

11



Int. Cl.: G 0 8 B	PATENTE DE INVENCION
	Yazaki-Gai (I)

405776

Memoria Descriptiva

sobre:

PERFECCIONAMIENTOS EN DISPOSITIVOS DETECTORES DE GAS.

Solicitante YAZAKI SOGYO KABUSHILI KAISHA, entidad japonesa, residente en 3-8-4-, Nishishanbashi, Minato-ku, Tokyo Japón.

Este invento se refiere a dispositivos detectores de gas y, de un modo más particular, a un dispositivo detector que emplea un elemento detector de gas semiconductor del tipo de absorción y desorción de gas.

5

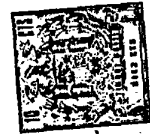


Recientemente, la demanda de gas de ciudad y gas de petróleo licuado aumenta de día en día y el aumento de consumo de gas va acompañado de una mayor tendencia a las explosiones gaseosas y otros accidentes.

5 Dichos accidentes son atribuibles principalmente al hecho de que el abastecedor de gas mezcla gas de petróleo licuado con gas de ciudad en una gran proporción, lo cual da como resultado la eliminación del olor peculiar del gas de ciudad y hacer más ligero el color de la llama del gas, pero esto
10 hace más difícil que el usuario de los aparatos de gas pueda detectar fugas de gas por el olor o con la vista. Este problema resulta grave especialmente para las personas que viven en zonas frías donde es una exigencia el aislamiento térmico satisfactorio de los hogares contra el medio ambiente del exterior.
15

 El gas propano se emplea con profusión en lugar del gas de ciudad en zonas menos pobladas que en las grandes ciudades, en virtud al hecho de que el gas propano no exige instalación de tuberías de abastecimientos en gran escala.
20 También se producen frecuentemente explosiones de gas y otros accidentes con el gas propano porque huele menos que el gas de ciudad. Además, el gas propano se emplea con profusión como fuente térmica en buques y otras naves, por lo que una explosión de gas y otros accidentes en el mar son más graves
25 que en tierra.

 Intentando evitar que se produzcan dichos accidentes graves, se ha propuesto un detector de gas que comprende un detector semiconductor capaz de absorber y desorber el gas de la clase descrita. No obstante, dicho detector de gas
30 de la tecnología anterior no funciona necesariamente con gas



rantías totales de seguridad porque tiende al mal funciona-
miento, debido, entre otras cosas, al fenómeno de calentamien-
to propio que es el defecto peculiar del elemento detector de
gas semiconductor. Para precisar aún más, en el detector de
5 gas de la tecnología anterior, se alimenta un voltaje conti-
nuamente a través del calentador y el electrodo de detección
del elemento detector semiconductor, y se detecta la variación
en la resistencia eléctrica o resistencia de conducción entre
el calentador y la placa debido a la absorción de gas, con
10 objeto de detectar una fuga de gas. En el detector de gas de
este tipo, el voltaje alimentado es preferiblemente lo mas ele-
vado posible para mejorar la capacidad de detección. No obs-
tante, la alimentación de un alto voltaje produce el fenómeno
de autocalentamiento que dá por resultado un mal funcionamien-
15 to. Por otro lado, la alimentación de un bajo voltaje es in-
conveniente en el sentido de que el detector de gas no puede
detectar satisfactoriamente la fuga de gas o tiende a funcio-
nar mal debido a ruidos que aparecen en el circuito sucesivo.

Con intención de eliminar completamente el pro-
20 blema de mal funcionamiento que surge en el detector de gas
de la tecnología anterior, el presente invento tiene por ob-
neto proporcionar un dispositivo detector de gas nuevo y per-
feccionado que comprende un elemento detector de gas, una
fuente de suministro de corriente alterna para alimentar un
25 bajo voltaje de corriente alterna a través de los electrodos
del elemento detector de gas; un comparador de diferencia
que comprende el elemento detector de gas como uno de sus com-
ponentes esenciales del circuito, y un amplificador diferen-
cial conectado a la salida del comparador, para detectar de
30 este modo la variación en resistencia de dicho elemento en



proporción a la concentración de gas, al par que evita el propio calentamiento inconveniente de dicho elemento.

