

32896

P.- 32.466

WE 37.950



MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

e n

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de THERMO KING CORPORATION., entidad norteamericana, establecida en Minneapolis, Minnesota, Estados Unidos de América, por:

"UN DISPOSITIVO DE CONTROL EN O PARA UN CIRCUITO ELECTRI
CO POLIFASICO"

Este invento se refiere a mejoras en un dispositivo de control para utilización en un sistema eléctrico polifásico. En general, el invento está relacionado con la detección y corrección de sucesión de fases inadecuada, ó con hacer inoperante un circuito cuando tengan lugar voltajes inadecuados, ó cuando uno de los conductores de fase esté inoperante, ó cuando la sucesión de fases sea inadecuada.

5

En un sistema trifásico, como el que se utiliza comúnmente en el accionamiento de motores eléctricos grandes, es importante que se mantenga siempre la sucesión de fases

10



5 adecuada. Un motor trifásico está diseñado para recibir una cierta sucesión de fases; si esta sucesión de fases adecuada ó positiva, se invierte de alguna manera a una sucesión negativa ó inadecuada, se invertirá la dirección de rotación del motor , y pueden producirse desperfectos considerables a los mecanismos accionados por el motor.

10 Puede haber problemas en el generador que varíen la sucesión de fases, ó un trabajo mecánico en las líneas eléctricas puede cambiar la posición de dos de las líneas en una caja de conexión. Un motor eléctrico utilizado en combinación con alguna forma de equipo portátil puede recibir la sucesión de fases correcta cuando está conectado a una salida en una posición, pero puede recibir una sucesión de fases inadecuada ó invertida después de llevarle a otra posición.

15 Han sido empleados dispositivos para indicar una sucesión de fases invertida, y también se han introducido dispositivos para corregir la sucesión de fases, pero los dispositivos anteriores para corregir la sucesión de fases han sido complejos y caros. Un tipo de dispositivo para corregir las fases empleado comúnmente en un sistema trifásico consta de un motor de par trifásico que tiene un rotor frenado que acciona cierto número de contactos los cuales invierten la sucesión de fases si existe una sucesión inadecuada. Este dispositivo es pesado, propenso a

20 agarrotarse, y produce considerable calor. Una desventaja principal de los dispositivos correctores de fase anteriores en su complejidad y los costes resultantes de fabricación y funcionamiento.

30 El objeto principal del invento es proporcionar

11 JU



5 un dispositivo de control que es capaz de llevar a cabo de manera segura al menos las mismas funciones protectoras que los dispositivos convencionales a que se ha hecho referencia anteriormente, aunque es más simple y menos caro que estos últimos.

10 De acuerdo con esto, el invento consiste en general en un dispositivo de control en ó para un circuito eléctrico polifásido que tiene terminales de entrada y terminales de salida, caracterizado por la combinación que comprende medios de interruptor normalmente abiertos, conectados ó
15 destinados a estar conectados en una fase de dicho circuito trifásico, y medios sensibles a la sucesión de fases, conectados ó destinados a estar conectados a todas las fases de dicho circuito, para detectar la sucesión de fases aplicada a sus terminales de entrada citados, estando asociados operativamente dichos medios sensibles a la sucesión de
20 fases con dichos medios de interruptor de tal manera que efectúen su cierre cuando detecten una sucesión de fase positiva sobre dichos terminales de entrada, y abran dichos medios de interruptor cuando detecten una sucesión de fases negativa sobre dichos terminales de entrada.

El invento se hará más fácilmente evidente por la siguiente descripción de sus realizaciones preferidas mostradas, a modo de ejemplo, en los dibujos que se acompañan, en los que:

25 la Figura 1 es un diagrama esquemático de una red eléctrica trifásica sensible a la fase utilizada en el invento;

la Figura 2 es un diagrama de cableado de un dispositivo del invento sensible a la fase utilizado para excitar un contactor ó interruptor de control.
30



La Figura 3 es un diagrama de cableado de un dispositivo corrector de sucesión de fases que incorpora el invento; y

5 la Figura 4 es un diagrama de cableado de una modificación del dispositivo corrector de sucesión de fases ilustrado en la Figura 3.

La Figura 1 representa una red eléctrica sensible a la fase que tiene tres ramas ó tramos L_1 , L_2 y L_3 que se encuentran en una unión común 8. La red eléctrica sensible a la sucesión de fases incluye una resistencia l_0 en el tramo L_1 , una resistencia l_2 en el tramo L_2 y una inductancia l_4 en el tramo L_3 .

