



PATENTE DE INVENCION

1211-N.

334923

## *Memoria Descriptiva*

*sobre:*

"Perfeccionamientos en la construcción de contactores  
híbridos de semi-conductores para corriente continua"

-----

*Solicitante:* COMPAGNIE ELECTRO-MECANIQUE,  
entidad francesa, residente en 12,  
Rue Portalis, Paris 8<sup>e</sup>, Francia.

-----

El presente invento se refiere a dispositivos del tipo contactor híbrido para corriente continua, es decir, que comprende a la vez contactos mecánicos y semi-conductores asimétricos, montados en paralelo, y se refiere más particularmente a un procedimiento para



-2-

accionar dos tipos de contactos, que comprende un sistema electrónico de extinción de válvulas controladas, recorridas por corriente continua.

5. En efecto, como es sabido, se utiliza en corriente alterna un contactor normal montado en paralelo con una válvula controlada, y tal dispositivo presenta la ventaja de suprimir el arco en el corte de los contactos mecánicos e igualmente la de utilizar material, tanto mecánico como semi-conductor de menor potencia, como en los dispositivos de un solo tipo de contactos.
- 10.

15. Sabido es por otra parte que se utilizan válvulas controladas de semi-conductores en circuitos de corriente continua y la extinción de éstas se efectúa por diversos sistemas que provocan la descarga de un condensador a través de dichas válvulas y que anula, durante el tiempo deseado, la corriente que las recorre.

20. La combinación estudiada de tal sistema de extinción con un dispositivo de contactos mecánicos y estáticos, dispuestos en paralelo, permite extender a la corriente continua las ventajas reconocidas a los contactores híbridos utilizados en corriente alterna.

25. En efecto, gracias a la realización de la secuencia operatoria del funcionamiento eléctrico por medio de una utilización mecánica por contactos auxiliares, solidarios del contacto principal, se suprimen todas las cargas, y las incertidumbres relacionadas con una utilización puramente electrónica.

30. La flexibilidad del dispositivo es tal que



5. puede protegérsele fácilmente contra las sobreintensidades tanto en el arranque por inserción de una resistencia en serie con el tiristor principal como en funcionamiento por inserción, en serie con el receptor, de la bobina de un relé de sobreintensidad. Por último podrá observarse, al menos por las figs. 1 y 2, que la corriente se establece en la carga cuando se recibe la orden de cierre en el semi-conductor.

10. Un dispositivo contactor híbrido, según el invento, para receptor de energía conectado a una red de corriente continua que comprende, dispuestos en paralelo, al menos un contacto de cada una de estas dos clases, mecánica y estática, siendo estas últimas válvulas controladas de semi-conductores unidireccionales o tiristores, se caracteriza por la inserción de al menos un contacto auxiliar en el circuito de accionamiento del referido tiristor principal, solidario del mecanismo de maniobra del contacto mecánico principal, a su vez accionado por electroimán.

15.

20.

Los fines y ventajas del presente invento se pondrán de manifiesto en la descripción que sigue, no limitativa, asociada a los planos en los cuales

25. La fig. 1 muestra un esquema completo del dispositivo con protección contra las sobreintensidades.

La fig. 2 presenta un esquema parcial de dos bobinas de excitación, serie y paralelo, del disyuntor para acelerar su maniobra.

30. La fig. 3 muestra un esquema parcial de



puesta en marcha automática para acelerar igualmente la maniobra del disyuntor.

La fig. 4 representa un esquema parcial con variante del circuito de carga del condensador de extinción.

5.

En la fig. 1, un receptor de energía 1, en serie con un contactor híbrido según el invento, está conectado a los conductores 4 y 5 unidos a los bornes respectivamente positivo y negativo de una fuente de corriente continua. El contactor comprende un tiristor 2, colocado en paralelo con un contacto mecánico principal 3, en cuyo mecanismo vá fijado un contacto auxiliar 6 y una bobina de excitación 7 colocadas en los bornes del circuito en serie que comprende el receptor 1 y la bobina 9, a través de los contactos cerrados en posición de reposo, respectivamente A, de accionamiento manual, y 8, accionado por la citada bobina 9 a su vez atravesada en este caso por la corriente que pasa por el receptor 1 y forma así relé de intensidad.

