

169222

P - 4072.-

No. 35695 - Case 1381.-



169222
13 MAR. 1945

MALA REPRODUCCION
POR DEFECTO DEL ORIGINAL

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

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

en

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de BUDD WHEEL COMPANY, entidad norteamericana,
establecida en 2450 Hunting Park Avenue, Filadelfia,
Pensilvania, Estados Unidos de América, por:

"MEJORAS INTRODUCIDAS EN LOS CIRCUITOS
DE SUMINISTRO DE ENERGIA".-

=====

Este invento se refiere a sistemas de trans-
misión de energía eléctrica para suministrar calor u otra
energía útil desde una fuente comercial sin usar disposi-
tivos intermedios costosos o complicados.

1 6 9 2 2 2



13

15

En muchos procedimientos de fabricación, tales como los que implican calentamiento por inducción, es comunmente necesario emplear generadores giratorios de alto voltaje, con frecuencia que alcanzan hasta 10.000 ciclos, en conexión con un equipo de distribución, cuyo coste originario es frecuentemente prohibitivo. En muchos casos tambien es un factor primordial que el equipo sea portátil, lo que solo se puede conseguir por la eliminación de aparatos pesados.

5

10

Es, pues, un objeto importante de este invento ofrecer un equipo de transmisión de energía que utiliza aparatos de peso tan reducido que permite que sean portátiles. Otro objeto es ofrecer un equipo que puede utilizarse con energía comercial sin costosos transformadores externos. Un objeto relacionado con los anteriores es ofrecer una unidad de fuerza que puede montarse en una sola unidad compacta. Otro objeto es ofrecer una fuente de fuerza térmica que puede engendrar frecuencias de calentamiento efectivas mas altas que los límites comerciales del equipo giratorio.

15

20

Otros objetos importantes del invento son ofrecer la estructura y procedimiento siguientes: aparatos para transmisión de energía sin partes movibles importantes; aparatos que pueden adaptarse con facilidad a diferentes usos; dispositivos de circuito que permiten fácil control por un solo elemento controlador; medios para controlar el patrón de calor sin alterar el rendi-

25



5 miento de fuerza; un equipo fácilmente asociado con elementos normales de un equipo análogo; medios para eliminar partes de equipo que antes se consideraban necesarias, tales como un contactor, sin eliminar la función del equipo; medios para producir energías de frecuencia igualmente alta desde circuitos de fuerza de 25 periodos, por ejemplo, como desde circuitos de 60 periodos, detalles que no se pueden obtener fácilmente en un equipo giratorio.

10 Otros objetos incluyen la disposición de medios para modificar fácilmente el rendimiento de fuerza y para cambiar automáticamente el grado de penetración de carga de la corriente de calentamiento cuando el material de carga es magnético.

15 Además un objeto primario del invento es ofrecer medios nuevos y eficaces para emplear los voltajes de las diferentes fases de un circuito de fuerza polifásico. También es importante la disposición de un montaje de circuito que permite múltiples retiradas de impulsos de descarga transitorios en un solo semiperiodo de alternación de corriente, y a voltajes en exceso sobre los voltajes de línea normales. Es también importante la disposición de medios por los cuales la descarga del condensador es siempre al punto de fase de máxima diferencia de potencial.

20 Los objetos citados y otros conexos se consiguen por el procedimiento, circuito y aparato asociado que luego se describen y que se representan en los dibujos



1 6 9 2 2 2

adjuntos; en los cuales:

La figura 1 es un diagrama de circuito del invento;

5 La figura 2 es una vista que representa la frecuencia y magnitud de descargas transitorias;

Las figuras 3 y 4 son representaciones diagramáticas de voltaje de condensador y corrientes transitorias; y


10 La figura 5 es un esquema simplificado de las conexiones de circuito.

En la figura 5, los conductores 20, 21 y 22 indican conexiones de energía comercial trifásica, suponiéndose a los fines ilustrativos de 460 voltios el valor de voltaje entre los conductores, en una conexión en triángulo indicada en 23, fuente de energía habitual en instalaciones industriales. Los terminales del triángulo se denominan a, b, y c. Para asociar la carga, (aquí indicada como la bobina de calentamiento por inducción 24), con un voltaje aumentado, y para ofrecer una conexión común para la carga con la fase de interruptor, se hace una conexión en estrella con la conexión en triángulo con el punto neutro en a y los puntos extremos c, x, y, haciendo una conexión de transformador en las ramas del triángulo a-b y b-c únicamente, para formar los dos brazos de la estrella ay-ax, siendo el tercer brazo la rama a-c del triángulo. De esta manera el voltaje de fase entre conductores contiguos de la estrella se aumenta so-



169222

bre el voltaje de fase del triángulo solo. Este voltaje tiene eficacia al través del condensador de carga 25, como se ve en el diagrama.