15 - La corriente en el tramo L_1 está en fase con el voltaje del tramo L_1 , y la corriente en el tramo L_2 está en fase con el voltaje del tramo L_2 . A causa de la reactancia inductiva de la bobina l_4 del tramo L_3 , la corriente en el tramo L_3 está retrasada con relación al voltaje de este tramo. Suponiendo que las resistencia l_0 y l_2 sean del mismo valor, la inductancia l_4 producirá un desequilibrio en las corrientes de los tramos L_1 y L_2 . La aplicación de una sucesión de fases a la red eléctrica de tres tramos producirá una cantidad de corriente mayor en el tramo L_1 , mientras la aplicación de la sucesión de fases inversa producirá una mayor cantidad de corriente en el tramo L_2 . Si se supone que la aplicación de una sucesión de fases positiva A-B-C a los tramos L_1 , L_2 , L_3 produce una corriente mayor en el tramo L_1 , entonces la sucesión negativa B-A-C producirá una corriente mayor en el tramo L_2 .

Si se sustituye la reactancia inductiva l_4 del tramo L_3 por una reactancia capacitiva, la corriente en el tra-



mo L_3 se adelantará con relación al voltaje, y serán aplicables los mismos principios básicos.

Haciendo referencia ahora a la Figura 2, son empleados estos principios en un dispositivo que conectará equipo eléctrico trifásico con las tres líneas de entrada de un sistema tal solamente si se mantiene la sucesión de fases positiva, y que desconectará dicho equipo si se invierte la sucesión de fases. Si se aplica una sucesión de fases positiva a las entradas de los tramos L_1 , L_2 y L_3 del dispositivo representado en la Figura 2 en el orden A-B-C, la red eléctrica sensible a la sucesión de fases, que consta de un elemento calentador 10 por resistencia de un relé térmico 16 en el tramo L_1 , de una resistencia 12 en el tramo L_2 , y de una inductancia 14 en el tramo L_3 que se encuentran en una unión común 8, responde mediante el aumento de corriente en el tramo L_1 suficientemente para calentar el elemento calentador 10 para accionar un interruptor bimetálico 18 sensible al calor del relé térmico 16. Si la sucesión de fases se invierte, la corriente en el tramo L_1 disminuye sustancialmente y el calor producido por el elemento calentador 10 no es suficiente para accionar el interruptor bimetálico 18 del relé térmico 16.

Un conductor 20 conecta la entrada del tramo L_1 a un contacto 22 del relé térmico 16, y un conductor de salida 24 conectada el interruptor bimetálico 18 del relé 16 a un lado de un interruptor 26 de un contactor ó relé magnético múltiple 28 interpuesto entre el relé térmico 16 y el terminal de fase PH_1 de un dispositivo de utilización de energía, no representado. Un conductor de salida 30 conecta la entrada del tramo L_2 a un lado de un segundo interruptor 32 del contactor



múltiple 28, cuyo otro lado está conectado a un terminal
PH₂ de un dispositivo de utilización de energía, no represen-
tado. Un conductor 34 conecta el tramo L₃ de la red eléctri-
ca sensible a la fase a un tercer interruptor 36 del contac-
5 tor múltiple 28, cuyo otro lado está conectado a un terminal
de fase PH₃ de un dispositivo de utilización de energía, no
representado. Una bobina ó arrollamiento 38 del relé del con-
tactor múltiple 28 está conectada entre los conductores de
salida 24 y 30, y está destinada a accionar los interruptores
10 26, 32 y 36 del contactor múltiple 28.

Cuando la sucesión de fases es positiva, el relé
termico 16 es accionado por el calor producido en el elemen-
to calentador 10 como resultado del aumento de corriente en
el tramo L₁. Cuando el interruptor bimetalico 18 sensible al
15 calor del relé térmico 16 es accionado, se aplica al contac-
to 22 para completar un circuito desde la entrada del tramo
L₁ a través del conductor 20, el interruptor bimetalico 18,
y el conductor de salida 24 hasta el arrollamiento 38 del re-
lé, y que retorna a través del conductor 30 hasta la entrada
20 del tramo L₂. La corriente a través de este circuito excita
el arrollamiento 38 del contactor múltiple 28, accionando
los interruptores 26, 32 y 36 para conectar los conductores
de salida 24, 30 y 34 con los terminales de fase PH₁, PH₂
y PH₃ respectivamente.

