

289687

L5



289687

MEMORIA DESCRIPTIVA.

PATENTE DE INTRODUCCION.

PAIS : ESPAÑA.

DURACION : 10 AÑOS.

OBJETO : "CIRCUITOS ELECTRICOS DE CONTROL
"SENSIBLES A LA TEMPERATURA".

A nombre de : GENERAL ELECTRIC COMPANY.

Residente en : SCHENECTADY (New-York), 1. River-Road.

Nacionalidad : NORTEAMERICANA.

(P. 1.936, A-R).
(Docket 82,157).

1.

289687⁵



5.- La presente invención se refiere a circuitos eléctricos para el accionamiento de un dispositivo en respuesta al cambio de temperatura de una estructura termosensible que comprende un material de control que, en un conocido campo de temperatura, revela cambios predecibles de una o más de sus características eléctricas.

10.- Los circuitos de control según la presente invención pueden ser usados con excelentes ventajas en combinación con una estructura termosensible como la explicada y reivindicada en la Patente española N^o. 289.447, depositada el 27 de junio de 1.963, por «Perfeccionamientos en las mantas eléctricas y otros tejidos calentados eléctricamente»; dicha estructura, en sí, es el invento de David C. Spooner, Jr. y Milton S. Greenhalgh, por lo cual no se reivindica aquí dicha estructura en sí, pero se reivindica como uno de los elementos de la combinación que constituye la presente invención. La estructura descrita y reivindicada en la Patente N^o. 289.447 es altamente flexible, de pequeño diámetro, y puede hacerse y emplearse en longitudes importantes que se extienden a lo largo de los devanados de un motor, por ejemplo, o de un elemento calentador como el alambre de calentamiento de una manta eléctrica, o puede estar dispuesta tridimensionalmente en un silo o similar para que reaccione a la temperatura de los contenidos del mismo. La estructura de la Patente N^o. 289.447 comprende un par de electrodos a modo de

15.-

20.-

25.-

- 3 -
2 8 9 6 8 7 - 5



alambre de longitud indefinida, separados por una capa de control de un material orgánico, como por ejemplo poliamida, que se extiende a lo largo de ellos y que revela, al cambiar su temperatura, un marcado cambio de ciertas características eléctricas, entre las cuales se encuentran la resistencia y la impedancia. El nylon, por ejemplo, que es una poliamida típica, tiene un coeficiente de resistencia y temperatura tal que, a temperaturas del orden de 100° F, es aislante a todos los fines prácticos, mientras que, a una temperatura elevada previamente determinada, conduce una importante corriente entre sus electrodos, - Los circuitos de control objeto de la presente solicitud son adecuados para responder al cambio de una o más características eléctricas que acompañan el cambio de temperatura de una parte, incluso pequeña, de la longitud total del elemento termosensible, donde quiera que sea a lo largo del mismo. El objeto de la presente solicitud está relacionado también con el de la Patente norteamericana de J.W. McNairy, n.º. 134.002, depositada el 20 de diciembre de 1.949, transferida a la cesionaria de la presente. El objeto de la presente solicitud está relacionado con el de la Patente de R.G. Holmes, n.º. 208.965, depositada el 1º de febrero de 1.951 y transferida a la cesionaria de la presente.

Un dispositivo de trabajo típico puede comprender un relé electromagnético u otro medio equivalente, dispuesto para ser excitado o desexcitado según la temperatura del elemento termosensible con respecto al nivel de control de temperatura. El funcionamiento del dispositivo, consiguiente al cambio de conductividad de la capa de control o al cambio de la impedancia de corriente alterna del circuito de control, puede efectuarse de distintas maneras; los distintos circuitos represen-



tados en los adjuntos dibujos no constituyen sino meros ejemplos. En algunos de dichos circuitos, el mantenimiento del estado de circuito cerrado depende de la excitación continua del relé u otro medio equivalente. Cuando los sistemas

60.- tienen que proteger contra todo excesivo calentamiento, tales circuitos proporcionan "protección en caso de fallo" en el sentido de que toda interrupción del circuito de energía del relé abre el circuito de carga. El modo evidentemente posible, en alternativa, de hacer que la energía del relé abra

65.- el circuito de carga convendría, por ejemplo, en las instalaciones donde el fin fuera, en lugar de proporcionar una protección contra un calentamiento excesivo, el de impedir que las temperaturas cayeran por debajo de un minimum predeterminado, en cuyo caso el fallo de la energía del relé mantendría operante la fuente de calor. Algunos de los sistemas de

70.- control de la presente invención ponen el relé u otro dispositivo de control en un circuito de resonancia, a consecuencia de lo cual un voltaje de punta predeterminado en resonancia excitará el dispositivo de control, produciéndose la des-

75.- excitación sólo dentro de un campo de temperatura relativamente estrecho y predecible, en el cual el circuito estará bajo carga debido a una conducción de capa de control, saliendo de resonancia.

Por consiguiente, un objeto de la presente invención es

80.- el de crear un circuito de control que responda a la temperatura, sensible a los cambios de temperatura dentro de un campo relativamente estrecho y que posea dispositivos componentes sencillos y resistentes, lo que conduce a bajos costes de fabricación, funcionamiento segura y fácil conservación.

85.- Otro objeto de la presente invención es el de crear un



90.- circuito de control que responda de manera predecible al cambio de una o más características eléctricas resultante del cambio de temperatura de un cuerpo de material dispuesto entre un par de electrodos para mantener los mismos en relación de separación recíproca fija.

Otro objeto más de la presente invención es el de crear un circuito de control perfeccionado destinado a ser usado en mantas eléctricas y similares.

95.- Otras características y ventajas de la invención resultarán de la detallada descripción siguiente de correspondientes circuitos de control referente a los adjuntos dibujos, en los que:

100.- La figura 1 es una sección parcial de un elemento de control típico sensible a la temperatura explicado y reivindicado en la Patente española N^o. 289.447.

105.- La figura 2 es una serie de curvas que muestran el cambio con la temperatura de la resistencia a la corriente continua (RDC), la resistencia a la corriente alterna (RAC), la resistencia capacitiva (Xc) y la impedancia (Z) de un ejemplar de doscientos pies de elemento termosensible como el explicado en dicha Patente.

110.- La figura 3 es un diagrama de circuito de una forma de control, en la cual el dispositivo de trabajo será desconectado por shuntaje debido a conducción eléctrica a través de la capa de control del elemento de termostato al producirse un aumento predeterminado de temperatura de la misma.

La figura 4 es un circuito de control en el cual el dispositivo de trabajo está montado en un circuito resonante que comprende ambos electrodos del dispositivo termosensible.

115.- La figura 5 es un circuito de control en el cual la impe-

289687-5



dancia del relé constituye un elemento del circuito resonante y con el cual se obtiene un control cíclico de calentamiento excesivo;

La figura 6 es un circuito que comprende el uso de un
120.- interruptor de incandescencia térmica en lugar de un relé convencional.