5 El voltaje eficaz o cuadrático medio disponible para el circuito de carga es solo de 460 voltios, pero si el circuito en triángulo se usa con una conexión en estrella superpuesta como , el voltaje del neutro a la unión de triángulo sería de $460/\sqrt{3}$. Es, por tanto, para conseguir 460 voltios y un punto común de fase para lo que usamos el circuito propuesto. Es muy posible usar una transformación corriente, pero el hacerlo requiere aproximadamente un 50% mas de kilovol-tamperios del transformador, lo cual exige proporcionalmente mas espacio y costo.

15 Continuando con la descripción elemental del circuito, y suponiendo una excitación inicial del mismo, p. e., en el punto 5 de la figura 2, el voltaje del condensador asciende desde cero al punto es que representa el máximo voltaje de línea instantáneo. En este punto la corriente al través de la bobina de calentamiento 24 y el condensador de carga 25 es aproximadamente la máxima, y está precisamente empezando a decrecer, añadiendo así inductivamente un incremento de voltaje que lleva al valor e_0 el voltaje en el condensador 25. En este punto la corriente de carga viene a ser cero y la ignitrón del circuito normalmente interrumpe el circuito dejando el condensador cargado al valor e_0 , virtual-

13 MAR 1945



169222

mente en exceso sobre voltaje de línea del punto 5 de la figura 2.

5 El voltaje e_0 representa el valor a cero que se desarrolla en el primer ciclo de fase desde cero. Sin embargo, si ocurre una segunda descarga, como en el punto 14 de la figura 2, en este semiperiodo negativo de la curva este será el punto cero para el condensador 25 en la siguiente descarga de cresta invertida, estableciendo así un valor de voltaje virtualmente doble que el valor original. Por tanto, disponiendo un circuito adecuado puede utilizarse este voltaje aumentado en el circuito de carga del condensador-inductor sin emplear transformadores de amplificación u otra clase de equipos elevadores. Según se realiza practicamente, los puntos de descarga de voltaje están al través de fase, y en cada semiperiodo se emplean puntos múltiples de descarga para aumentar la cantidad de transferencia de energía por unidad de tiempo. La figura 2 representa una disposición de dieciocho descargas a través de fase durante el tiempo de un periodo de un suministro de energía trifásica, sirviendo las líneas de trazos meramente para hacer resaltar el orden y puntos de fase de la ignición del tubo.

10

15

20

En la figura 1 se representa diagramáticamente una disposición de circuito que ha resultado práctica para realizar eficazmente los objetos del invento. En este dibujo aparecen tres circuitos ramificados esencialmente similares designados con A, B y C estando el

25

13 M



circuito A asociado con la rama a-b del triángulo, el B con la rama b-c y el C con la rama c-a. Daremos primero detalles sobre la rama A del circuito.

El punto neutro a en la línea de energía b se conecta directamente con el primario 30 y el secundario del transformador 32. El secundario 31 del transformador 32 está shuntado por un condensador 33 y un primario 34 de un transformador 19. El primario 34 forma un suministro de voltaje con toma en el centro, de una red de desplazamiento de fase que incluye el condensador 35 y la resistencia variable 36 conectados en serie-paralelo al través del primario 34 del transformador 19. El primario tiene su toma en 37, o sea en su punto medio, y los conductores 39 y 38 son llevados respectivamente desde la toma 37 y un punto 40 entre el condensador 35 y la resistencia 36 hasta los primarios de un grupo de transformadores de cresta. En la representación diagramática se indican tres transformadores 41, 42 y 43 que tienen primarios 44, 45 y 46 y secundarios 47, 48, 49, 50, 51 y 52, teniendo cada primario dos enrollamientos secundarios y estando cada secundario salvado en puente por una resistencia 53. Los transformadores están conectados en shunt al través de puntos de desfase 37-40 y cada uno de los primarios incluye en serie una resistencia 54. Un filtro de resonancia 55 puede intercalarse si se desea para excluir nocivas corrientes transitorias.

Los secundarios 47, 48, 49 del transforma-

169222

13 MA
MALA REPRODUCCION
POR DEFECTO DEL ORIGINAL



5 dor de cresta 41, 42 y 43 están conectados en serie entre sí, con el secundario 56 del transformador 19 y con la resistencia de polarización 57 y condensador 58 en paralelo con la resistencia 57, para formar un circuito ramificado entre el cátodo del tubo tiratrón de ignición 60 y la rejilla de control 61 del mismo. Este tubo también incluye el calentador catódico 62, la rejilla pantalla 63 y el ánodo 64.

