

360392

P.- 39.929

File No 2880.20
U.S. 688.509

Memoria descriptiva



para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

a nombre de TEXAS INSTRUMENTS INCORPORATED

entidad / ~~de nacionalidad~~ norteamericana

con domicilio en 13500 North Central Expressway, Dallas,
Tejas, Estados Unidos de América

por: "UN APARATO PARA REALIZAR OPERACIONES LOGICAS"
(Clase Internacional G05b G06f)



Este invento se refiere a aparatos lógicos para realizar operaciones lógicas (denominados en lo que sigue aparatos lógicos) y, más particularmente a aparatos de esta clase que emplean elementos electrotérmicos tales como termistancias.

5

En diversas aplicaciones de control tales como sistemas de calefacción de zonas múltiples y de acondicionamiento de aire, el tiempo de respuesta del aparato de control asociado es típicamente no muy significativo. En consecuencia, las operaciones de conmutación y lógicas pueden realizarse por elementos que responden de forma relativamente lenta, por ejemplo, elementos electrotérmicos tales como termistancias. El uso de elementos de control electro-térmicos es ventajoso a causa de su simplicidad, confiabilidad y costo relativamente bajo. Para proporcionar flexibilidad en el proyecto y en el funcionamiento, sin embargo, es importante que se disponga de diversas operaciones de control lógicas tales como las que vienen dadas por componentes electrónicos en las técnicas de las computadoras y la automatización.

10

15

20

Entre los diversos objetos del presente invento puede observarse la creación de un aparato lógico que cambiará el estado de excitación de una carga en respuesta a varias combinaciones de señales de entrada; la creación de un aparato de esta clase en el cual las señales de entrada pueden ser en forma de cambios de temperatura; la creación de un aparato de esta clase, en el cual la excitación de la carga se controla según un diseño lógico predeterminado; la creación de un aparato de esta clase que es muy confiable y la creación de un aparato de esta clase que es relativamente simple y barato. Otros objetos y características serán en parte evidentes y en parte se señalarán en

25

30



en lo que sigue.

Brevemente, el aparato de control lógico de este invento incluye un juego de al menos 4 termistancias, habiendo al menos dos termistancias cada una de tipo de coeficiente de temperatura opuesto. Cada termistancia del juego está acoplada térmicamente a una termistancia respectiva del coeficiente de temperatura opuesto, para formar pares respectivos de termistancias. Cada uno de tales pares está provisto de medios respectivos para aplicar calor al par.

52

10

Una carga eléctricamente excitable está interconectada en circuito con las termistancias y con una fuente de corriente eléctrica, de modo que la excitación de la carga se controla en función de la conducción a través de combinaciones predeterminadas de las termistancias. En consecuencia, el estado de excitación de la carga, cambia en respuesta a la aplicación de calor a dichos pares de termistancias según un diseño lógico predeterminado. En un aspecto del invento, los pares están interconectados para proporcionar una función de puerta O exclusivo, y en otro aspecto, los pares están interconectados para proporcionar una función de puerta denominada X.

15

20

El invento comprende, en consecuencia, las construcciones descritas en lo que sigue, indicándose el alcance del invento en las reivindicaciones finales.

25

En los dibujos adjuntos, en los cuales se ilustran varias de las realizaciones posibles del invento;

La fig. 1 es un diagrama de circuito esquemático de una puerta O exclusivo de este invento conectada para excitar selectivamente una carga eléctrica desde una fuente de voltaje constante;

30



La fig. 2 es una tabla lógica que ilustra el funcionamiento de la puerta de la fig. 1;

la fig. 3 es una puerta X de este invento, dispuesta también para excitar selectivamente una carga eléctrica desde una fuente de voltaje constante;

la fig. 4 es una tabla lógica que ilustra el funcionamiento de la puerta de la fig. 3;

la fig. 5 es un diagrama de circuito esquemático de una puerta O exclusivo de este invento interconectada para excitar selectivamente una carga eléctrica desde una fuente de corriente constante; y

la fig. 6 es un diagrama de circuito esquemático de una puerta X de este invento interconectada también para excitar una carga desde una fuente de corriente constante.

Caracteres de referencia correspondientes indican partes correspondientes en todas las diversas vistas de los dibujos.

