor "uni-
junction", está conectada, a través de un transistor,
con un terminal del generador de corriente continua,
mientras que la otra base de dicho transistor, se conec-
30. ta, a través de la válvula de control, al otro terminal



281950

de dicho generador.

5. 7ª.- Perfeccionamientos, según reivindicación 3ª y 6ª, caracterizados porque el emisor del transistor "unijunction" se conecta a través de un resistor con una derivación intermedia variable, al primer terminal del generador de corriente continua, y se conecta a través de un condensador, al otro terminal del generador de corriente continua.
10. 8ª.- Perfeccionamientos, según reivindicaciones 5ª y 7ª, caracterizados porque un extremo de la diodo "zener" se conecta a la derivación variable intermedia citada, mientras que el otro extremo de la diodo "zener" se conecta, a través de un resistor, al otro terminal del generador de corriente continua.
15. 9ª.- Perfeccionamientos, según reivindicación 1ª, caracterizados por insertarse un par de transistores de potencia, conectados en paralelo, en el circuito en serie que además contiene el arrollamiento primario del transformador de núcleo saturable, y el arrollamiento primario del transformador de potencia, y está conectado entre los terminales del generador de corriente continua.
20. 10ª.- Perfeccionamientos, según reivindicación 1ª ó 9ª, caracterizados por conectarse un condensador en paralelo con el arrollamiento primario del transformador de potencia, para reducir la potencia máxima durante el período de inactivación del transistor o los transistores de potencia.
25. 11ª.- Perfeccionamientos en sistemas de encendido; tal y como queda sustancialmente descrito en
- 30.

290
281950




la presente memoria e ilustrado en el adjunto dibujo.

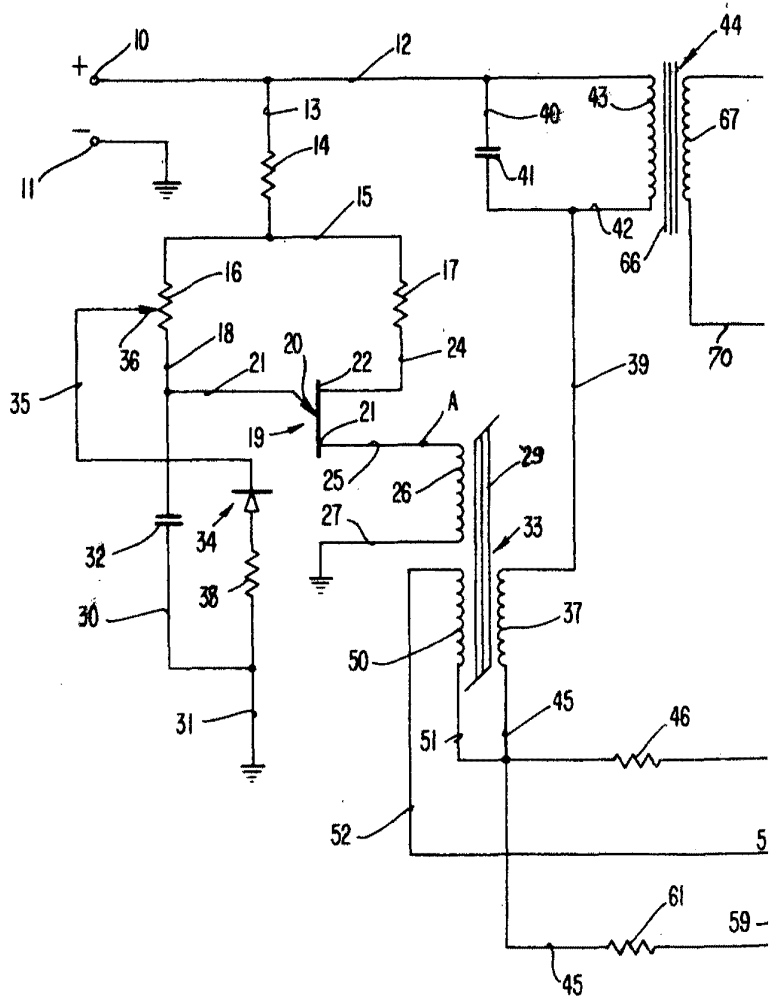
Esta memoria consta de diecisiete hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 29 OCT. 1962

THE BENDIX CORPORATION.

GOMEZ ACEBO Y MODA

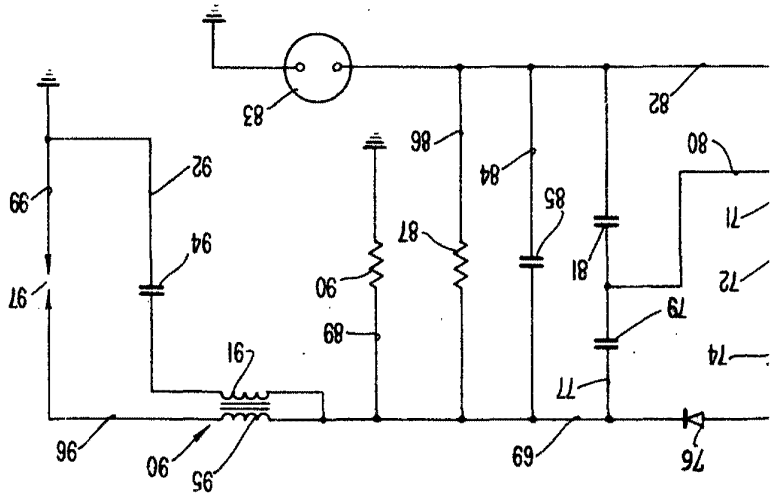
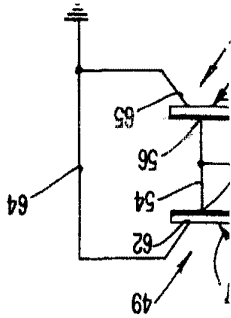




SECRET & SECURITY INFORMATION

OCT 1950

MADRID, SPAIN



SECRET & SECURITY INFORMATION

3 5 0

SECRET & SECURITY INFORMATION