10 Los secundarios de cresta similares 50, 51 y 52 están conectados en serie entre sí, con el secundario 65 del transformador 19 y con la resistencia de polarización y el condensador 66 y 67 para formar un circuito ramificado entre el cátodo 68 del tiratrón de ignición 69 y la rejilla central 70 de este tubo. El tubo 15 69 incluye el calentador 71, la rejilla pantalla 72 y el ánodo 73.

20 Se hace uso de la triodo de gas o ignitrón del tipo de balsa para funcionar como contactores, usándose dos tubos inversamente conectados. El ignitrón 80 tiene su ánodo 81 conectado directamente con el borne en Y del transformador de fuerza 31 y con el cátodo de balsa 82 del segundo ignitrón 83. El circuito de placa también está conectado con la placa 64 del tiratrón 60 al 25 través del interruptor de contacto 84 normalmente abierto. Los contactos del interruptor 84 se cierran junto con los otros contactos de interruptor de los circuitos de placa de tiratrón cuando se desea que el circuito produzca ener-



5 gía. Estos contactos se accionan todos ellos por un con-
 tactor común que está enclavado para impedir el funcio-
 namiento hasta que los tiratrones se han calentado y
 fluye agua por la bobina calentadora y los ignitrones, in-
 dicándose en general los medios de contacto por la ca-
 ja 85.

10 El elemento de ignición 86 del ignitrón 80
 está conectado con la rejilla-pantalla 63 y el cátodo 59
 del tiratrón 60. El cátodo de balsa del ignitrón 80 es-
 tá conectado con el ánodo 87 del ignitrón 83 y con el
 conductor neutro de retorno 88 que pasa a la toma central
 "a" al través de la carga 24, con su resistencia no lineal
 94 y el condensador de carga 25. El interruptor 89 condu-
 ce desde este circuito de ignitrón a la placa 73 del ti-
 15 ratrón 69. El elemento de ignición 90 del ignitrón conec-
 ta el cátodo 68 y la rejilla-pantalla 72 del tiratrón 69.

20 Los circuitos ramificados B y C son simila-
 res a la rama A, estando el punto de variación en la toma
 de energía, pues la rama A, como se ha dicho previamente,
 la toma del transformador de energía 32 en el circuito
 a-b del triángulo y el circuito en estrella a-x, la rama
 B, del transformador 91 en el circuito b-c del triángulo
 y el circuito en estrella a-y, y la rama C, de la rama
 c-a común a los circuitos A-e Y, teniendo el condensador
 25 interpuesto 92. Los mismos números se aplican a partes
 comunes. Se observará que la capacitancia de los conden-
 sadores 92 y 33 está virtualmente en exceso sobre la del



condensador 25, dando buenos resultados un valor cuadruple, aunque el circuito operará sin los condensadores 92 y 33. Circuitos de derivación, incluyendo distancias explosivas para las chispas 95 y resistencias no lineales 96 para corrientes transitorias de alto voltaje, se emplean con preferencia en torno de cada uno de estos condensadores.

Se detallará ahora el funcionamiento del circuito de la figura 1 suponiendo que la carga sea una bobina de calentamiento inductiva 24. Al cerrar los interruptores principales 95 y los interruptores que conducen al circuito de calentamiento del filamento de tiratrón, al suministro de agua de refrigeración y a los interruptores de acción diferida, transcurre un intervalo de tiempo mientras los calentadores ponen los tubos de tiratrón en eficiencia operatoria. Al final de este intervalo es posible hacer funcionar interruptores de ignición 84 y 89, y el voltaje de línea se hace eficaz en los tubos de ignición 60 y 69.

En este punto debe tomarse nota del hecho de que las resistencias 54 en los primarios del transformador de cresta varían de tal manera que introducen una separación en cuanto al tiempo de los impulsos de cresta para cualquier ajuste dado del circuito de desplazamiento de fase. Por ejemplo, en la figura 2, para el ajuste de desplazamiento de fase de la fase a-x en el semi-periodo positivo, tres impulsos de cresta desplazados aparecen

13 MA



169222

5 en 3, 5 y 7 en relación espaciada, y en el semiperiodo negativo aparecen impulsos de voltaje en 12, 14 y 16. Similarmente, para la fase a-y aparecen puntos de impulso desplazados correspondientes a los puntos 9, 11 y 13 y 2, 4 y 18. Los puntos de impulsos 1, 6, 8, 10, 15 y 17 aparecen en la fase c-a. Mas especialmente variando la resistencia 54 y variando así los ángulos de fase de las corrientes al través de los primarios de transformador 44, 45 y 46, varía el punto de saturación de núcleo para causar el espaciamiento de los impulsos de cresta en cada semiperiodo.