10.

15.

20.

La alimentación del tiristor 2 se efectúa enviando un impulso positivo a la entrada de dicho tiristor con ayuda de un condensador 10. La carga de dicho condensador se efectúa a través de una resistencia 11 alimentada bajo tensión conveniente por el potenciómetro 12 conectado a la red. El circuito de descarga del condensador 10 comprende una resistencia 13, un contacto M, abierto en reposo, y una resistencia 14 conectada a la entrada del tiristor 2 por uno de sus extremos, para fijar el

25.

30.



-5-

potencial de dicha entrada. Por cierre fugitivo del contacto M se crea el impulso de alimentación del tiristor 2.

5. La extinción del tiristor 2 se realiza por la descarga del condensador 15 que provoca la anulación de la corriente en dicho tiristor, cuando dicha corriente de descarga es igual y de sentido contrario a la de conducción.

10. La carga del condensador 15 se efectúa por la red de corriente continua a través de una resistencia 16 y de un diodo Zener 17, una fracción del potenciómetro 18 y una resistencia 19 derivada por un diodo 20.

15. La descarga del condensador se efectúa de la manera siguiente: siendo conductor el tiristor 22, la tensión de los bornes del condensador 15 se aplica en su totalidad a los bornes del conjunto del circuito constituido por el diodo 20, una fracción del potenciómetro 18 y el diodo Zener 17. La tensión de los bornes de dicho diodo se aplica a la entrada del tiristor 21 y éste se ceba. El condensador 15 se descarga entonces violentamente en el circuito siguiente: tiristor 22, resistencia 29, tiristor 2, transportando este último la corriente de alimentación del receptor 1, y tiristor 21.

20. La cebadura del tiristor 22 se efectúa de forma análoga a la del tiristor principal 2, por medio de un condensador 23; la carga de éste se efectúa a través de una resistencia 24 de valor bastante elevado, alimentada bajo tensión conveniente

25.

30.



por el potenciómetro 25 conectado a la red.

5. La descarga del condensador 23 es provocada, estando en marcha el dispositivo, por el cierre del contacto auxiliar 6, cerrado en reposo, cuando se corta el circuito de la bobina de excitación 7 del contactor y dicha descarga se efectúa a través del diodo 26, la resistencia 27 y la resistencia 28 cuyo punto común a estas dos últimas, llevando bruscamente a un potencial positivo, se conecta a la entrada del tiristor 22 e implica así el cebado de éste, seguido de la subida de tensión positiva de la entrada del tiristor 21, del cual provoca la cebadura; gracias a dicha tensión positiva que resulta de la descarga del condensador 15 en el circuito auxiliar que comprende el diodo 20, la resistencia 18 y el diodo Zener 17.

20. El esquema de la fig. 1 representa los diversos órganos en posición de reposo, es decir, cuando el receptor 1 no está recorrido por ninguna corriente y, a partir de 14, se describen las diversas fases del funcionamiento. La puesta en marcha se efectúa por el cierre fugitivo del contacto M que lleva consigo la alimentación del tiristor 2 y la circulación de la corriente en el receptor 1; después, el desarrollo de la secuencia operatoria depende del valor de la citada corriente.

25. Si es normal la corriente de alimentación del receptor 1, la tensión desarrollada en los bornes del circuito en serie que comprende receptor 1 y bobina 9, efectúa la excitación de la bobina 7 del

30.



5. contactor y provoca el cierre del contacto principal 3 que pone en cortocircuito el tiristor 2, permanece así en circuito muy poco tiempo y permite el cierre sin arco de dicho contacto 3 puesto que, prácticamente, no existe tensión alguna en sus bornes; simultáneamente se abre el contacto auxiliar 6 y se carga de nuevo el condensador 23, ya que se encontraba en cortocircuito por el circuito de alimentación del tiristor 22 cuya resistencia es débil ante la resistencia 24.

10.