Otro objeto del presente invento es proporcionar un dispositivo detector de gas, que no solamente detecta las fugas de gas y pone en funcionamiento una alarma como el detector de gas de la tecnología anterior, sino que también actúa para cortar automáticamente el suministro de gas al detectar la fuga. El dispositivo detector de gas que realiza dicha función puede eliminar completamente la fuga de gas y los accidentes de explosión aún cuando el usuario no se encuentre en su casa o se encuentre durmiendo a medianoche.

Otro objeto del presente invento es proporcionar un dispositivo detector de gas provisto de una pluralidad de secciones detectoras de fugas de gas para detectar las fugas en una pluralidad de lugares y, al producirse una fuga de gas en cualquiera de estos lugares, un circuito eléctrico indica la fuga de gas y, al mismo tiempo, corta el suministro del mismo. En virtud a dicha función, solamente un dispositivo detector de gas puede servir para detectar la fuga de gas en una pluralidad de habitaciones de una casa, lo cual reduce el costo exigido para la detección de gas y ofrece plenas garantías de seguridad contra accidentes producidos por gas.

La figura 1 es un esquema de circuito que ilustra el funcionamiento de un elemento detector de gas semiconductor del tipo de absorción y desorción del gas.

La figura 2 es un gráfico que ilustra la respuesta o reacción del elemento detector de gas ilustrado en la figura 1, ante voltajes de diferentes niveles alimentados a través del mismo.

La figura 3 es un esquema de conjuntos de un dis-



positivo detector de gas según el presente invento.

La figura 4 es un esquema de circuito que ilustra una estructura de preferencia del aparato representada en la figura 3.

5 La figura 5 es una representación esquemática de un comparador de diferencia de potencial en el circuito ilustrado en la figura 4.

La figura 6 es un esquema de circuito de un inversor utilizado preferiblemente cuando el aparato del presente
10 invento se instala en un buque o medio similar.

Refiriéndonos a la figura 1, un elemento detector de gas semiconductor del tipo de absorción y desorción de gas se representa conectado a una fuente de suministro de energía de corriente alterna a través de un resistor R_1 . El elemento detector de gas de este tipo tiene tales características que, cuando se absorbe o desorbe gas de la superficie del elemento detector, el número de electrones de la región superficial del elemento aumenta o disminuye dando por resultado una variación de la resistencia eléctrica (resistencia de
15 conducción) entre el calentador H y la placa P del elemento. De este modo, cuando se alimenta un voltaje continuamente a través del calentador H y la placa P del elemento a través del elemento R_1 , la variación en la resistencia de conducción se puede detectar como una variación en la caída de voltaje a
20 través del calentador y la placa.

Una exigencia completamente natural es obtener una gran potencia generada aumentando la variación en la caída de voltaje a través del calentador y la placa del elemento. Con este fin, la alimentación de un alto voltaje a través
25 del calentador y la placa del elemento es un medio eficaz y



los intentos de la tecnología anterior se han dirigido a la alimentación del voltaje más elevado posible. No obstante, con un voltaje elevado, el elemento que es semiconductor, tiende a generar calor. Como este elemento semiconductor es un elemento de resistencia negativa, la generación de calor dá por resultado una reducción en el valor de resistencia y un aumento en el valor de corriente. El aumento en el valor de corriente dá por resultado una generación adicional de calor, creando por lo tanto un círculo vicioso y produciéndose el llamado fenómeno de autocalentamiento. Este es el factor principal que dá lugar a un mal funcionamiento de un detector de gas.