Refiriéndonos ahora a la fig. 1, en ella se indica con 11, en general, una puerta lógica electro-térmica que proporciona una función O exclusivo. Una carga eléctricamente excitable está representada por una resistencia R1. Esta carga, puede, por ejemplo, estar constituida por un dispositivo de control que se va a excitar selectivamente, por ejemplo, un solenoide u otro dispositivo de accionamiento o puede ser un calentador que, como será evidente en lo que sigue, comprende un elemento de entrada para otro conjunto de circuitos lógicos electro-térmicos. La puerta 11 y la resistencia de carga R1 están conectadas en serie a través de una fuente de voltaje constante por medio



de un par de conductores de alimentación L1 y L2 de modo, que la resistencia de carga R1 es excitada cuando se permite la conducción a través de la puerta ll. La fuente puede proporcionar corriente alterna o corriente continua.

5

La puerta ll incluye un juego de 4 termistancias, dos de las cuales NA1 y NB1 son del tipo de CTN (coeficiente de resistividad negativo con la temperatura) y dos de las cuales, PA1 y PB1 son del tipo de CTP (Coeficiente de resistividad positivo con la temperatura). Como se indica por los bucles de línea de trazos que unen pares de termistancias, cada termistancia del juego está acoplada térmicamente a una termistancia respectiva del tipo de coeficiente de temperatura opuesto; es decir, la termistancia NA1 del tipo de CTN está acoplada térmicamente a o en relación de cambio de calor con la termistancia PA1 del tipo de CTP, formando así un par designado en general por A1, y la termistancia NB1 y CTN está acoplada térmicamente a o en relación de cambio de calor con la termistancia PB1 de CTP, formando así un par designado en general por B1.

10

15

20

25

30

La termistancia NA1 está conectada en serie con la termistancia PB1, y la termistancia PA1 está conectada en serie con la termistancia NB1. Los dos circuitos en serie están conectados en paralelo como se ilustra en la fig. 1, para proporcionar así posibles trayectorias alternas de conducción a través de la puerta ll hasta la resistencia de carga R1. El par de termistancias A1 está también en relación de cambio de calor con un calentador HAL y el par de termistancias B1 está en relación de cambio de calor con un calentador HBL. Como se describe con mayor detalle después, la puerta ll responde a señales de entrada térmicas



y los calentadores HA1 y HB1 proporcionan unos medios convenientes para convertir señales eléctricas en tales señales de entrada térmicas. Sin embargo, debe comprenderse que pueden emplearse otras fuentes de temperatura variable como entradas de control para la puerta 11, por ejemplo, cambios de temperatura ambiente, temperaturas de horno, etc., y los medios para aplicar calor desde tales fuentes a la termistancia pueden comprender meramente medios para colocar o soportar las termistancias en relación de cambio de calor con tales fuentes.

Las termistancias que comprende la puerta 11 son construídas preferiblemente de materiales que exhiben cambios relativamente bruscos de la resistencia a umbrales de temperatura predeterminados. Preferiblemente también los umbrales de las diferentes termistancias son de aproximadamente el mismo valor de temperatura. Así, cuando la temperatura de uno u otro de los pares de termistancias Al ó B1 es hecha variar más allá del umbral de temperatura predeterminado, ambas termistancias que comprende ese par experimentarán cambios relativamente grandes en su valor de resistencia.

Como la resistencia de carga R1 está conectada en serie con la puerta 11 a través de una fuente de voltaje constante, los expertos en la técnica verán que la carga será excitada cuando se cree una trayectoria de corriente a través de la puerta por termistancias que están en sus estados de resistencia baja, pero será sustancialmente de-sexcitada si todas las posibles trayectorias de corriente están bloqueadas por termistancias que están en sus estados de resistencia relativamente elevada. En la tabla



lógica de la fig. 2, las diversas combinaciones posibles de entradas térmicas a los pares de termistancias A1 y B1 se indican en las columnas encabezadas por "Entrada A" y "Entrada B" respectivamente. En estas columnas, la aplicación de calor, por ejemplo, por excitación del calentador respectivo se indica por el dígito binario 1, mientras que la falta de entrada térmica se indica por el dígito binario 0. La excitación de la resistencia de carga R1 se indica en la columna encabezada "Salida", indicándose la excitación de la carga por un 1 binario y su desexcitación por el cero binario.