Si, por el contrario, es demasiado elevada la corriente de alimentación, en el caso por ejemplo de un cortocircuito en ésta, entonces se aplica la tensión de los bornes de la resistencia 29, colocada en serie con el tiristor 2 a través del diodo Zener 30, el diodo 31 y la resistencia 27, a la entrada del tiristor 22, éste se ceba, provoca la descarga de la capacidad 15 a través del tiristor 2 y realiza la extinción de esta.

15.

El circuito de carga se encuentra casi instantáneamente cortado y para que el tiristor 2 no pueda cebarse nuevamente se conecta la capacidad 10, a través del diodo 32, al ánodo del tiristor 22, lo cual realiza su descarga violenta.

20.

La resistencia 29 permanece poco tiempo en circuito y disipa poca energía puesto que es puesta en cortocircuito por el contacto principal 3, durante la marcha normal.

25.

La detención del dispositivo, en curso de funcionamiento, se efectúa mediante la apertura del

30.



5. contacto A, cerrado en reposo, que corta la alimentación de la bobina 7 del contactor, lleva a cabo la apertura del contacto principal 3 y el cierre del contacto auxiliar 6; lo cual pone en funcionamiento el proceso de descarga del condensador 15 y la extinción del tiristor 2. El diodo 33, en paralelo sobre el circuito en serie que comprende receptor 1 y bobina 9, elimina los efectos de autoinductancia en el curso del corte de la carga.
10. La detención, en el curso de un cortocircuito en marcha, se efectúa por medio del relé de contacto 8 y de bobinado de excitación 9 colocado en serie con el receptor 1 y que lleva a cabo, en este momento, la apertura del contacto 8, normalmente cerrado, y la puesta en movimiento del proceso de detención.
15. El tiristor 2, que no funciona más que durante los períodos transitorios, será de potencia tanto más débil cuanto más corta sea la duración de estos períodos transitorios; asimismo el empleo de contactor de gran potencia, de inercia y constantes de tiempo más elevadas, es facilitado por las variantes del montaje anterior, representadas en la fig. 2 y fig. 3, que permiten eliminar esta dificultad.
20. La fig. 2 es una vista parcial del esquema de la fig. 1 que muestra la modificación aportada al esquema anterior. Para acelerar el cierre del contactor se ha bobinado, sobre el mismo circuito magnético que el de la bobina 7, un arrollamiento 34 en serie con el tiristor 2.
- 25.
- 30.



La fig. 3 es una vista parcial del esquema de la fig. 1 que muestra otra modificación destinada a disminuir el tiempo de funcionamiento del tiristor 2. El bobinado de excitación 7 del contactor está alimentado por una fuente de energía independiente 35 controlada por el contacto 40 que se cierra para la puesta en marcha y que se abre para la detención.

El contacto principal 3 del contactor comienza a cerrarse, pero en el curso del movimiento cierra primero el contacto 36, análogo al contacto M de la fig. 1, lo cual provoca la descarga de la capacidad 10 y por ende la cebadura del tiristor 2, y después se cierra el contacto 3: se gana por tanto la constante de tiempo del bobinado 7 y una parte del tiempo de desplazamiento del elemento móvil del contacto 3. Esta reducción del tiempo de cierre evita la utilización del limitador de intensidad, realizado con la resistencia 29 en la fig. 1.

La fig. 4 muestra un esquema que comprende otro dispositivo de carga del condensador de extinción. El bobinado 7 de excitación del contactor está dispuesto en serie entre el contacto de detención A, cerrado en reposo, y el contacto M de puesta en funcionamiento, abierto en reposo. Cerrando el contactor fugitivo M, se alimenta el bobinado 7 y se cierra el contacto principal 3 después de haber cerrado el contacto 36 de control de la cebadura del tiristor 2. Convirtiéndose éste en conductor alimenta al receptor 1 y confirma el cierre del contacto 3, con-



5. continuando pasando la corriente por el diodo 37 y el tiristor 2, después de haber aflojado el botón de maniobra del contacto M. Se carga el condensador 15 por el circuito que comprende en serie la autoinductancia 38, la resistencia 39 y el contacto A, colocado en los hornos del receptor 1, cuando es alimentada ésta.