La figura 2 ilustra la relación entre la concentración de gas y la resistencia de conducción r cuando la resistencia del resistor R_1 en la figura 1 se establece a aproximadamente $3K\Omega$ y el voltaje de la corriente alterna se cambia en cuatro voltajes diferentes de 100 vóltios, 50 vóltios, 24 vóltios y 6 vóltios. Resultará evidente por el gráfico que la curva obtenida con el voltaje de corriente alterna elevado de 100 vóltios no es rectilínea. Además, se produce autocalentamiento inevitablemente a dicho voltaje elevado. La curva obtenida con 50 vóltios todavía no es rectilínea. Es evidente que la curva obtenida con 24 vóltios es virtualmente rectilínea en la gama de concentración explosivo comprendida entre un 0,2% y un 0,6%. Aunque la curva obtenida con 6 vóltios es prácticamente rectilínea en toda la gama de concentración según se observará en la figura 2, este voltaje es inconveniente en virtud al hecho de que la corriente de salida es muy baja, y aún cuando se emplee una etapa amplificadora adicional, se produciría un mal funcionamiento a causa de ruidos o fluctuaciones del voltaje del suministro de energía.

405776



-7-

5 El presente invento tiene por objeto evitar dicho mal funcionamiento y reducir el voltaje a un nivel donde la curva de concentración de gas-resistencia de conducción sea prácticamente rectilínea en la gama de concentración de gas más importante del orden de aproximadamente 0,2% a 0,6%.

10 Refiriéndonos a la figura 3, una pluralidad de elementos detectores de gas semiconductores 1 del tipo de absorción y desorción de gas se conectan a un circuito de control eléctrico 2, cuyo circuito se conecta a una fuente de energía 5. Cuando el gas se absorbe en cualquiera de los elementos detectores de gas 1 debido a una fuga de gas, el valor de resistencia del elemento detector de gas 1 varía dependiendo de la concentración gaseosa en la forma ilustrada en la figura 2. En respuesta a la variación de la resistencia eléctrica, el
15 circuito de control eléctrico 2 entra en acción para activar un dispositivo de alarma 6, que podría ser una campanilla de alarma o zumbador y, al mismo tiempo, activa un dispositivo de cierre del flujo de gas 3 situado en un conducto de abastecimiento de gas 4 para cortar dicho suministro. El dispositivo del presente invento se describe con más detalle tomando
20 como referencia la figura 4.

25 Refiriéndonos a la figura 4, un suministro de corriente alterna E se conecta a través del arrollamiento primario de un transformador P. La relación de transformación entre los arrollamientos primario y secundario del transformador P está determinada de tal forma que, cuando se alimenta un voltaje de corriente alterna de 100 vóltios entre los puntos a y b del arrollamiento primario, aparece un voltaje de corriente alterna de 1,2 vóltios para calentar el calentador
30 del elemento detector de gas ELEM a través de los puntos o y



d del arrollamiento secundario y aparece un voltaje de corriente alterna de 24 vóltios a través de los puntos d y e del arrollamiento secundario para alimentarse a través del calentador y la placa del elemento. El elemento detector de gas ELEM tiene tales características que su resistencia eléctrica varía dependiendo de la absorción o desorción del gas y, realmente, la resistencia eléctrica se reduce con el aumento de la concentración del gas absorbido. La reducción en el valor de resistencia se detecta mediante un comparador de diferencia de potencial compuesto por resistores R_1 , R_2 , y R_3 y el elemento detector de gas ELEM. El empleo de dicho comparador de diferencia de potencial es conveniente porque se puede reducir al mínimo la posibilidad de mal funcionamiento debido a fluctuaciones de voltaje en el suministro de energía y se puede acoplar eléctricamente con facilidad a un amplificador diferencial en la etapa siguiente variando simplemente la resistencia del resistor de compensación R_2 o R_3 aún cuando se utilice una pluralidad de elementos detectores de gas ELEM. El funcionamiento del comparador de diferencia de potencial compuesto por los resistores R_1 , R_2 y R_3 del elemento detector de gas ELEM se describe con detalle tomando como referencia la figura 5.

Refiriéndonos a la figura 5, el resistor semifijo R_3 se coloca en la posición necesaria para que la diferencia de potencial entre los puntos f y g sea de cero en el estado en que no se absorbe gas en el elemento detector de gas ELEM, o sea, en ausencia de cualquier fuga de gas. La absorción de gas por el elemento detector de gas ELEM debido a fuga de gas dá por resultado una reducción de la resistencia del elemento detector de gas ELEM. Por consiguiente, el voltaje a través del elemento detector de gas ELEM aumenta y el voltaje a tra-



vés del resistor R_1 se reduce elevando el potencial en el punto f. No obstante, el potencial en el punto de unión g entre los resistores R_2 y R_3 permanece sin cambiar y, por lo tanto, se produce una diferencia de potencial entre los puntos f y g.