Las figuras 7 y 8 ilustran circuitos de control en los cuales la carga constituya uno de los electrodos del elemento termosensible y el dispositivo de trabajo está montado en
125.- un circuito de resonancia que comprende el segundo electrodo.

La figura 9 es un circuito en el cual el dispositivo de trabajo comprende medios para señalar el aumento de temperatura de cualquier objeto o masa de material con el cual el dispositivo termosensible pueda ser puesto en relación de intercambio térmico.
130.-

Como se muestra aquí en ejemplos de realización de la presente invención, los circuitos de control comprenden un elemento termosensible, un interruptor de control de un circuito de carga y medios como una bobina electromagnética, un
135.- dispositivo de efluvio o similares para accionar dicho interruptor. El circuito de carga puede incluir un motor, un relé de arranque del motor, una bobina de calentamiento o similares, o cualquier otro dispositivo excitado eléctricamente. En algunas instalaciones, el objetivo puede ser el de
140.- accionar el control en respuesta a un aumento anormal de temperatura del circuito de carga mismo, como en el caso de protección del motor o de los devanados de un generador, o la protección de una manta calentada eléctricamente o similares contra toda temperatura que pueda chamurcarla. En otros casos,
145.- puede desearse accionar una señal de aviso, o un aparato de

289687



enfriamiento o ventilación, por ejemplo, en el caso de que la temperatura del aire de un recinto o la temperatura interna de una masa de material llegue a un punto previamente determinado. En todo caso, el dispositivo termosensible está montado en relación de intercambio térmico con el objeto o equipo asociado.

Un elemento termosensible típico explicado en la solicitud de Spooner y otro, y empleado con los circuitos descritos a continuación, comprende (véase la figura 1) un núcleo o cordón aislante y flexible 10, sobre el cual está arrollado un electrodo 11 en forma de cinta. Sobre dicho electrodo, y en íntimo contacto con la superficie del mismo, hay una delgada capa 12 de control, de material orgánico, como por ejemplo nylon, que a temperaturas entre 80° y 100° F tiene una resistencia unitaria tan elevada que resulta aislante a todos los efectos prácticos, pero que al doble de dichas temperaturas y más experimenta una caída de resistencia e impedancia tal que puede conducir una importante corriente a los potenciales domésticos corrientes de 115 voltios, de C.A. o C.C. Estrechamente arrollado sobre la capa de control, de modo que se encuentra en íntimo contacto con la superficie del mismo, hay un segundo electrodo 14 que se extiende con el primero. Una cubierta exterior 15 de adecuado material aislante completa el conjunto. Un elemento termosensible que aplique esta construcción puede ser de cualquier longitud deseada y, en forma comercial, tiene un diámetro máximo del orden de 1/10 de pulgada.

La figura 2 muestra los cambios de resistencia a la corriente continua (RDC), la resistencia a la corriente alterna (RAC), la reactancia capacitiva (Xc) y la impedancia (Z)

289687



de la capa de control de nylon en un alambre de control de Spooner-Greenhalgh de una longitud de 200 pies, como el que se fabrica para emplearse en mantas eléctricas y similares. Se advertirá que, más allá de un campo de 75° a 255° F, la

180.- resistencia a la C.C. de la capa de control cae de 10^9 ohmios a cerca de 6000 ohmios; que la resistencia a la C.A. cae de 3.000.000 de ohmios aproximadamente a cerca de 4000 ohmios, y que la impedancia cae de aproximadamente 200.000 ohmios a cerca de 4000 ohmios. Se notará que el gradiente de la caída de

185.- impedancia es más brusca en el campo comprendido entre 195° y 240° F, que es aquél en el cual están destinados a funcionar los circuitos de control de las mantas. También se advertirá que la inclinación de las curvas queda hacia abajo a 255° F, indicando valores todavía inferiores a temperaturas

190.- más elevadas que, sin embargo, son inferiores al punto de ablandamiento del nylon, que es superior a 500° F.

Hablando en general, se prefiere hacer funcionar los circuitos y sistemas de control de la presente invención con corriente alterna debido a las superiores características de

195.- respuesta derivantes del uso de circuitos resonantes, que pueden estar previstos de modo que produzcan el efecto de control deseado dentro de un campo de temperatura relativamente estrecho. Sin embargo, esto no significa que no se pueda usar corriente continua, ya que las curvas de la figura 2 muestran

200.- que, incluso a 255° F, el nylon tiene una resistencia a la C.C. relativamente baja. A las temperaturas de control superiores a 255° F, la conducción de corriente a través de la capa de control a potenciales normales puede ser usada fácilmente para crear un eficaz circuito de shuntaje, por ejemplo

205.- para reducir la energía de una bobina de relé con el fin de

289687



soltar el inducido de un relé.

El circuito de control de la figura 3 es adaptable igualmente a corriente alterna o corriente continua. El elemento termosensible, indicado a continuación con 20, es independiente de la carga 21, y los correspondientes electrodos 11, 14 de dicho elemento están montados en serie con la bobina 22 de un relé 23. La bobina tiene conocidos niveles de voltaje de atracción y de suelta. Cuando la bobina es excitada, el núcleo 24 atrae el inducido 25 venciendo la tensión del muelle 26 para puentear los contactos 27 en serie con el circuito de carga. El resistor limitador 28 establece un voltaje de funcionamiento normal algo inferior al voltaje de atracción de la bobina, estando montado en serie dicho resistor en el circuito de sujeción del relé, como es evidente. Como los contactos 27 están normalmente abiertos, está previsto un interruptor 30 accionado a mano para cerrar el circuito de la bobina de relé y empezar el funcionamiento. Análogamente, para desexcitar la bobina de relé cuando se desee, está previsto un interruptor manual 31 que ahunta el relé 23, eliminándolo del circuito.

Quedará entendido que el elemento termosensible 20 se encuentra en relación de transmisión de calor con la carga 21, que puede ser un dispositivo eléctrico cualquiera. En las que pudieran llamarse las condiciones "normales" de temperatura de la carga, la temperatura de la capa orgánica 12 de control del elemento termosensible 20 es tal que dicha capa es aislante, pero si la carga produjera un estado de excesivo calentamiento y un trozo incluso relativamente pequeño de la capa de control alcanzara el nivel de temperatura de control, como se ha descrito por completo en la solicitud de Spooner y



otro anteriormente mencionada, el valor de aislamiento de la
capa bajaría en tal punto en medida tal que la corriente flui-
ría del electrodo 11 directamente al electrodo 14, y desde
allí, a través del resistor 28, al lado de tierra del circuí-
to, excluyendo por shuntaje la bobina de relé, de modo que su
240.- resistencia caería por debajo del nivel necesario para suje-
tar el inducido 25 venciendo la acción del muelle 26. Enton-
ces, el circuito de carga quedará interrumpido y seguirá así
hasta que el interruptor de arranque 30 vuelva a funcionar.
245.- Se observará que el circuito es "a prueba de fallo". Si cual-
quiera de los conductores del circuito termosensible estuvie-
ra abierto, la bobina 22 se desexcitaría. Asimismo, mientras
la capa de control queda a su temperatura de control, es im-
posible excitar el relé 23 aunque el interruptor 30 sea man-
250.- tenido cerrado debido al recorrido obvio de shuntaje entre el
conductor 11 y el conductor 14 y a través del interruptor 30
cerrado y tierra.