Quando las 4 termistancias están todas a una temperatura relativamente fría, por ejemplo, la temperatura ambiente normal, una de las dos trayectorias de conducción posibles entre la fuente de voltaje y la resistencia de carga R1 está bloqueada por la elevada resistencia de la termistancia NAL de CTN y la otra trayectoria posible está bloqueada por la elevada resistencia de la termistancia NBL de CTN. Si únicamente el calentador HAL es excitado de modo que la temperatura del par de termistancias A1 es elevada sobre los umbrales de las termistancias NAL y BAL, existirá una trayectoria de conducción a través de la termistancia NAL de CTN, relativamente caliente y la termistancia PBL de CTP relativamente fría, y será excitada por tanto la resistencia de carga R1. Similarmente, si únicamente es excitado el calentador HBL existirá una trayectoria de conducción a través de las bajas resistencias de la termistancia PAL de CTP y la termistancia NBL de CTN. Así, también en ese estado, la resistencia de carga R1 estará excitada. Si, sin embargo, son excitados ambos calentado-



res HAL y HBL una de las posibles trayectorias de conducción es bloqueada por la elevada resistencia de la termistancia PBL de CTP y la otra es bloqueada por la elevada resistencia de la termistancia PAL de CTP. En consecuencia, puede verse que el estado de excitación de la resistencia de carga RL es cambiado entre la excitación y la desexcitación según un denominado diseño lógico de puerta 0 exclusivo, como se representa en la fig. 2.

En la realización ilustrada en la fig. 3, la resistencia de carga RL está conectada a través de los conductores de alimentación L1 y L2 por medio de una puerta electro-térmica L3 que, como se describe en lo que sigue, proporciona la excitación de la resistencia RL según un diseño lógico de puerta X. La puerta L3 incluye dos termistancias de CTN, NA2 y NB2 que son esencialmente similares a las termistancias NAL y NBL de la fig. 1 e incluye también dos termistancias de CTP, PA2 y PB2 que son esencialmente similares a las termistancias PAL y PBL de la fig. 1. Las termistancias NA2 y PA2 están acopladas térmicamente entre sí para constituir así un par de termistancias designado en general por A2. Las termistancias NB2 y PB2 están acopladas térmicamente entre sí para constituir así un par de termistancias que está designado en general por B2. La termistancia NA2 y CTN está conectada en paralelo con la termistancia PB2 de CTP, mientras que la termistancia NB2 de CTN está conectada en paralelo con la termistancia PA2 de CTP. Los dos circuitos en paralelo están conectados luego en serie entre ellos y se ilustran en la fig. 3, proporcionando así una variedad de posibles trayectorias de conducción a través de la puerta L3.



Un calentador HA2 está dispuesto para aplicar calor al par de termistancias A2, a fin de elevar selectivamente su temperatura por encima de los umbrales de transición de las termistancias NA2 y PA2, y un calentador HB2 está dispuesto en forma similar para aplicar calor al par de termistancias B2.

Como se ilustra en la tabla lógica de la fig. 4, la resistencia de carga R1 es excitada sólo cuando los calentadores HA2 y HB2 están ambos excitados o ambos desexcitados. Cuando ambos calentadores están desexcitados, existe una trayectoria de conducción a través de las dos termistancias PB2 y PA2 de CTP. Cuando ambos calentadores están excitados, existe una trayectoria de conducción a través de las dos termistancias NA2 y NB2 de CTN. Sin embargo, si sólo está excitado el calentador HA2, ambas termistancias: PA2 de CTP y NB2 de CTN estarán en sus condiciones de resistencia elevada y estarán bloqueadas por tanto todas las posibles trayectorias de conducción a la resistencia R1. Similarmente, si sólo está excitado el calentador HB2, la termistancia PB2 de CTP y la termistancia NA2 de CTN estarán en sus estados de resistencia elevada y, de nuevo, estarán bloqueadas todas las trayectorias de conducción posibles a la resistencia R1 por un elemento de resistencia relativamente alta. En consecuencia, la excitación de la resistencia de carga R1 sigue el diseño lógico de puerta X, representado en la fig. 4.

En la realización ilustrada en la fig. 5, una resistencia de carga R2 está conectada en paralelo con una puerta 15 electrotérmica. En otras palabras, la puerta 15 shunta la resistencia de carga R2. Una corriente sus



tancialmente constante es alimentada a la combinación en paralelo de la resistencia de carga y la puerta a través de un par de conductores de alimentación L3 y L4. Así, cuando la puerta 15 está en un estado de no conducción, la corriente alimentada a través de los conductores L3 y L4 pasará por y excitará la resistencia de carga R2 mientras que cuando la puerta está en un estado de conducción, la corriente será shuntada de la resistencia R2 desexcitándola así sustancialmente.