5 Esta diferencia de potencial es amplificada por un amplificador diferencial compuesto por un par de transistores Tr_1 y Tr_2 y resistores R_4 , R_5 y R_7 . Los transistores Tr_1 y Tr_2 en el amplificador diferencial tienen las mismas características de funcionamiento por lo que las variaciones, incluyendo la variación debida a variaciones en el voltaje de suministro y la

10 variación debida a variaciones en la temperatura se puede reducir considerablemente reduciendo al mínimo por lo tanto la posibilidad de mal funcionamiento como ocurre con los aparatos de esta clase de la tecnología anterior. En otras palabras,

15 la reducción en la sensibilidad de detección del elemento detector de gas debido al empleo de un suministro de energía de bajo voltaje se puede compensar satisfactoriamente debido a las características de funcionamiento únicas en su género del amplificador diferencia en la etapa siguiente por lo que se

20 puede obtener un excelente detector de gas con la mínima posibilidad de mal funcionamiento.

Debido a la aparición de un potencial en el punto f más elevado que el potencial en el punto g, la corriente de base que fluye al transistor Tr_1 aumenta para proporcionar una

25 corriente aumentada en el colector. El aumento de corriente en el colector produce una gran caída de voltaje a través del resistor R_4 que da por resultado una reducción de potencial en el punto h. Por lo tanto, el potencial de la base de un transistor Tr_3 se reduce y el transistor Tr_3 conduce corriente

30 para activar un relé RY conectado a su colector. En respuesta



a la activación del relé RY, un contacto móvil de desacopla del contacto fijo i y se pone entonces en contacto con otro contacto fijo j. Así, un dispositivo de alarma L_1 , como puede ser una lámpara avisadora o zumbador conectados al contacto j se pone en funcionamiento para producir una señal de alarma mientras que, al mismo tiempo, un dispositivo de corte de flujo L_2 , como puede ser una válvula de corte de flujo de gas conectada al contacto i se desactiva para cortar el abastecimiento de gas. El dispositivo de corte de gas L_2 tiene tales características que no vuelve automáticamente a la posición abierta aún cuando se alimente corriente de nuevo. Mediante el uso de dicho dispositivo de cierre se puede evitar la descarga involuntaria de gas del equipo de combustión de gas y cualquier otro aparato de gas en la instalación de abastecimiento. Un capacitor amortiguador C se conecta en paralelo con la bobina del relé según se ilustra.

Aunque la ilustración anterior se ha referido al funcionamiento del dispositivo detector de gas que comprende solamente un elemento detector de gas ELEM, el funcionamiento es enteramente igual cuando se emplea una pluralidad de elementos detectores de gas $ELEM_1$, $ELEM_2$, en paralelo, según se ilustra en la figura 4. En este caso, es necesario ajustar apropiadamente el resistor semifijo R_3 en el comparador de diferencia de potencial para conseguir la coincidencia conveniente entre los elementos resistores.

La figura 6 ilustra la estructura de un inversor que se puede utilizar como fuente de suministro de corriente alterna cuando el dispositivo detector de gas se instala en un buque o medio similar que no tenga fuente de suministro de corriente alterna o cuando no se dispone de voltaje de corrien-