La figura 4 muestra un control de exclusión de calenta-
miento excesivo similar al circuito de la figura 3, excepto
255.- por la inclusión de un capacitor 32 montado en serie con la
bobina 33 del relé 34. Esta relación de inductancia-capaci-
tancia en serie establece un circuito de resonancia que pro-
duce un voltaje inducido de una magnitud esencialmente supe-
rior a la del voltaje de entrada. Al voltaje convencional de
260.- línea de C.A. de 115 voltios y 60 ciclos, el voltaje de re-
sonancia puede ser del orden de 150. En un tal circuito, el
relé es elegido de modo que atraiga a un voltaje algo infe-
rior, por ejemplo de 130 voltios, y que suelte cuando el cam-
bio de impedancia de la capa de control carga el circuito de
265.- control y baja la punta del voltaje inducido. Como resultado



de tal cambio de impedancia y del estado resultante de fuera
de resonancia, el voltaje disponible en la bobina del relé
puede ser del orden de 75 voltios, insuficiente para mantener
el inducido en posición de circuito cerrado. En el circuito
270.- de la figura 4, el resistor 35 establece el voltaje inducido
a un voltaje de la bobina de sujeción deseado por ejemplo
de 130 voltios. El circuito de carga llega a estar conectado
con la energía cuando el inducido 36 puentea los contactos
37, y queda conectado hasta que una parte de la capa de con-
275.- trol 12 llega al nivel de control de temperatura, al cual
la caída resultante de impedancia y de flujo de corriente en-
tre los conductores 11 y 14 carga el circuito de resonancia
haciéndolo salirse de la resonancia, con el consiguiente des-
censo de la punta de resonancia hasta menos del nivel de su-
280.- jeción del relé, que soltará entonces. Los interruptores 30,
31 son para el fin que se ha indicado en la figura 3.

Las constantes típicas de circuito de la figura 4 com-
prenden una reactancia de 90.000 ohmios para la bobina 33,
una capacitancia de 0.1 mfd. para el capacitor 32 y menos de
285.- 500 ohmios para cada uno de los electrodos 11, 14. El resis-
tor 35 puede ser del orden de 12.000 ohmios. El circuito de
la figura 4 es a prueba de fallos de manera análoga al de la
figura 3, con la ulterior observación de que el cortocircuito
del capacitor 32 hará salirse de resonancia el circuito, con
290.- la resultante suelta del relé 34. También se observará que si
el interruptor 30 es sujetado deliberadamente para evitar el
control de calentamiento excesivo, el resistor 35 estará en
serie con la carga, reduciendo la corriente en el circuito
de carga. El resistor 35 puede ser previsto, con respecto a
295.- la carga, de dimensiones tales que haga inoperante la carga.

289687₅



para su fin propuesto.

La figura 5 es una variante de la figura 4 para crear un control cíclico en el cual el relé de carga soltará en caso de calentamiento excesivo y volverá a atraer cuando la estructura termosensible vuelva a su temperatura normal. Un
300.- circuito de resonancia que comprende los electrodos 11 y 14 correspondientes en serie con el relé de reactor 34 y el capacitor 32 crea un voltaje inducido suficientemente elevado para accionar el relé y hacer así que el inducido 36 puen-
305.- tee los contactos 37 del circuito de carga. Cuando la impedancia de la capa de control 12 disminuye al aumentar la temperatura, la carga resultante del circuito de resonancia reduce la punta del voltaje a un nivel incapaz de sujetar el relé, separándose entonces de los contactos 37 el inducido 36.
310.- sometido a la carga de un muelle. La conexión con tierra del circuito de control es tal que el restablecimiento de la resonancia, que tiene lugar con la caída de temperatura de la capa de control, volverá a excitar la bobina del relé hasta el nivel de atracción. Puede estar previsto un interruptor
315.- manual 38 para desconectar a mano la carga de la fuente de energía.

El circuito de la figura 6 utiliza un relé 40 de interruptor de efluvió en lugar del relé electromagnético previamente descrito, y por tanto requiere una reactancia separa-
320.- da como la bobina de estrangulación 41 de 75 henry, en serie con los correspondientes electrodos 14 y 11, y el capacitor 42 de 0.1 mfd. El relé comprende una envoltura 43 llena de gas dentro de la cual se encuentran encerrados herméticamente un electrodo de descarga 44, un electrodo bimetalico 45 con
325.- un contacto 46 y un contacto fijo 47 conectado al conductor

289687



de energía de "tierra". Cuando el electrodo bimetalico está frío, su contacto 46 se retira del contacto fijo 47 y abre el circuito de carga, como es evidente. Por consiguiente, es necesario para el electrodo bimetalico ser llevado a una temperatura convenientemente elevada para que toque los contactos, y ser mantenido a dicha temperatura para mantener el circuito de carga. La temperatura necesaria puede ser obtenida por descarga de efluvio entre los electrodos 44 y 45, por lo cual se ve que el control de la carga 21 es efectuado mediante el control del nivel de potencial del electrodo 44. Pisto. es realizado ventajosamente conectando dicho electrodo a un circuito de resonancia en el cual el voltaje inducido en condiciones de resonancia efectuara y mantendra la descarga.

El circuito de control es activado cerrando el interruptor 48 normalmente abierto, a consecuencia de lo cual el circuito es completado desde la fuente de energía a través del electrodo 11, del capacitor 42, del electrodo 14, de la bobina de estrangulación 41 y del interruptor 48, hasta tierra. Las constantes del circuito son tales que se crea un voltaje de resonancia de punta de 150 voltios, con una entrada de 60 ciclos y 115 voltios. Los electrodos 44 y 45, estando conectados a través del reactor 41, se encuentran entonces al voltaje de resonancia y entre ellos se produce la descarga. Después de cierto tiempo, el electrodo bimetalico 45 se calentará hasta el punto que su contacto establecerá contacto con el contacto fijo 47, completando el circuito de carga anteriormente mencionado. El cierre del circuito de carga puede ser indicado por una lámpara de neón 50, conectada, como se representa, de un lado de la fuente de energía hasta tierra a través del electrodo bimetalico 45 y de los contactos 46, 47.



Cuando la lámpara de neón se encienda, el interruptor 48 puede ser soltado. Mientras la lámpara 50 queda encendida, el operador del circuito sabe que la carga 21 está en circuito con la fuente de energía.