La puerta 15 comprende un par de termistancias NA3 y NB3 de CTN y un par de termistancias PA3 y PB3 de CTP. La termistancia NA3 de CTN está acoplada térmicamente a la termistancia PA3 de CTP constituyendo así un par de termistancias A3, mientras que la termistancia NB3 de CTN está acoplada térmicamente a la termistancia PB3 de CTP constituyendo así un par de termistancias B3. Cada uno de los pares de termistancias A3 y B3 está provisto de un calentador respectivo HA3 y HB3 para aplicarle una señal de entrada térmica. La termistancia NA3 de CTN está conectada en paralelo con la termistancia PB3 de CTP, mientras que la termistancia NB3 de CTN está conectada en paralelo con la termistancia PA3 de CTP. Los dos circuitos en paralelo están conectados luego en serie a través de la resistencia de carga R2.

Cuando ninguno de los calentadores HA3 ó HB3 está excitado, existe un circuito de conducción a través de las dos termistancias PB3 y PA3 de CTP, de modo que la corriente es derivada desde la resistencia de carga R2 y está es por tanto desexcitada. Si sólo se excita el calentador HA3, ambas termistancias PA3 de CTP y NB3 de CTN estarán



5 en estado de resistencia elevada y así, todas las posibles trayectorias de conducción a través de la puerta 15 están bloqueadas. La corriente constante proporcionada por la fuente pasará por tanto sustancialmente por completo a través de la resistencia de carga R2, excitándola así, Similarmente, si sólo es excitado el calentador HB3, ambas termistancias, la PB3 de CTP y la NA3 de CTN estarán en estados de resistencia elevada bloqueado así la conducción a través de la puerta 15 y provocando la excitación de la resistencia de carga R2. Si, por otra parte, son excitados ambos calentadores HA3 y HB3, existirá una trayectoria de conducción a través de la puerta 15 por las termistancias NA3 y NB3 de CTN, cuya trayectoria de conducción derivará corriente y desexcitará la resistencia de carga R2. Puede verse, por tanto, que la excitación de la resistencia de carga R2 sigue la lógica de 0 exclusivo representada en la tabla de la fig. 2.

10 En la realización ilustrada en la fig. 6, la resistencia de carga R2 está conectada en paralelo con una puerta electrotérmica 17 a través de los conductores L3 y L4 que proporcionan una corriente sustancialmente constante a la combinación conectada en paralelo. La puerta 17 comprende dos termistancias NA4 y NB4 de CTN y dos termistancias PA4 y PB4 de CTP. Las termistancias NA4 y PA4 están acopladas térmicamente entre sí para constituir un par de termistancias A4 y las termistancias NB4 y PB4 están acopladas térmicamente entre sí para constituir un par de termistancias B4. Un calentador HA4 está dispuesto para aplicar calor selectivamente al par A4 de termistancias, y un calentador HB4 está dispuesto para aplicar calor se-



P. S. D. O.

lectivamente al par B4. La termistancia NA4 de CTN está
conectada en serie con la termistancia PB4 de CTP y la
termistancia NB4 de CTN está conectada en serie con later-
mistancia PA4 de CTP. Los dos juegos de termistancias co-
5 nectados en serie, están conectados en paralelo para propor-
cionar una posible trayectoria de conducción alterna a tra-
vés de la puerta 17 como se ilustra en la fig. 6. Si nin-
guno de los calentadores HA4 ó HB4 está excitado, una de
las posibles trayectorias de conducción a través de la
10 puerta 17 está bloqueada por la elevada resistencia de la
termistancia NA4 de CTN y la otra trayectoria posible está
bloqueada por la elevada resistencia de la termistancia
NB4. En consecuencia, la corriente alimentada a través de
los conductores L3 y L4 pasará sustancialmente por comple-
15 to a través de la resistencia de cara R2 excitándola por
tanto. Si sólo el calentador HA4 está excitado, existirá
una trayectoria de conducción a través de la puerta 17 por
las termistancias NA4 y PB4 y la conexión a través de es-
ta trayectoria derivará la corriente de alimentación de la
20 resistencia de carga R2, desexcitándola por tanto. Simi-
larmente, si sólo está excitado el calentador HB4, existi-
rá una trayectoria de conducción a través de la puerta 17
por las termistancias PA4 y NB4, derivando así y desexcitan-
do la resistencia de carga R2. Sin embargo, si están ex-
25 citados ambos calentadores HA4 y HB4 simultáneamente, la re-
sistencia de cara R2 será excitada, ya que las dos trayec-
torias de shunt posibles están bloqueadas por las elevadas
resistencias de las termistancias PB4 y PA4, respectivamen-
te,. La puerta 17 funciona por tanto como una puerta
30 siguiendo el diseño lógico representado en la fig. 4.