405776



-11-

5 te alterna aún cuando exista un suministro de energía de corriente alterna. El inversor se incorpora en el dispositivo detector de gas y convierte un voltaje de corriente continua en un voltaje de corriente alterna. Refiriéndonos a la figura 6. el inversor comprende un estabilizador de voltaje de corriente continua, un oscilador y un circuito elevador de voltaje. El estabilizador de voltaje de corriente continua se conecta a una fuente de suministro de corriente continua y está compuesto por transistores Tr_1' y Tr_3' , diodos Zener D_1 y D_2 para estabilizar el potencial de la base y el potencial del colector de los transistores Tr_1' y Tr_3' , respectivamente; resistores R_1' y R_3' para estabilizar el funcionamiento de los diodos respectivos D_1 y D_2 ; un resistor R_2' para controlar la corriente de base y la corriente del emisor de los transistores Tr_1' y Tr_3' ; resistores de realimentación R_5' a R_7' ; diodos rectificadores D_3 a D_6 , y capacitores filtradores C_1 y C_2 . El oscilador está compuesto por transistores Tr_4 y Tr_5 ; bobinas de inductancia B_1 a B_4 ; diodos D_7 y D_8 ; resistores R_8 y R_9 ; y un capacitor C_4 . Los diodos D_7 , D_8 , el resistor R_9 y el capacitor C_4 sirven para suprimir el voltaje de choque que aparece en las bobinas de inductancia L_3 y L_4 , mientras que el resistor R_8 controla la corriente de la base de los transistores Tr_4 y Tr_5 y determina la frecuencia de oscilación. El circuito elevador de voltaje comprende una bobina de inductancia L_5 acoplada magnéticamente a las bobinas L_3 y L_4 para obtener un voltaje de corriente alterna conveniente.

A pesar de que se ha descrito con detalle la modalidad de preferencia del invento; éste no queda limitado en modo alguno a una modalidad específica y se pueden efectuar muchos cambios y modificaciones sin desviarse del espíritu del



Invento.

NOTA

Descrita suficientemente la naturaleza del inven-
to, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe ha-
5. cerse constar que las disposiciones anteriormente citadas, son
suceptibles de modificaciones de detalle, en cuanto no alte-
ren su principio fundamental. Siendo lo que constituye la esen-
cia del referido invento, y por lo que se solicita una Patente
de Invención por 20 años en España, sobre: PERFECCIONAMIENTOS
10. EN DISPOSITIVOS DETECTORES DE GAS, caracterizándose por lo si-
guiente.

1.- Perfeccionamientos en dispositivos detec-
tores de gas, caracterizados porque se dota a cada dispositivo
de por lo menos, un elemento detector de gas; una fuente de
15. energía de corriente alterna para alimentar un bajo voltaje de
corriente alterna a través de los electrodos de dicho elemento
detector; medios para convertir la variación de dicho elemen-
to en un valor potencial que comprenden dicho elemento detec-
tor de gas como uno de sus componentes de circuito esenciales,
20. y un amplificador conectado a la salida de dicho comparador
de diferencia de potencial, para detectar de este modo la varia-
ción de resistencia de dicho elemento en proporción a la con-
centración de gas, mientras se evita el autocalentamiento in-
deseable de dicho elemento.

25. 2.- Perfeccionamientos según la reivindicación
1, caracterizados porque dicho amplificador es un amplificador
diferencial.

30. 3.- Perfeccionamientos según la reivindicación
1, caracterizados porque el voltaje de corriente alterna ali-
mentado a través de los electrodos de dicho elemento se elige

405776 11



a aproximadamente 24 voltios.

5. 4.- Perfeccionamientos según la reivindicación 2, caracterizados porque la señal eléctrica derivada de dicho amplificador diferencial se alimenta a un circuito de control eléctrico conectado a dicho amplificador diferencial y la salida de dicho circuito de control eléctrico actúa como medio de alarma.

10. 5.- Perfeccionamientos según la reivindicación 2, caracterizados porque la señal eléctrica derivada de dicho amplificador diferencial se alimenta a un circuito de control eléctrico conectado a dicho amplificador diferencial y la salida de dicho circuito de control eléctrico como medio de corte del flujo gaseoso.

15. 6.- Perfeccionamientos según la reivindicación 4, caracterizados porque se prevé un dispositivo de corte de flujo gaseoso que entra en acción simultáneamente con el accionamiento de dicho dispositivo de alarma para cortar el suministro de gas.

20. 7.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque se dispone un inversor para suministrar el voltaje de corriente alterna necesario, convirtiendo un voltaje de corriente continua en dicho voltaje de corriente alterna para servir para aplicaciones marítimas y otras aplicaciones donde no se disponga de voltaje de corriente alterna.