- 360.- La resonancia es mantenida mientras la temperatura de la capa de control 12 se encuentra esencialmente por debajo del punto de control. Sin embargo, si su temperatura aumentara con la correspondiente reducción de impedancia hasta el punto en el cual se produce la conducción a través de la capa
- 365.- de control entre los electrodos 11 y 14, el capacitor 42 sería eficazmente eliminado por shuntaje y el voltaje de resonancia caería desde su punta hasta un nivel insuficiente para mantener encendido el interruptor de efluvio. Después de un intervalo, el enfriamiento del elemento bimetalico 45 separará los contactos 46 y 47, interrumpiéndose el circuito de
- 370.- carga. Se observará que el relé de efluvio proporciona un control de desconexión de calentamiento excesivo por cuanto el circuito de resonancia no se restablece una vez que la temperatura de la capa de control vuelve a la normalidad. El cir-
- 375.- cuito de carga puede volver a ser conectado sólo volviendo a cerrar el interruptor 48 y quedará conectado al soltarse dicho interruptor sólo si la temperatura de la capa de control ha bajado lo suficiente de la temperatura de desconexión. Cuando se desea desconectar a mano la carga 21, no hace falta
- 380.- más que cerrar el interruptor 51, normalmente abierto, que, como es natural, elimina por shuntaje la bobina de estrangulación 41 del circuito e interrumpe eficazmente el circuito de resonancia. La calidad de "a prueba de fallo", en lo que concierne a la rotura o cortocircuitado de cualquiera de los
- 385.- componentes del circuito de control, es evidente. Mientras



- dura el estado que produce la elevada temperatura, el control abrirá el circuito de carga siempre que la capa de control llegue al nivel al cual se desea la desconexión. Por consiguiente, para impedir todo intento por el usuario de evitar
- 390.- el control manteniendo cerrado a mano el interruptor 48, está previsto según la invención un resistor 52 en serie con la carga cuando el interruptor 48 está cerrado. El resistor 52 debería ser mucho más grande que la resistencia de carga, de modo que redujera la corriente en el circuito de carga hasta
- 395.- un punto en el cual la carga no produjera aumento esencial alguno de temperatura. En una manta eléctrica, en la que la carga estaría constituida por el alambre calentador, será de aproximadamente 60 ohmios y el resistor 52 será del orden de 3000 ohmios.
- 400.- La exacta naturaleza de la carga 21 de los circuitos previos ha sido dejada sin definir intencionadamente, para que pueda estar constituida por otro relé, un interruptor de arranque del motor o, de hecho, por cualquier dispositivo o máquina que derive corriente eléctrica dentro de la capacidad
- 405.- de los correspondientes relés de circuito de control. La carga, como tal, puede no ser responsable del aumento de calor, o a lo sumo puede serlo sólo indirectamente. Los circuitos de las figuras 7 y 8 son típicos de aplicaciones destinadas a proteger contra todo calentamiento excesivo mantas eléctricas
- 410.- o similares, y en cada uno de ellos el conductor interior 11 del elemento termosensible es empleado como calentador de la manta, por lo cual constituye la carga, mientras que el conductor exterior 14 es el conductor de señal. La corriente que va hacia el alambre calentador de la manta está controlada
- 415.- normalmente en respuesta a temperatura ambiente por un dispo-



289687⁵

- sitivo 60 de control cíclico descrito y reivindicado en la Patente estadounidense concedida a William K. Kearsley, núm. 2.195.958, de 2 de abril de 1.940. Quedará entendido que, en una manta, el elemento 20 termosensible y calentador combinado estará preferiblemente distribuido en una serie de circunvoluciones en el área de la manta que hay que calentar, y puede pasar en pasajes previstos para él, como se describe en la Patente estadounidense nº. 2.203.918, concedida el 11 de junio de 1.940 a I.O. Moberg. Como se muestra, el sistema
- 420.- eléctrico dentro de la manta B puede ser conectado por la clavija y caja 61 multiterminal con el sistema de control, alojado dentro de una adecuada caja de control (no representada). La clavija P establece la conexión con la fuente de energía, por ejemplo el circuito doméstico clásico de C.A. de 115 voltios
- 430.- y 60 ciclos. En la Figura 7, el conductor 11 del circuito de carga está dispuesto en dos secciones, como se representa, para ser conectado en paralelo con la fuente exterior de suministro eléctrico; la resistencia del circuito de carga será del orden de 60 ohmios. El conductor exterior es el alambre
- 435.- de señal de protección contra el calentamiento excesivo y la capa de control puede estar constituida por una película de .006 pulgadas de uno de los materiales orgánicos mencionados en la Patente española 289.447, siendo preferible el nylon. La protección contra el calentamiento excesivo se obtiene
- 440.- utilizando el cambio de impedancia del material orgánico como característica eléctrica sensible al nivel de la temperatura de control, siendo proporcionado por un dispositivo como el relé de desconexión 62; el control cíclico, sensible a la temperatura ambiente, del dispositivo de control de Kearsley
- 445.- anteriormente mencionado está constituido por el interruptor



bimetálico 63 provisto de un adecuado botón exterior de control 64. La bobina de accionamiento del relé 62 está conectada, a través de un puente de impedancia consistente en el capacitor 65 de 0.1 mfd., a un circuito de resonancia con una bobina de estrangulación 66 de 75 henry, estando constituidos los otros dos lados del puente por los resistores 67, 68, de aproximadamente 6800 ohmios cada uno. La impedancia de bobina del relé 62 debería ser del orden de 90.000 ohmios. El voltaje inducido del circuito resonante, disponible en el relé 62, es de aproximadamente 130 voltios. Dicho relé atraerá algo por debajo de dicho nivel, pero soltará a 75 voltios aproximadamente. Suponiendo que el control de Kearsley 60 esté "pidiendo calor" y que sus contactos estén cerrados, puede aplicarse energía al alambre calentador al cerrando momentáneamente el interruptor 70, normalmente abierto, que completará el circuito de resonancia desde la fuente de energía a través del alambre de señales 14, que en este caso tiene preferiblemente una resistencia de aproximadamente 400 ohmios y está en serie con el centro del circuito de resonancia de la bobina de estrangulación 66 y el capacitor 65, y el interruptor 70 con tierra. El voltaje inducido resultante excitará el relé 62 haciendo que éste puentee sus contactos 72 y complete el circuito de operación del alambre calentador. Los resistores 67, 68, de 6800 ohmios proporcionan un circuito divisor de voltaje tal que, si se produjera un cortocircuito directo a través de los extremos de los conmutadores 11, 14 mientras el relé 62 estaba conectado, el voltaje de la bobina del relé caería a la mitad aproximadamente del voltaje de línea, disparándose entonces el relé y abriendo el circuito de carga. Durante el funcionamiento normal, tanto el circuito

289687



resonante como el circuito de energía están completados a través de contactos de relé 72. El resistor 71 limitador de voltaje se encuentra ahora en el circuito de resonancia, estableciendo el voltaje de sujeción del relé. La lámpara de neón 480.- 73 es excitada a través de un circuito que comprende un resistor 74 de 200.000 ohmios e indica que la manta está en funcionamiento. La manta quedará ahora en funcionamiento, sometida solamente al ciclo periódico del termostato 63 mientras la temperatura de la capa de control 12 queda por debajo de 485.- la temperatura de interrupción. La resonancia del circuito de control no es afectada por el funcionamiento del termostato 63 y el relevador 62 quedará sujeto. Un aumento de la temperatura de la capa de control va acompañado de una caída de impedancia, como se muestra en la figura 2, en el área de 490.- aumento de temperatura, cargando así el circuito de control y haciéndolo salirse de resonancia. A consecuencia del estado de no resonancia, el voltaje del relé caerá a un nivel inferior al necesario para mantenerlo en el circuito de carga, por lo que éste quedará interrumpido. El funcionamiento normal 495.- puede ser restablecido volviendo a cerrar momentáneamente el interruptor 70, siempre que, sin embargo, la temperatura del dispositivo termostático haya caído lo suficiente por debajo del nivel de control. Para abrir intencionalmente el circuito de carga, está previsto un circuito 75, normalmente abierto, 500.- shuntado a través del relé 62. Cuando el interruptor 75 es cerrado, la bobina de relé se desexcita y los contactos de relé 62 se abren.