10. La detención del dispositivo se obtiene abriendo el contacto A, lo cual lleva consigo la puesta en movimiento del contactor con la apertura primero del contacto 3 y después la del contacto 36 lo cual bloquea la corriente en la entrada del tiristor 2 y al final del recorrido efectúa el cierre del contacto auxiliar 6, que realiza la descarga del condensador 23 en la entrada del tiristor 22, a través de la resistencia 27, que controla la cebadura de este último y la descarga del condensador 15 de extinción, a través del tiristor 2.

15. Como quiera que el condensador 15 no puede cargarse instantáneamente y no puede hacerlo más que cuando la carga está en circuito, no es posible cortar esta última rápidamente por la descarga del condensador.

20. La autoinductancia 38 tiene por objeto, como es sabido, limitar la variación de la corriente en el curso de la extinción y facilitar ésta.

25. Innecesario es decir que la descripción de un esquema acompañada de la de algunas variantes no presenta ningún carácter limitativo tanto del principio del presente invento como de su campo de  
30.



aplicación; así pues, los potenciómetros 12, 18 y 25 resultan cómodos para el ajuste, pero pueden utilizarse a tal efecto dispositivos análogos.

N O T A

5. 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 corresponde a una Solicitud de Patente presentada en Francia nº PV. 44.304 de 30 de diciembre de 1965 acciéndose, 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: "PERFECCIONAMIENTOS EN LA CONSTRUCCION DE CONTACTORES HIBRIDOS DE SEMI-CONDUCTORES PARA CORRIENTE CONTINUA"; caracterizándose por lo siguiente:
- 10.
- 15.
20. 1ª - Perfeccionamientos en la construcción de contactores híbridos de semi-conductores para corriente continua que comprende, dispuestos en paralelo, contactos de dos géneros, mecánicos y estáticos, siendo estos últimos válvulas controladas de semi-conductores unidireccionales o tiristores, caracterizados porque se inserta al menos un contacto auxiliar en el circuito de accionamiento del referido tiristor principal, solidario del mecanismo de manipulación del contacto mecánico principal, a su vez accionado por electroimán.
- 25.
- 30.



- 2ª - Perfeccionamientos, según reivindicación 1ª, caracterizados porque el contacto auxiliar acciona el circuito de extinción del tiristor principal.
5. 3ª - Perfeccionamientos, según reivindicación 1ª, caracterizados porque el electroimán es accionado por la tensión de los bornes del receptor.
- 4ª - Perfeccionamientos, según reivindicación 1ª, caracterizados porque el electroimán es accionado por la tensión y la intensidad relativas del receptor.
10. 5ª - Perfeccionamientos, según reivindicación 1ª, 3ª y 4ª, caracterizados porque el circuito del electroimán comprende, en serie, el contacto de un relé de sobreintensidad y el contacto de control manual de puesta en movimiento, estando ambos cerrados en reposo.
15. 6ª - Perfeccionamientos, según reivindicación 1ª y 5ª, caracterizados porque la bobina del relé de sobreintensidad se conecta con el receptor, y la tensión de los bornes de este circuito alimenta el electroimán.
20. 7ª - Perfeccionamientos, según reivindicación 1ª, 5ª y 6ª, caracterizados porque una resistencia en serie con el tiristor principal actúa de relé de sobreintensidad activo en el arranque, por su tensión aplicada a la entrada del tiristor de extinción, a través de un diodo de aislamiento y, eventualmente, un diodo Zener y es puesta en cortocircuito
25. al final de la puesta en marcha por el contacto principal.
- 30.



principal.