25 Cuando se invierte la sucesión de fases, el relé
térmico 16 interrumpe el circuito antes mencionado en el cual
está interpuesto el arrollamiento 38, y el contactor múlti-
ple 28 desconecta los tres terminales de fase, impidiendo
de este modo el funcionamiento del equipo eléctrico con una
30 sucesión de fases invertida.



La Figura 3 representa un dispositivo ó circuito ca-
pas de corregir una sucesión de fases invertida. Como en el
diagrama esquemático de la Figura 1, se emplea en el circui-
to una red eléctrica sensible a la sucesión de fases, en la
5 que: la resistencia interpuesta en el tramo L_1 es un elemen-
to calentador 40 de un relé térmico 42, la resistencia in-
terpuesta en el tramo L_2 es un elemento calentador 44 de un
segundo relé térmico 46, en el tramo L_3 está incluida una in-
ductancia 48, y los tres tramos de la red eléctrica se encuen-
10 tran en una unión común 50.

La entrada del tramo L_1 está conectada a un contacto
52 del relé térmico 46, y está conectada a un extremo del ele-
mento calentador por resistencia 40 del relé térmico 42 en una
unión 54. Un conductor 56 conecta la unión 54 con un contacto
15 58 del relé térmico 42. Un interruptor bimetalico 60 sensible
al calor del relé térmico 42 está destinado a curvarse cuando
es calentado mediante el elemento calentador 40 de manera que
se aplique al contacto 58. Un conductor de salida 62 está co-
nectado al interruptor bimetalico 60. El extremo del elemento
20 calentador 40, opuesto a la unión 54, está conectado a la
unión común 50 de la red eléctrica de tres tramos mediante un
conductor 64.

La entrada del tramo L_2 está conectada a un extremo del
elemento calentador por resistencia 44 del relé térmico 46 y
25 también está conectada a un contactor 66 del relé 46, y el
otro extremo del elemento calentador 44 está conectado a la
unión común 50. Un conductor 68 conecta un contacto 70 del
relé térmico 42 y el contacto 66 del relé térmico 46. Un
interruptor bimetalico 72 sensible al calor del relé tér-
30 mico 46, destinado a moverse entre los contactos 52 y 66, está



conectado a un conductor de salida 74.

Un conductor de salida 76 está conectado a la entrada del tramo L_3 , y al conductor de salida 76 está conectado un lado de la inductancia 48, cuyo otro lado está conectado a la unión común 50. Los conductores de salida 62, 74 y 76 están conectados, respectivamente, a los terminales de fase PH_1 , PH_2 y PH_3 de un dispositivo de utilización de energía, no representado:

El funcionamiento del dispositivo ó circuito de corrección de fase precedente es como sigue: si se aplica a los tramos L_1 , L_2 y L_3 una sucesión de fases correcta ó positiva A-B-C, la red eléctrica sensible a la sucesión de fases, que consta de la resistencia del elemento calentador 40 en el tramo L_1 , la resistencia del elemento calentador 44 en el tramo L_2 y la inductancia 48 en el tramo L_3 , hace que la corriente en el tramo L_1 sea aumentada y la corriente en el tramo L_2 sea disminuída, con lo cual el elemento calentador 40 es calentado hasta un grado suficiente para accionar el interruptor bimetalico 60 del relé térmico 42, el cual se curva para aplicarse al contacto 58, y el calor producido por el elemento calentador 44 es insuficiente para accionar el interruptor bimetalico 72 del relé térmico 46, permitiendo así que permanezca en contacto con el contacto 66. Bajo tales condiciones, la corriente circulará desde la entrada del tramo L_1 a la unión 54, a través del conductor 56, y del interruptor bimetalico 60 hasta el conductor de salida 62. La corriente de la entrada del tramo L_2 circulará al contacto 66, a través del interruptor bimetalico 72 hasta el conductor de salida 74, y la corriente desde la entrada del tramo L_3 circulará a través del conductor de salida 76. Así, si se aplica la sucesión de fases positiva, las entradas L_1 , L_2 y L_3 están conectadas



a los conductores de salida 62, 74, 76 y a los terminales de fase PH_1 , PH_2 y PH_3 respectivamente para dar una sucesión de salida PH_1 - PH_2 - PH_3 .