25. 8.- Perfeccionamientos en dispositivos detectores de gas, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria e ilustrado en los dibujos adjuntos.

Esta Memoria consta de 13 hojas escritas a máquina por una sola cara.

30. Madrid

11 OCT. 1972

YAZAKI SOGYO KABUSHIKI KAISHA

J. GOMEZ ACEBO Y MODET
por El Madrid La Casa Fundada

405776

YAZAKI SOGYO KABUSHIKI KAISHA.

2 Hojas nº 1.



FIG. 1

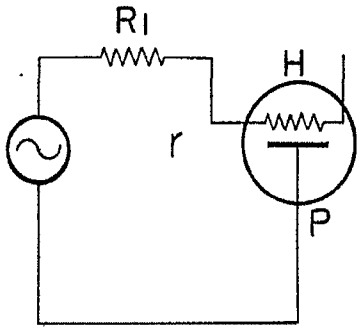
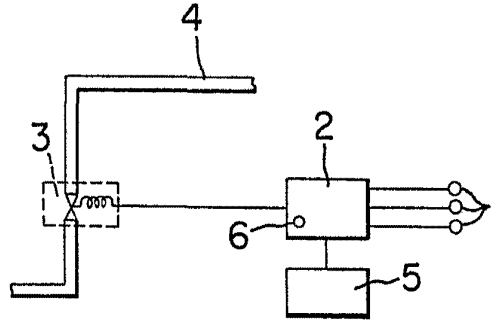


FIG. 3



ESCALA VARIABLE

FIG. 2

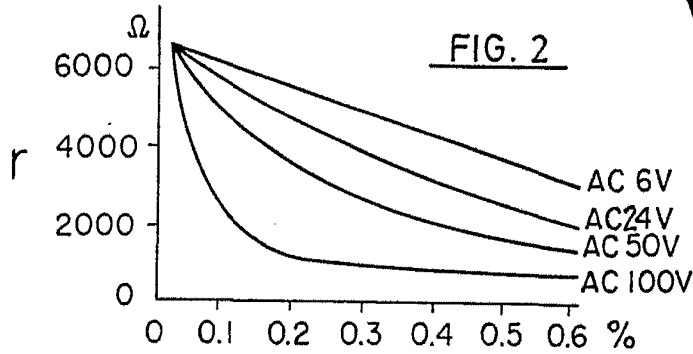
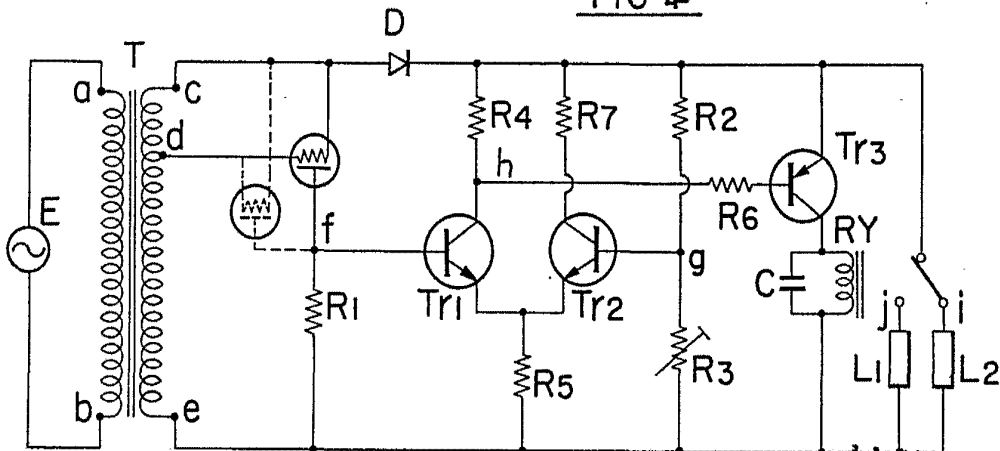