En vista de lo antes mencionado, será evidente que se consiguen los distintos objetos del invento y se obtienen otros resultados ventajosos.

5 Como podrían hacerse varios cambios en las construcciones anteriores sin apartarse del alcance del invento, se entiende que toda la materia contenida en la anterior descripción o mostrada en los dibujos adjuntos se interpretará como ilustrativa y no en sentido limitativo.

10

N O T A

15

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años son los siguientes:

20

1.- Un aparato para realizar operaciones lógicas que comprende: un juego de al menos 4 termistancias, que incluye al menos dos termistancias cada una de tipo opuesto de coeficientes de temperatura; medios para acoplar térmicamente cada termistancia de dicho juego a una termistancia respectiva del tipo opuesto de coeficiente de temperatura en dicho juego, para formar pares respectivos de termistancias; medios respectivos para aplicar selectivamente calor a cada uno de los pares de termistancias acoplados térmicamente; una carga excitable eléctricamente, y medios

30



de circuito que interconectan dichas termistancias y dicha carga con una fuente de corriente eléctrica para controlar la excitación de dicha carga en función de la conducción a través de las combinaciones predeterminadas de dichas termistancias, por lo que el estado de excitación de dicha carga es cambiado en respuesta a la aplicación de calor a dichos pares de termistancias según un diseño lógico predeterminado.

5
10
15
2.- Un aparato según la reivindicación 1ª, en el cual una termistancia de CTP en uno de dichos pares está conectada en serie con una termistancia de CTN de un segundo de dichos pares y una termistancia de CTP de dicho segundo par está conectada en serie con una termistancia de CTN de dicho primer par y, en el cual los circuitos en serie antes mencionados están conectados en paralelo.

20
3.- Un aparato según la reivindicación 2ª, en el cual los circuitos en serie puestos en paralelo están conectados en serie con dicha carga para conexión a través de una fuente que proporciona un voltaje sustancialmente constante.

25
4.- Un aparato según la reivindicación 2ª, en el cual los circuitos en serie puestos en paralelo están conectados para shuntar dicha carga para su conexión a una fuente que proporciona una corriente sustancialmente constante.

30
5.- Un aparato según la reivindicación 1ª, en el cual una termistancia de CTP de uno de dichos pares está conectada en paralelo con una termistancia de CTN de uno segundo de dichos pares y una termistancia de CTP de dicho segundo par está conectada en paralelo con una ter -



mistancia de CTN de dicho primer par y, en el cual, dichos circuitos en paralelo antes mencionados están conectados en serie.

5 6.- Un aparato según la reivindicación 5ª, en el cual los circuitos en paralelo conectados en serie están conectados en serie con dicha carga para su conexión a través de una fuente que proporciona un voltaje sustancialmente constante.

10 7.- Un aparato según la reivindicación 5ª, en el cual los circuitos en paralelo conectados en serie están conectados shuntando dicha carga para conexión a una fuente que proporciona una corriente sustancialmente constante.

15 8.- Un aparato según la reivindicación 1ª, en el cual la característica de resistencia de cada una de dichas termistancias incluye una temperatura de transición por encima de la cual la resistencia de la termistancia cambia de una forma relativamente brusca.

20 9.- Un aparato según la reivindicación 1ª, en el cual dichos medios para aplicar calor selectivamente a dichos pares de termistancias son calentadores respectivos excitables eléctricamente.

25 10.- Un aparato según la reivindicación 1ª, en el cual dicha carga es un calentador eléctricamente excitable.

11.- Un aparato para realizar operaciones lógicas.

30



Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede representado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.

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

Madrid, 1910.
P.A.