5 Si se aplica a los tramos L_1 , L_2 y L_3 una sucesión de fases negativa B-A-C, la red eléctrica sensible a la fase descrita aumentará la corriente en el tramo L_2 y disminuirá la corriente en el tramo L_1 , con lo cual el interruptor bimetalico 72 es accionado para que haga contacto con el contacto 52 y el interruptor bimetalico 60 permanece en contacto con el contacto 70. Bajo estas condiciones, circulará corriente desde la entrada del tramo L_1 al contacto 52, a través del interruptor bimetalico 72 hasta el conductor de salida 74 y el terminal de fase PH_2 . Circulará corriente desde la entrada del tramo L_2 a través del conductor 68 al contacto 70 y a través del interruptor bimetalico 60 hasta el conductor de salida 62 y el terminal de fase PH_1 . La entrada del tramo L_3 estará conectada al conductor de salida 76 y al terminal de fase PH_3 . Así, cuando se aplica una sucesión de fases negativa, las entradas L_1 , L_2 y L_3 están conectadas a los conductores de salida 74, 62, 76 y a los terminales de fase PH_2 , PH_1 y PH_3 respectivamente, y se mantiene la sucesión de salida PH_1 - PH_2 - PH_3 .

La figura 4 representa una modificación del dispositivo mostrado en la Figura 3. Al dispositivo ó circuito corrector de sucesión de fases, como el representado en la Figura 3, se le añade un circuito de control 78 conectado entre los conductores de salida 62 y 74, el cual incluye un arrollamiento de relé 80 de un contactor múltiple magnético 92. Los interruptores 86, 88 y 90 del contactor múltiple 92 están interpuestos en los conductores de salida 62, 74 y 76 respectivamente, en-



5 tre la red eléctrica sensible a la fase y los terminales de fase PH₁, PH₂ y PH₃ de un dispositivo de utilización de energía no representado, y son accionados magnéticamente cuando el arrollamiento 80 del relé es excitado para conectar los terminales de fase PH₁, PH₂ y PH₃ respectivamente.

10 El funcionamiento de la modificación precedente es como sigue: si está desconectada una de las entradas al tramo L₁ ó al tramo L₂, el circuito de control 78 no está completo y los tres terminales de fase son desconectados mediante el contactor múltiple 92. Si la entrada al tramo L₃ está desconectada, la red eléctrica de tres tramos es inoperante para aumentar la corriente en el tramo L₁ ó en el tramo L₂, y permanecen sin accionar ambos relés térmicos. Sin ningún relé accionado, el tramo L₂ está conectado a ambos conductores de salida 15 62 y 74, y sin ningún potencial entre estos conductores, el arrollamiento 80 del relé no está excitado y son desconectados todos los terminales de fase.

20 Si el voltaje aplicado es demasiado elevado, son accionados ambos relés térmicos y la entrada del tramo L₁ es conectada a ambos conductores de salida 62 y 74. Sin ningún potencial entre los conductores 62 y 74, no hay ninguna corriente en el circuito de control 78, y el contactor múltiple 92 desconecta los tres terminales de fase.

25 Si el voltaje aplicado es demasiado bajo, no es accionado ningún relé térmico, y la entrada del tramo L₂ está conectada a ambos conductores de salida 62 y 74, no produciéndose de este modo ninguna corriente en el circuito de control 78 para excitar el arrollamiento 80 del relé del contactor múltiple 92.

30 El invento descrito aquí incorpora un principio básico

11 JUL



del control de corrientes eléctricas que puede ser aplicado en cierto número de formas diferentes. El principio puede ser utilizado simplemente para impedir el funcionamiento de un motor ó de otro dispositivo de utilización de energía si la corriente es de una sucesión de fases inadecuada ó invertida, ó puede ser utilizado para impedir el funcionamiento del dispositivo si el voltaje es insuficiente ó excesivo. El principio puede ser incorporado también en un dispositivo único que corregirá automáticamente la sucesión de fases y/ó hará inoperantes los circuitos en el caso de voltajes excesivos ó insuficientes.