FIG. 4



Madrid 11 AGO. 1972

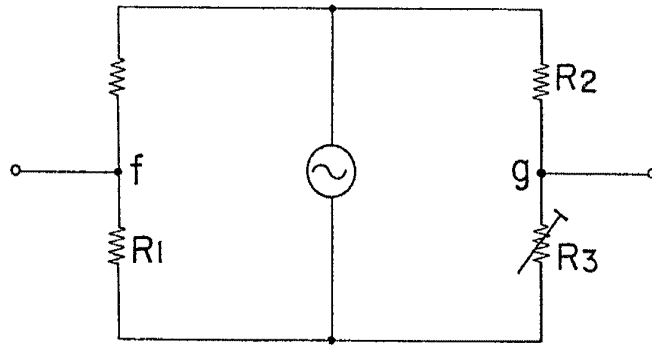
J. GOMEZ ACEBO Y MORALES
p. p. Elmadari La Costa Encarnación

[Handwritten signature]

405776

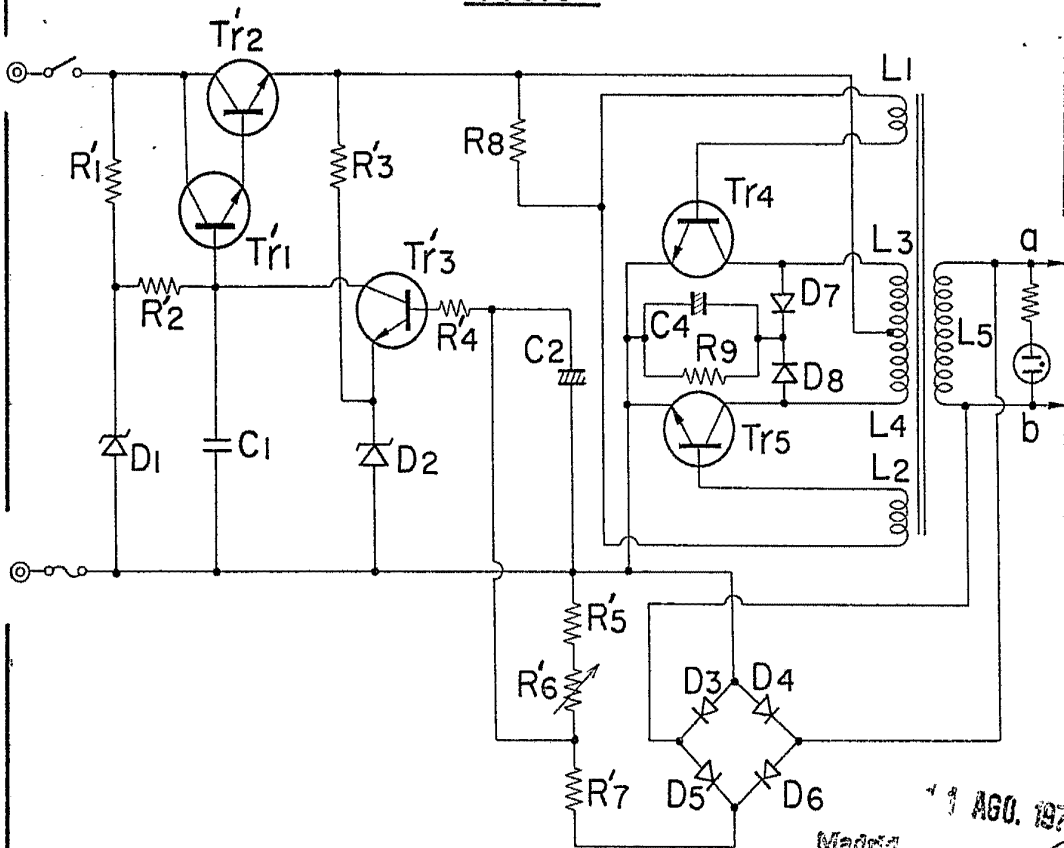


FIG. 5



ESCALA VARIABLE

FIG. 6



1 AGO. 1972

Madrid

L. COLLEX AGUIRRE
C/ de Alameda de Carlos III, 10

[Handwritten signature]