Se notará que el fallo de cualquiera de las partes componentes del circuito de control desexcitará la bobina de relé 505.- 62, destruyendo la resonancia del circuito. El resistor 71, que



es puesto en serie con el alambre de carga 11 cuando se cierra a mano el interruptor 70, reduce el flujo de corriente por el conductor de carga en un grado tal que, incluso si el interruptor 70 fuera mantenido cerrado de manera continua en un intento de evitar el circuito de control, no se produciría calentamiento apreciable alguno de la manta.

La figura 8 muestra un control cíclico de calor excesivo. El conductor interior 11 del elemento termostático comprende el electrodo calentador de la manta. Como en la figura 7, el electrodo calentador 11 está conectado con la fuente de energía a través del interruptor cíclico termostático 60 de Kearsley y un relé 80 cuyo inducido 81 es mantenido normalmente abierto con respecto a un contacto 82 mediante un muelle 83 u otro medio equivalente. La bobina del relé 80 está en serie con el conductor de señal 14 y el capacitor 84; la reactancia de la bobina del relé y la impedancia del condensador están emparejadas de modo que forman un circuito resonante en condiciones de temperatura normal de la capa de control 12. Un interruptor 85, accionable a mano, completa inicialmente el circuito de resonancia, atrayendo entonces el inducido, el voltaje de punta inducido en el relé 80, para establecer el contacto con el contacto 82 y completar el circuito de carga. La lámpara de neón 86 es conectada con la fuente de energía al atraer el relé, significando que la manta está "conectada". Si un punto cualquiera de la manta se calentara excesivamente así de elevar la temperatura de la capa de control 12 hasta un punto en el cual resultara conductora entre los electrodos 14 y 11, la carga resultante del circuito resonante reduciría el voltaje en el relé 80 a menos de su nivel de sujeción y el inducido sería separado de su contacto asociado interrumpiendo

289687



el circuito hacia el electrodo calentador 11, y extinguiendo al propio tiempo la lámpara de efluvi^o 86.

540.- La figura 9 es típica de un circuito de alarma y ha sido intencionalmente elegida para mostrar una instalación en la cual la carga consiste solamente en una señal S, que tiene que ser accionada cuando la capa de control 12 del elemento 20 termosensible alcanza una temperatura previamente determinada. El elemento 20 puede ser extendido a lo largo de las paredes de una habitación o de un órgano secador, por ejemplo, o colocado dentro de un montón de carbón o de un silo de trigo para responder a un eventual aumento de temperatura de los mismos.

550.- Aun cuando puede usarse el simple circuito de shuntaje de la figura 3, se ha elegido un circuito de resonancia particularmente allí donde la temperatura de funcionamiento puede ser elevada, por ejemplo de 350°-400° F., como en los hornos de secado. A tales temperaturas, la resistencia de corriente continua del nylon es muy baja. Sin embargo, suponiendo en la figura 9 que la fuente de energía sea C.A. de 115 voltios y 60 ciclos, el relé de reactor 90 y el capacitor 91 se encuentra en un circuito en serie que comprende los arrollamientos 11, 14. Se supone que el relé 90 cae por gravedad y que, cuando está desexcitado por debajo de su nivel de sujeción, su inducido 92 puentea los contactos 92 y excita la señal S.

560.- El circuito es completado inicialmente cerrando un interruptor manual 94, atrayendo entonces el inducido de relé el voltaje inducido del circuito de resonancia y abriendo el circuito de señal. Mientras la temperatura de la capa de control queda dentro de un campo en el cual la capa de control es esencialmente aislante, el circuito sigue siendo resonante y

565.-



570.- el relé 90 sujeta. Si la temperatura de la capa de control aumentara hasta un nivel de conducción de electricidad, el circuito de resonancia se cargaría hasta el punto que el circuito se saldría de resonancia y el voltaje en el relé 90 caería menos del punto de sujeción, cerrando así el circuito de señal.

575.- Aun cuando los circuitos que se explican en la presente Memoria no se limitan, en su caso, a la forma específica de dispositivo termosensible mostrado en ella a título de ejemplo, se considera que un tal dispositivo termosensible completa las ventajas inherentes de los circuitos resonantes. Los circuitos resonantes de control de la presente Memoria surten un efecto de estabilización de voltaje a consecuencia del cual el voltaje queda a un elevado nivel hasta que un cambio relativamente brusco se produce en la característica eléctrica del material de la capa de control, después de lo cual también el voltaje del circuito de control bajará bruscamente. Sin un circuito resonante, el voltaje de la bobina del relé tenderá a seguir la inclinación de la curva de resistencia de la capa de control, y por tanto a reducirse gradualmente.

590.- Esto es indeseable debido al probable campo de temperaturas más bien amplio al cual el relé puede desconectarse. El dispositivo termosensible de Spooner y otro ofrece una importante ventaja sobre los dispositivos que utilizan meramente el cambio de resistencia, con la temperatura, de un conductor de señal, por ejemplo, por cuanto en el primero el efecto de calentar cualquier parte del dispositivo es el de añadir muchos elementos individuales de resistencia o de impedancia en paralelo en el circuito, con una mayor influencia

595.-



del circuito de control que en este último, en el cual el efecto del calentamiento es meramente el de añadir un nuevo valor de resistencia en serie con el del resto del conductor de señal.

600.- Aun cuando se ha representado una forma particular de realización de la presente invención, queda naturalmente entendido que con ella no se desea establecer limitación alguna ya que pueden introducirse muchas modificaciones, por lo cual, con las adjuntas reivindicaciones se quiere amparar todas

605.- aquellas modificaciones que caen dentro del verdadero espíritu y alcance de la presente invención.