5. 8ª - Perfeccionamientos, según reivindicación 1ª, 2ª y 7ª, caracterizados porque dos contactos auxiliares controlan respectivamente la cebadura y la extinción del tiristor principal.
10. 9ª - Perfeccionamientos, según reivindicación 8ª, caracterizados porque el cierre del contacto de cebadura del tiristor principal precede en un escaso intervalo de tiempo del contacto principal, produciéndose la secuencia inversa en la apertura.
15. 10ª - Perfeccionamientos, según reivindicación 1ª, caracterizados porque el electroimán es alimentado por una fuente de energía independiente.
20. 11ª - Perfeccionamientos, según reivindicación 1ª, caracterizados porque el circuito de carga del condensador de extinción comprende, en serie, una resistencia, un condensador, un diodo Zener y dos resistencias una de las cuales es derivada por un diodo.
25. 12ª - Perfeccionamientos, según reivindicación 11ª, caracterizados porque un diodo que une el condensador de alimentación del tiristor principal al ánodo del de los tiristores de extinción, conectado al polo negativo, evita el riesgo de nueva cebadura del referido tiristor principal.
30. 13ª - Perfeccionamientos, según reivindicación 12ª, caracterizados porque el condensador de extinción se carga, cuando el receptor está alimentado, a través de un circuito que comprende resistencia y autoinductancia en serie con él y conectado a los bornes del receptor.



14ª - Perfeccionamientos en la construcción de contactores híbridos de semi-conductores para corriente continua, tal y como queda substancialmente descrito en la presente Memoria e ilustrado en los dibujos adjuntos.

5.