La presente solicitud que corresponde a la presentada en Estados Unidos de América, con fecha 12 de Julio de 1.965, bajo el número 471.140, se acoge a los beneficios del Artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

N O T A

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:

1º.- Un dispositivo de control en ó para un circuito eléctrico polifásico que tiene terminales de entrada y terminales de salida, caracterizado por la combinación que comprende medios de interruptor normalmente abiertos conectados ó destinados a estar conectados en una fase de dicho circuito trifásico, y medios sensibles a la sucesión de fases, conec-



tados ó destinados a estar conectados a todas las fases de dicho circuito, para detectar la sucesión de fases aplicada a sus terminales de entrada citados, estando asociados operativamente dichos medios sensibles a la sucesión de fases con dichos medios de interruptor de tal manera que efectúen su cierre cuando detecten una sucesión de fases positiva sobre dichos terminales de entrada, y abran dichos medios de interruptor cuando detecten una sucesión de fases negativa sobre dichos terminales de entrada.

5
10
15
20
2º.- Un dispositivo de control como el reivindicado en el punto 1, caracterizado porque dichos medios sensibles a la sucesión de fases comprenden una red eléctrica que tiene tres tramos conectados entre sí en una unión común, y cada tramo conectado ó destinado a estar conectado a una fase diferente de dicho circuito trifásico, siendo resistivos dos de dichos tramos y siendo reactivo el tercer tramo, por lo cual una sucesión de fases positiva detectada efectúa un aumento de corriente en uno de dichos tramos resistivos, y una sucesión de fases negativa detectada efectúa un incremento de corriente en el otro tramo resistivo.

25
3º.- Un dispositivo de control como el reivindicado en el punto 2, caracterizado porque dicho primer tramo resistivo incluye un elemento calentador por resistencia, y dichos medios de interruptor son de tipo sensible al calor destinados a ser cerrados cuando son calentados, estando dispuestos dichos medios de interruptor sensibles al calor en relación de transferencia térmica con dicho elemento resistivo y, formando junto con él, un primer relé térmico.

30
4º.- Un dispositivo de control como el reivindicado en el punto 3, caracterizado por un segundo relé térmico que



comprende un elemento calentador por resistencia conectado en el otro tramo resistivo citado; y medios de interruptor sensibles al calor, normalmente abiertos, dispuestos en relación de transferencia de calor con el elemento calentador
5 últimamente mencionado y conectados ó destinados a estar conectados en una segunda fase de dicho circuito polifásico.

5^a.- Un dispositivo de control como el reivindicado en el punto 4, caracterizado porque los medios de interruptor de dicho primer relé térmico incluyen medios para conectar,
10 cuando están en su posición abierta, el terminal de entrada de dicha segunda fase al terminal de salida de dicha primera fase, y los medios de interruptor de dicho segundo relé térmico incluyen medios para conectar, cuando están en su posición cerrada, el terminal de entrada de dicha primera
15 fase al terminal de salida de dicha segunda fase.

6^a.- Un dispositivo de control como el reivindicado en los puntos 1, 2 ó 3, caracterizado por medios electromagnéticos para conectar, cuando están excitados, una carga a dichos terminales de salida del circuito polifásico, estando
20 conectados ó destinados a estar conectados dichos medios electromagnéticos a través de dicha primera fase y de otra fase del circuito polifásico.

7^a.- Un dispositivo de control como el reivindicado en los puntos 4 ó 5 y 6, caracterizado porque dicha otra fase es la fase que tiene los medios de interruptor de dicho
25 segundo relé térmico conectados ó destinados a estar conectados a ella.

8^a.- Un dispositivo de control como el reivindicado en cualquiera de los puntos 2 a 7, caracterizado porque dicho tramo reactivo incluye una reactancia inductiva.
30



9º.- Un dispositivo de control en o para un circuito eléctrico polifásico.

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

La presente Memoria consta de catorce hojas escritas a máquina por una sola de sus caras.

Madrid, 11 JUL 1966

P.A.

Alberto de Elzaburu
Alberto de Elzaburu
Esp. Páram.

MPU/



Fig. 2.