N O T A.-

Los puntos de invención propia pero no nueva que se presentan para que sean objeto de esta Patente de Introducción
610.- en España, por diez años, son los siguientes:

1º.- Circuitos electricos de control sensibles a la temperatura, caracterizados por la combinación con un circuito de carga de un interruptor y medios excitados eléctricamente, que, al ser excitados a un valor predeterminado, accionan di-

615.- cho interruptor hacia un primer estado de circuito contra un bias que actúa al producirse una caída en dicha excitación accionando dicho interruptor hacia un segundo estado de circuito; una impedancia de control que comprende un par de conductores que tienen entre ellos, y en íntimo contacto con

620.- ellos una capa de control sensible a la temperatura ambiente de un material esencialmente aislante a una temperatura, pero suficientemente conductor a otra temperatura para dejar pasar una corriente importante; un primer circuito que conecta cuando menos uno de dichos conductores y dicho medio de acciona-

2 3 9 6 8 7



- 625.- miento del interruptor en serie a través de una fuente de potencial de una magnitud tal que establece dicho valor predeterminado de excitación, y un segundo circuito que conecta dicha impedancia de control a través de dicha fuente potencial constituyendo un circuito en paralelo alrededor de dicho medio excitado eléctricamente al alcanzarse el estado conductor de dicha capa, reduciendo dicho segundo circuito la magnitud de excitación en dicho medio de accionamiento en las mencionadas condiciones conductoras y soltando dicho interruptor para llevarlo a su condición de segundo circuito.
- 630.-
- 635.- 2^a.- Circuitos eléctricos de control sensibles a la temperatura, caracterizados por la combinación con un interruptor de control de un circuito de carga que produce un calor considerable al pasar corriente por el mismo y con medios electromagnéticos que actúan al ser excitados a un valor predeterminado accionando dicho interruptor hacia una condición de primer circuito contra un bias que actúa al producirse una caída en dicha excitación llevando dicho interruptor a una condición de segundo circuito, de una impedancia de control que comprenda un par de conductores que tienen entre ellos y en íntimo contacto con ellos una capa de control sensible a la temperatura ambiente de un material que es esencialmente aislante a una temperatura, pero suficientemente conductor a otra temperatura para dejar pasar entre ellos una corriente importante, constituyendo uno de tales conductores un elemento de dicho circuito de carga; de un primer circuito que conecta en serie dicho conductor y dicho medio de accionamiento del interruptor a través de una fuente de potencial de una magnitud tal que establece dicho valor predeterminado de excitación, y un segundo circuito que conecta dicha impedancia de control a través de dicha fuente de po-
- 640.-
- 645.-
- 650.-
- 655.-



tencial, constituyendo un circuito en paralelo alrededor de dichos medios excitados eléctricamente al alcanzarse el estado de conducción de dicha capa, reduciendo dicho segundo circuito la magnitud de excitación en dicho medio electromagnético de accionamiento en dichas condiciones conductoras, soltando dicho interruptor para su accionamiento a su condición de segundo circuito.

39.- Circuitos eléctricos de control sensibles a la temperatura, caracterizados por comprender una impedancia de control que incluye un par de conductores que tienen entre ellos una capa de material esencialmente aislante a una temperatura, y a otra temperatura más elevada predeterminada conductor de electricidad de voltaje y frecuencia domésticos clásicos; un puente de impedancia conectado a través de una fuente de tal energía eléctrica, comprendiendo los dos lados de dicho puente resistores emparejados e incluyendo colectivamente los otros dos lados medios de reactancia en relación de serie, uno de los conductores de dicha impedancia de control y un captador; un dispositivo de trabajo biasado hacia una posición de trabajo al excitarse dicha bobina a un valor predeterminado, medios que conectan dicha bobina electromagnética a través de dicho puente de impedancia para derivar del mismo la energía necesaria para llevar dicho dispositivo de trabajo hacia una segunda posición de trabajo; y un circuito que conecta dicha impedancia de control a través de dicha fuente de potencial, constituyendo un circuito en paralelo alrededor de dos de los lados de dicho puente de impedancia al alcanzarse el estado de conducción de dicha capa, reduciendo este último circuito mencionado la magnitud de excitación en dicha bobina electromagnética y soltando dicho dispositivo de trabajo para



su accionamiento a su primera posición mencionada.

- 4º.- Circuitos eléctricos de control sensibles a la temperatura, caracterizados por comprender un dispositivo que abre y cierra un circuito, provisto de contactos adecuados
- 690.- para controlar un circuito de carga y biasado hacia el restablecimiento de una condición de circuito; medios de accionamiento sensibles a un voltaje relativamente elevado que accionan dicho dispositivo hacia otra condición de circuito y lo mantienen en la misma en contra de dicho bias; un circuito que
- 695.- incluye un primer conductor y dichos medios de accionamiento; un medio que establece resonancia, conectado en dicho circuito; medios para conectar dicho circuito a través de una fuente de energía de voltaje y frecuencia que excitan dicho medio establecedor de resonancia hasta una magnitud predeterminada
- 700.- e inducen en dicho circuito el voltaje relativamente elevado anteriormente mencionado; un segundo conductor conectado a través de dicha fuente de energía en relación paralela con dicho circuito resonante; y una capa de control sensible a la temperatura ambiente, de material sensible a la temperatura,
- 705.- dispuesta en íntimo contacto con y entre dichos primero y segundo conductores, siendo dicha capa de control esencialmente aislante a una temperatura y conductora a otra temperatura, por lo cual, al alcanzarse dicha temperatura de conducción, se completa un circuito que incluye dichos primero y segundo
- 710.- conductor a través de dicha fuente de energía, shuntando dichos medios establecedores de resonancia y efectuando el cambio en dicha magnitud predeterminada de excitación del mismo y cargando así dicho circuito de resonancia, reduciendo el voltaje inducido en el mismo a menos de dicho nivel de accionamiento.
- 715.- cionamiento.

289687



- 5º.- Circuitos eléctricos de control sensibles a la temperatura, caracterizados por comprender un dispositivo que abre y cierra un circuito, provisto de contactos adecuados para controlar un circuito de carga y biasado hacia el restablecimiento de una condición de circuito; medios sensibles a un voltaje relativamente elevado para accionar dicho dispositivo hacia otra condición de circuito y mantenerlo contra dicho bias; un circuito que excita medios de accionamiento, que comprende un primer conductor y medios establecedores de resonancia en serie con el mismo; medios para conectar dicho circuito de excitación a través de una fuente de frecuencia y voltaje adecuados para excitar dicho medio establecedor de resonancia e inducir en dicho circuito el voltaje relativamente elevado anteriormente mencionado; un segundo conductor conectado a través de dicha fuente de energía; y una capa sensible a temperatura ambiente de material sensible a la temperatura, dispuesto en íntimo contacto entre dichos primero y segundo conductor, siendo dicha capa de control esencialmente aislante a una temperatura y conductora a otra temperatura,
- 720.-
- 725.-
- 730.-
- 735.-
- 740.-
- 745.-

6º.- Circuitos eléctricos de control sensibles a la temperatura, según el punto 5º, caracterizados por el hecho de que el dispositivo que abre y cierra el circuito comprende un

relé, accionado electromagnéticamente, normalmente abierto, y



comprender el medio de accionamiento de dicho circuito resonante la bobina electromagnética de dicho relé.