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

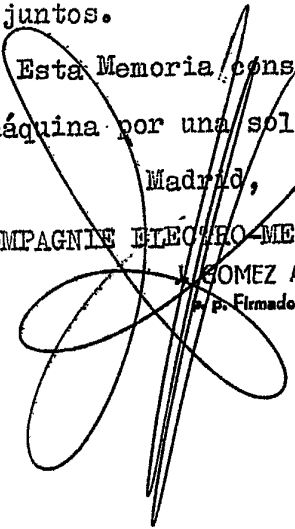
Madrid,

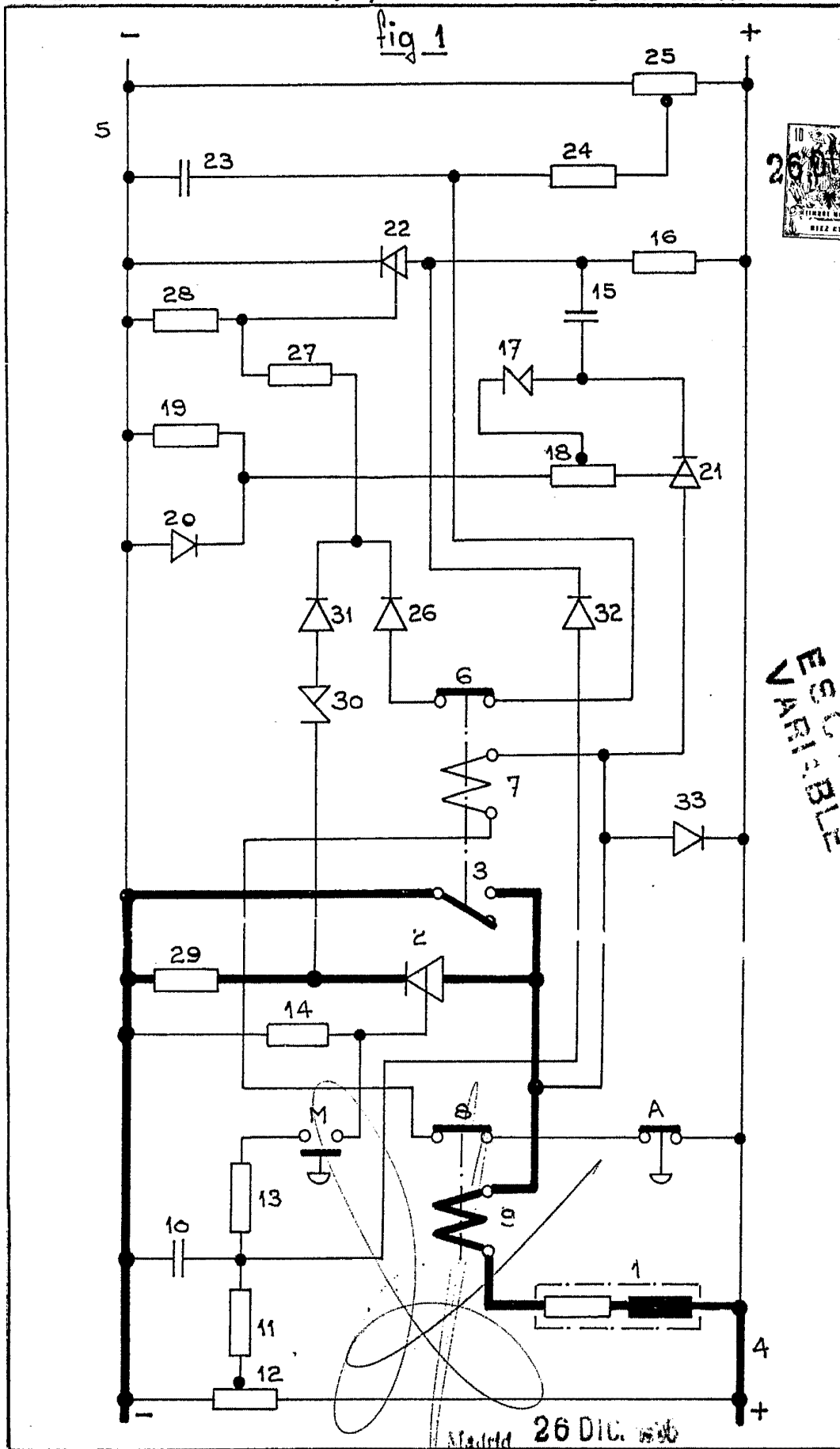
26 DIC. 1966

COMPAGNIE ELECTRO-MECANIQUE,

J. GOMEZ AC-BO Y MODEI

p. Firmador F. Hernández Ruiz





Madrid 26 Dic. 1956  
J. GÓMEZ DE LU Y MODESTO  
p. p. Firmador: F. Hernández Ruiz