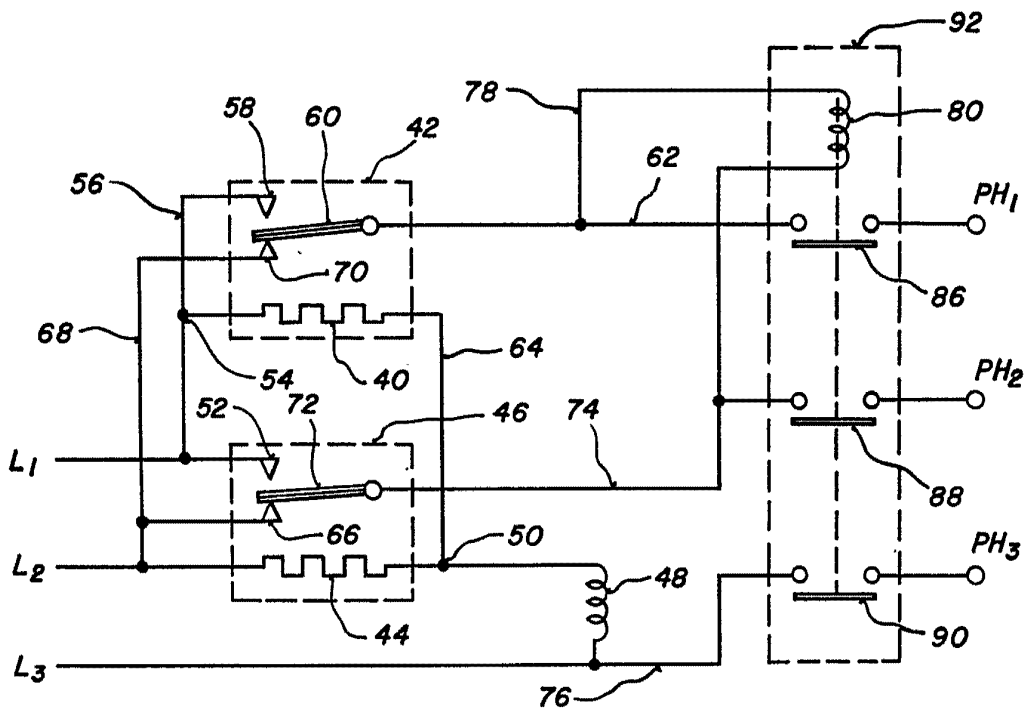
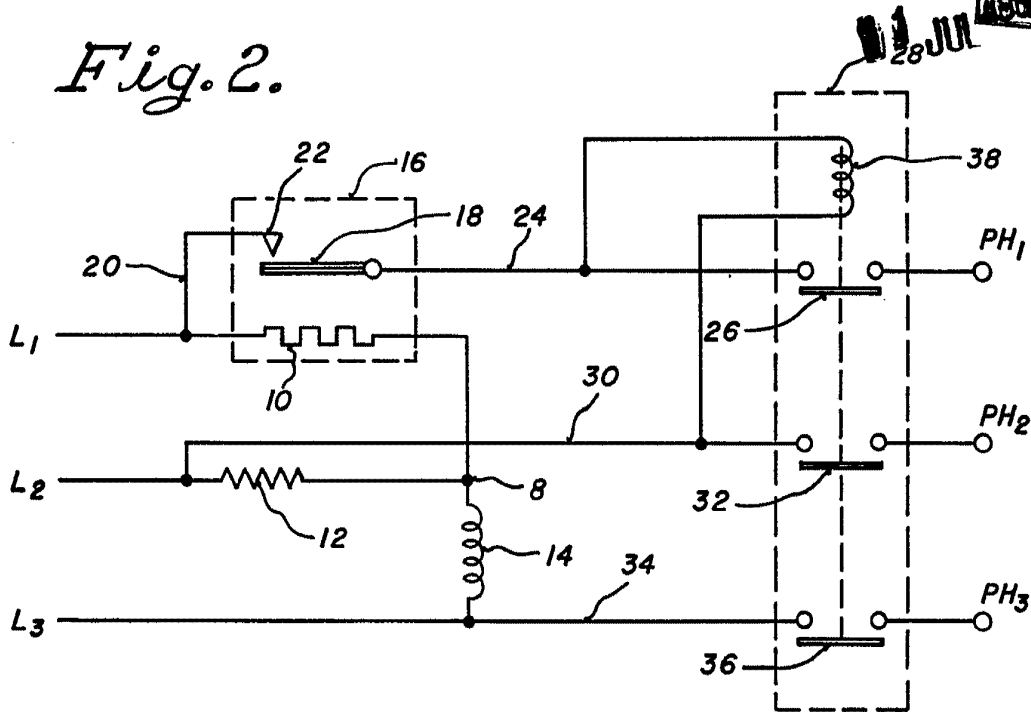


Fig. 4.

Alberto da Silva
Alberto da Silva
Per Fourn