Alberto de Echeverría
Alta



4941

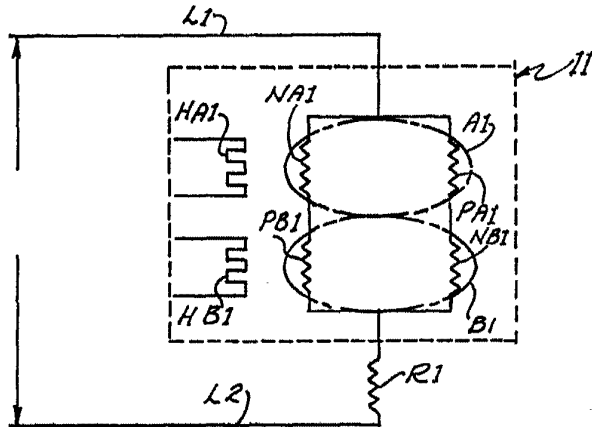


FIG. 1

A	B	
0	0	0
1	0	1
0	1	1
1	1	0

FIG. 2

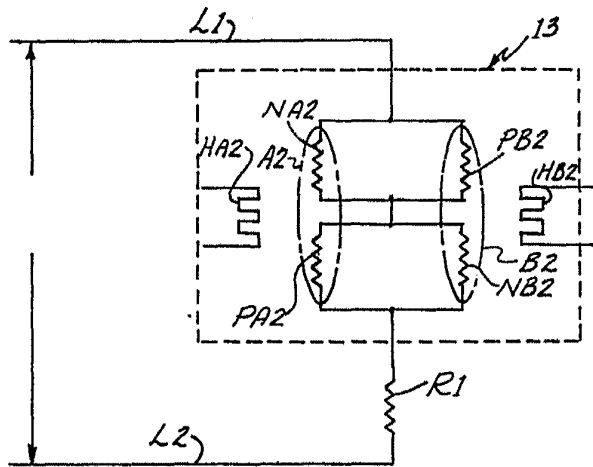


FIG. 3

A	B	
0	0	1
1	0	0
0	1	0
1	1	1

FIG. 4



19 DIC 1952

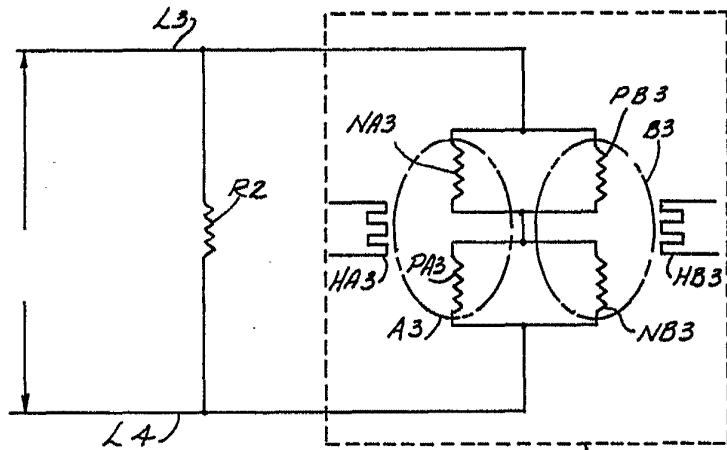


FIG. 5

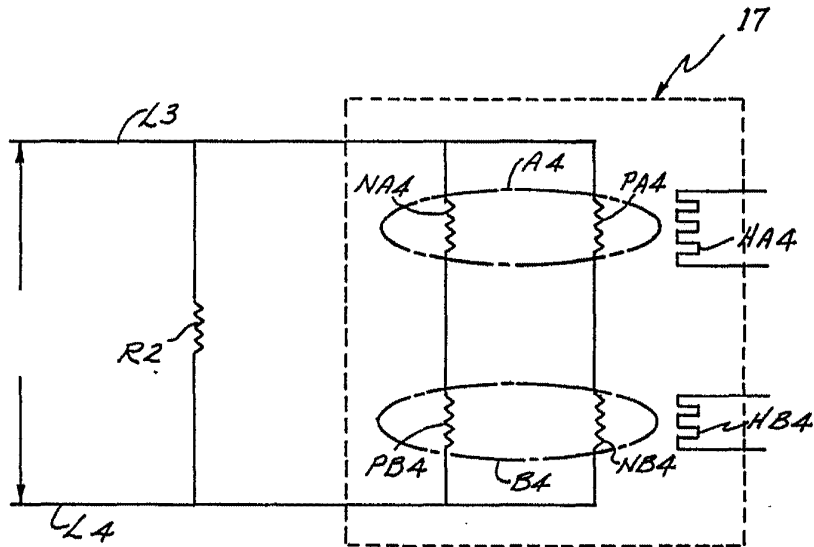


FIG. 6

Curry