26 DIC. 1956

# ESCALA VARIABLE

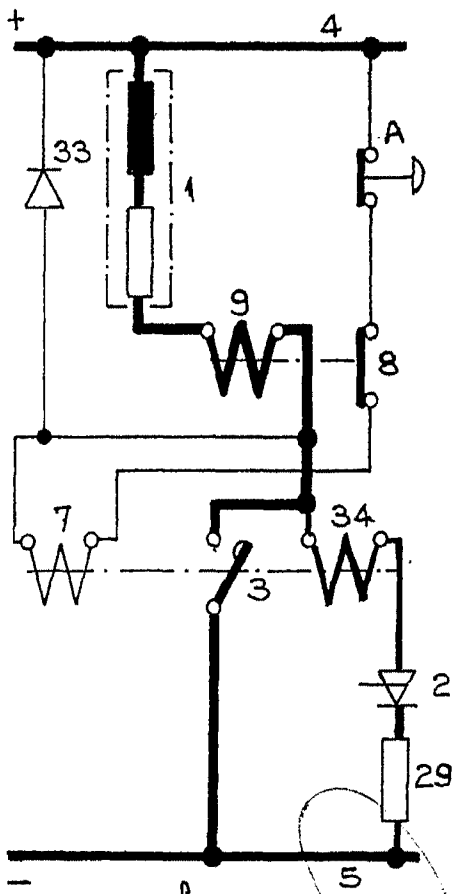


fig. 2

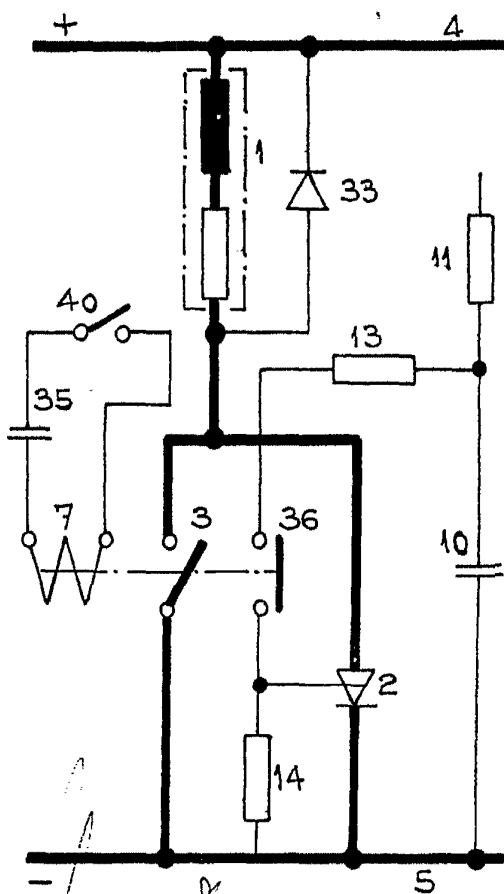


fig. 3

Madrid 26 DIC. 1956

J. GOMEZ ACED Y MODEI  
p. B. Firmador F. Hernández Rob



# ESCALA VARIABLE

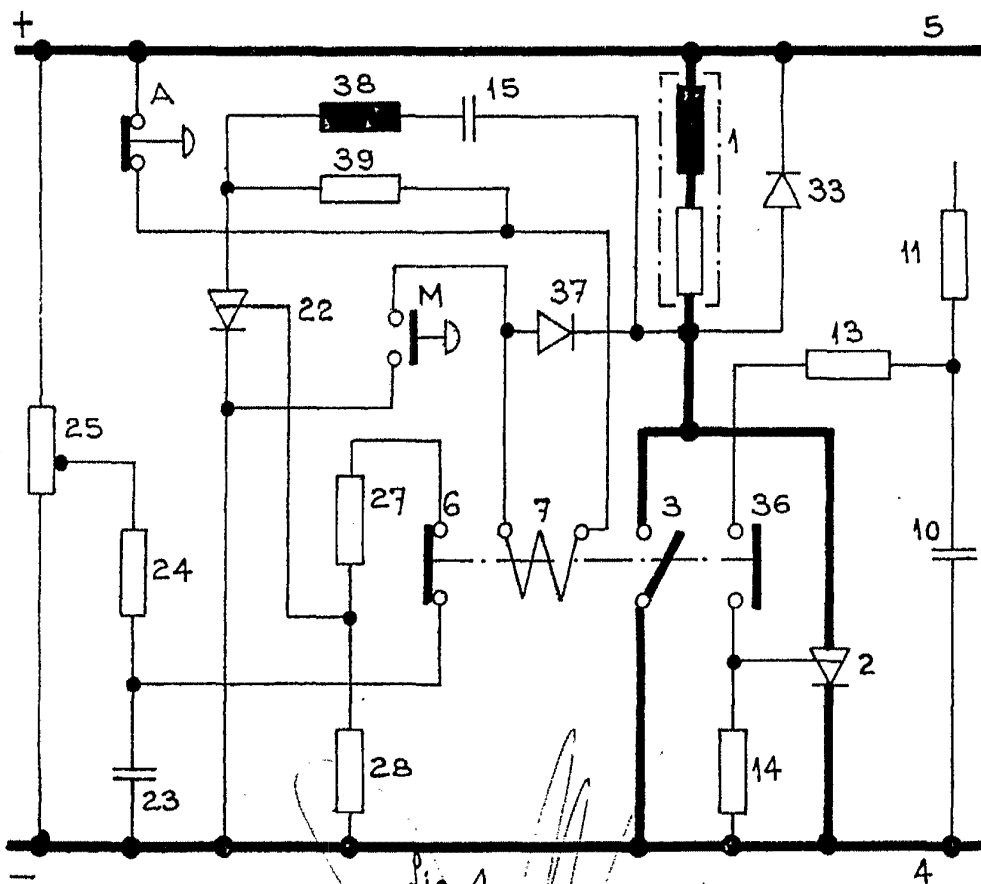


fig 4

Madrid 26 DIC. 1958  
J. GOMEZ REBO Y MODEI  
Firmado: F. Hernández Ruiz