72.- Circuitos eléctricos de control sensibles a la temperatura, según el punto 5º, caracterizados por el hecho de que el dispositivo que abre y cierra el circuito comprende un relé que tiene una bobina electromagnética montada en serie con un capacitor para producir el voltaje resonante inducido.

75.- 82.- Circuitos eléctricos de control sensibles a la temperatura, según el punto 5º, caracterizados por el hecho de que el dispositivo que abre y cierra el circuito comprende un relé de tubo de efluvió cuyos medios de accionamiento comprenden un par de electrodos sensible a dicho voltaje relativamente elevado para producir entre ellos una descarga de efluvió, teniendo dicho relé contactos de control de circuito de carga adecuados para ser cerrados al producirse dicha descarga de efluvió.

76.- 92.- Circuitos eléctricos de control sensibles a la temperatura, caracterizados por el hecho de que el dispositivo que abre y cierra el circuito comprende un relé de tubo de efluvió que tiene dentro de una envoltura común un par de contactos de control del circuito de carga y un par de electrodos sensibles a dicho voltaje relativamente elevado para producir entre ellos una descarga de efluvió, comprendiendo dichos contactos de circuito de carga un elemento bimetalico movable hacia una condición de circuito cerrado al producirse dicha descarga de efluvió y el aumento de temperatura originado por el mismo.

77.- 102.- Circuitos eléctricos de control sensibles a la temperatura, caracterizados por medios de interrupción y electro-



magnéticos que actúan al producirse la excitación a un valor predeterminado llevando dicho interruptor a una condición de circuito cerrado venciendo un bias que se produce al bajar dicha excitación llevando dicho interruptor a una condición de circuito abierto; una impedancia de control que comprende un par de conductores que tienen entre y en íntimo contacto con ello una capa de control, sensible a temperatura ambiente, de material sensible a la temperatura que es esencialmente aislante a una temperatura, pero suficientemente conductor a otra temperatura para dejar pasar una importante corriente, un primer circuito que comprende dicho interruptor de circuito de carga que conecta cuando menos uno de dichos conductores y dichos medios electromagnéticos en serie a través de una fuente de potencial de una magnitud tal que establece dicho valor predeterminado de excitación; medios de interrupción controlables a mano para puentear transitoriamente dicho interruptor de circuito y completar dicho primer circuito cuando dicho interruptor de circuito de carga está en condición de apertura; y un segundo circuito que conecta dicha impedancia de control a través de dicha fuente de potencial constituyendo un circuito paralelo alrededor de dichos medios electromagnéticos al alcanzarse el estado conductor de dicha capa, reduciendo dicho segundo circuito la magnitud de excitación de dichos medios electromagnéticos en dichas condiciones de conducción y soltando dicho interruptor de carga para llevarlo a condiciones de circuito abierto.

11.- Circuitos eléctricos de control sensibles a la temperatura, según el punto 10, caracterizados por el hecho de que el segundo conductor de dicha impedancia de control

2 8 9 6 8 7



constituye cuando menos una parte de dicho circuito de carga.

12^a.- Circuitos eléctricos de control sensibles a la temperatura, según punto 10^a, caracterizados por el hecho de que el segundo conductor de dicha impedancia de control
810.- comprende un elemento de calentamiento eléctrico.

13^a.- Circuitos eléctricos de control sensibles a la temperatura, caracterizados por su combinación con medios de interrupción y electromagnéticos que, al excitarse a un valor predeterminado, accionan dicho interruptor llevándolo
815.- a una condición de circuito cerrado venciendo un bias que actúa al bajar dicha excitación, llevando dicho interruptor a una condición de circuito abierto; una impedancia de control que comprende un par de conductores que tienen entre sí y en íntimo contacto con ellos una capa de control sensible
820.- a la temperatura, de un material esencialmente aislante a una temperatura, pero suficientemente conductor a otra temperatura para dejar pasar una importante corriente; un primer circuito que comprende dicho interruptor de carga y dichos medios electromagnéticos en serie con uno de dichos con-

ductores a través de una fuente de potencial de voltaje y
825.- frecuencia predeterminados; medios establecedores de resonancia en dicho primer circuito para inducir en el mismo dicho valor predeterminado de excitación de dichos medios electromagnéticos; un segundo circuito que comprende medios de in-

830.- terrupción accionables a mano, que puentean dicho interruptor de circuito de carga para completar dicho circuito resonante en el caso de que dicho interruptor de circuito de carga esté abierto; y un tercer circuito que conecta dicha impedancia de control a través de dicha fuente de potencial, constituyendo

835.- un circuito paralelo alrededor de dicho medio establecedor de

289687-5



resonancia al alcanzarse el estado de conducción de dicha capa, actuando dicho tercer circuito en las mencionadas condiciones de conducción en el sentido de reducir la excitación de dichos medios electromagnéticos y de soltar dicho interruptor de circuito de carga para llevarlo a su condición de circuito abierto.

14º.- Circuitos eléctricos de control sensibles a la temperatura, según el punto 13º, caracterizados por el hecho de que dicho tercer circuito tiene una resistencia esencialmente más elevada que la resistencia del circuito de carga.

15º.- CIRCUITOS ELECTRICOS DE CONTROL SENSIBLES A LA TEMPERATURA, todo tal y conforme se describe en la presente Memoria, la cual consta de 649 líneas y a título de ejemplo se representa en los adjuntos dibujos.

Madrid, - 5 JUL. 1963

GENERAL ELECTRIC COMPANY.

P. A.

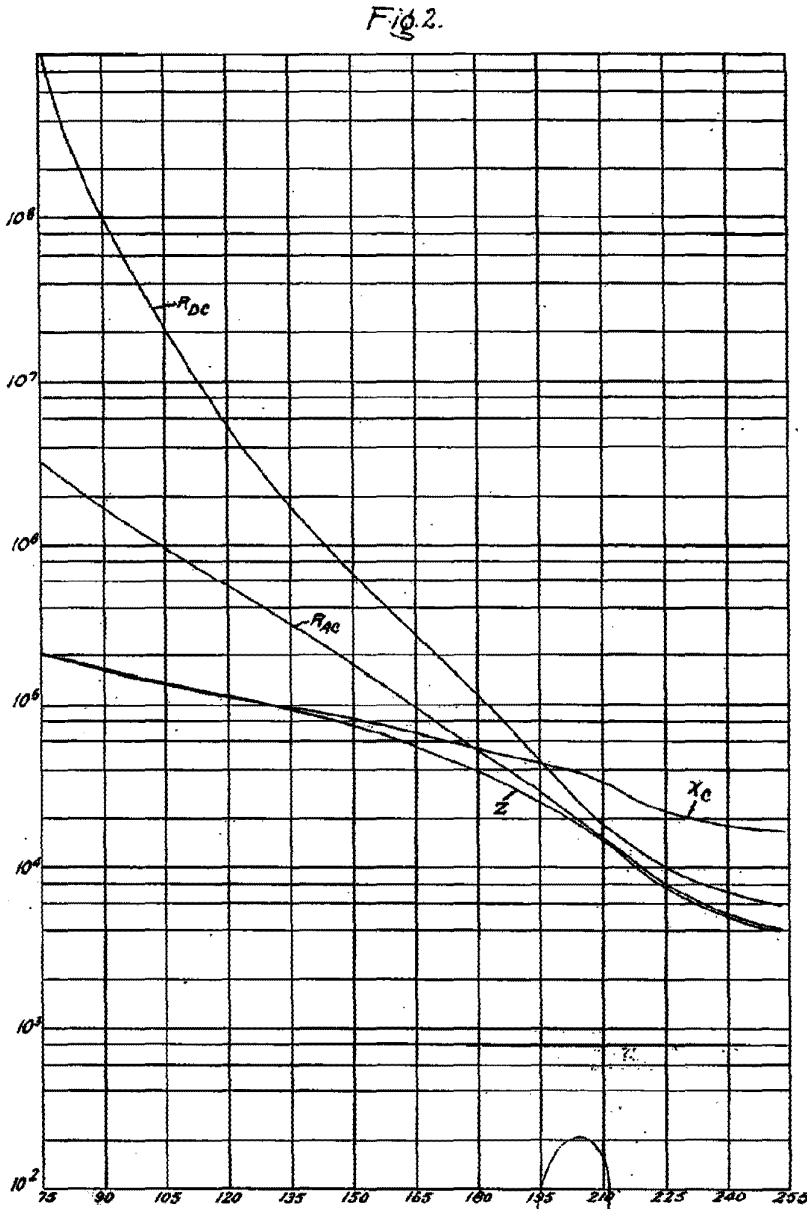
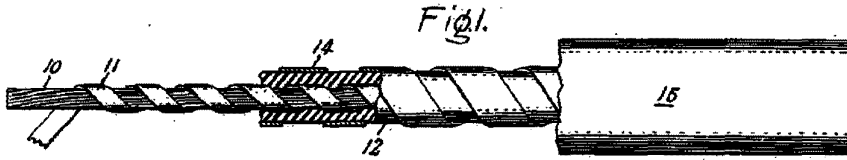
289687

GENERAL ELECTRIC COMPANY.

HOJA 1/3.

ESCALA VARIABLE

-5-



Madrid, 5. Jul. 1963
P. A.

289687

GENERAL ELECTRIC COMPANY.

HOJA 2/3.

ESCALA VARIABLE.



Fig. 3.

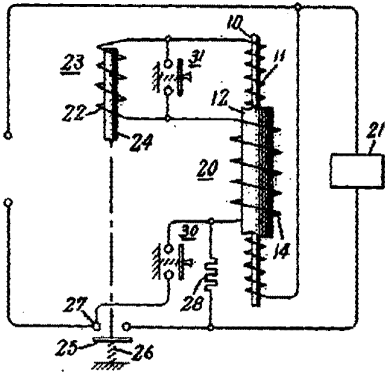


Fig. 4.

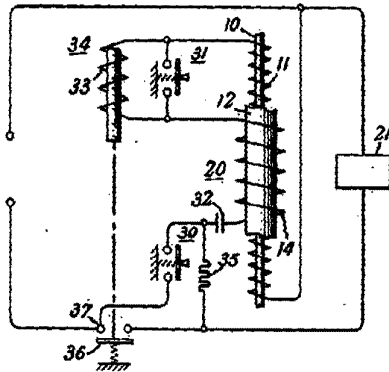


Fig. 5.

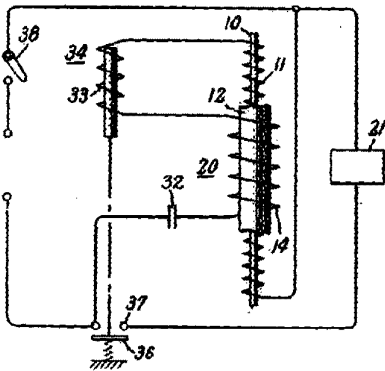
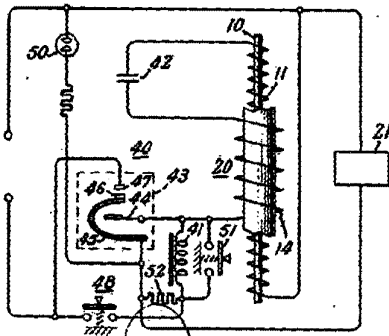


Fig. 6.



Madrid, 5 Jul. 1963
P. A.

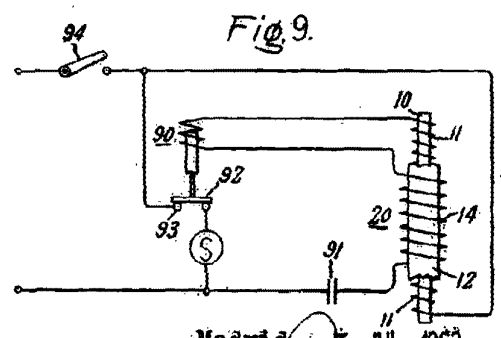
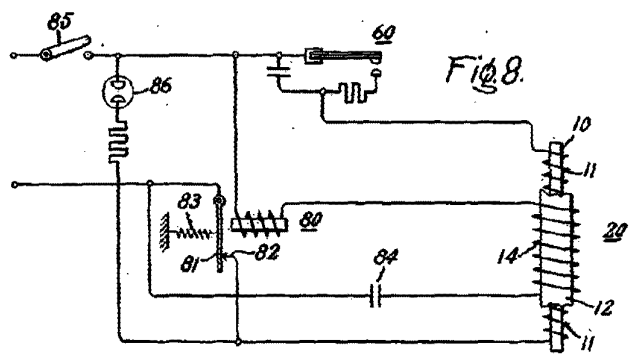
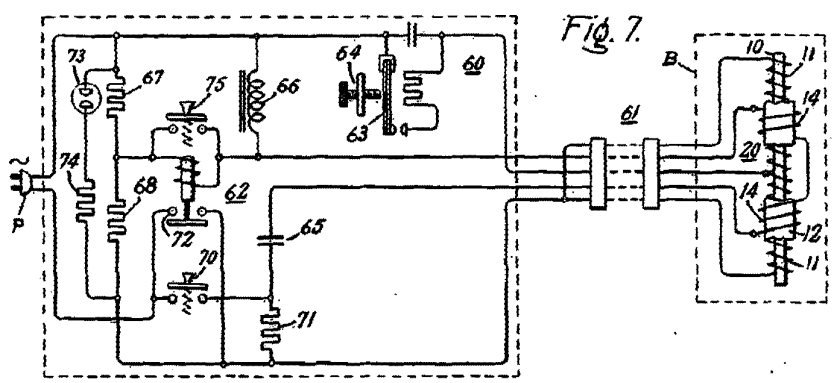
289687

GENERAL ELECTRIC COMPANY.

HOJA 3/3.

ESCALA VARIABLE.

-5 JUL



Madrid, 5 JUL 1963
P. A.