10 Además los multiples impulsos de cresta que aparecen en cada periodo como se describe, es importante observar que el condensador de carga 25, como se ha descrito previamente, recibe la carga de línea a su máximo voltaje y la carga inductiva adicional de la bobina de carga 24; y que en el punto de descarga el cambio de potencial es a fases que son sucesivamente diferentes, esto es que las subsiguientes descargas son de fase a fase. Esto se indica diagramáticamente en la figura 2 por las líneas de trazos que unen los puntos 1-18, habiendo dieciocho descargas de condensador transitorias separadas para un periodo de ciclo. Así, en vez de una descarga en un solo semiperiodo positivo, como ha sido práctica corriente hasta ahora, se obtiene un número de descargas muy aumentado, como se desea, aumentándose notablemente la suma de la energía total. Esto es de impor-



13 MAR 1952

169222

5 tancia vital en unidades en unidades calentadoras portátiles, ya que por este medio pueden reducirse considerablemente el peso y el coste del equipo. Se observará además que en el punto de descarga ésta se hace al exterior o fase perimétrica desarrollando así el mas ligero voltaje disponible de descarga.

10 La forma de funcionamiento puede resumirse como sigue: supongamos un impulso de cresta positivo en el punto 5 (figura 2) del circuito de fase A en condiciones iniciales. El voltaje formará hasta un valor e_s con la corriente que carga el condensador 25. Luego declina la intensidad aumentando el voltaje a e_c con la intensidad a cero, desconectando el ignitrón y acondicionando el condensador para descarga. El siguiente punto de cresta (6, figura 2) en la fase B está a una diferencia de voltaje en exceso de la que existe entre los puntos 5 y 6, y aproximadamente dos veces el voltaje inicial a cero, y este voltaje es eficaz para formar un alto voltaje negativo en inversión haciendo pasar al propio tiempo una corriente excitadora por la bobina 24. En adelante, las descargas se repiten de fase en fase.

20 Se ve por placas de oscilógrafo que la descarga es transitoria, teniendo descargas oscilantes de decrementos rápidos debidas a los valores reducidos de inductancia y capacitancia. Claro es que el periodo de tiempo de las descargas puede variar con arreglo a los valores de L y C. Las curvas de voltaje e_c e intensidad

▼ MALA REPRODUCCION
POR DEFECTO DEL ORIGINAL



169222

5 i con los voltajes de fuente acompañantes e_s se indican en la figura 3 para un estado en el cual la ignición se corta a la primera caída a cero. En otras circunstancias, bien de funcionamiento, bien para hacer frente a condiciones especiales de uso, el ignitrón puede oscilar en el punto
10 to cero llegando a cero con un brusco decrecimiento como se ve en la figura 4. En estas condiciones se observará que la descarga está en el voltaje de la línea que puede satisfacer a ciertos requerimientos de uso. Evidentemente puede haber formas de curva intermedias entre las representaciones de las figuras 3 y 4 que pueden utilizarse para condiciones de uso especiales.

15 Pueden hacerse, por supuesto, modificaciones de la realización del invento que se indica en la figura 1. Aunque es deseable en ciertas circunstancias de funcionamiento, puede omitirse la unidad de resonancia 55 para selección de 60 periodos. También la separación de los puntos de descarga fijados por los transformadores de cresta, y el número exacto de puntos de descarga por
20 periodo pueden variarse a voluntad, limitándose el número de igniciones por periodo solamente por el tiempo de desionización de los ignitrones y sus circuitos de ignición. Evidentemente también el circuito de control de ignitron preciso puede modificarse empleando otro mecanismo de control corriente.
25

Aunque el circuito se ha descrito con referencia a una carga de calentamiento por inducción, es

13 MAR 1945



169222

evidente su aplicabilidad a otras cargas tales como soldadura por resistencia o por arco; la carga calentadora puede tambien proveerse de tomas o similares, con lo cual el patrón térmico puede variarse sin modificar el rendimiento de fuerza.

Se indica que el condensador de carga 25 es normalmente parte de un equipo de calentamiento normal por inducción, y el sistema del presente invento comunica una útil función adicional a este elemento. Tambien la unidad de ignitrón hace innecesario un contactor magnético u otro como el que se utiliza en sistemas de calentamiento por inducción. La unidad es estática en el sentido de no ser esenciales motores u otras unidades con partes móviles importantes. Además la suma de equipo es pequeña permitiendo el montaje como una unidad portátil con importante reducción del coste. El uso de energía comercial sin transformadores exteriores comunica movilidad tambien en cuanto al lugar del uso.

Es importante observar además que aunque el invento se ha descrito en relación con una fuente de energía polifásica, con lo cual tiene importantes ventajas, puede utilizarse fácilmente en un sistema monofásico sin modificaciones esenciales. Un ancho campo de frecuencias calentadoras puede derivarse del circuito descrito en asociación con tomas de transformador o en conexión con un cambio en la constante del circuito de carga. Frecuencias de plena energía obtenible son posibles hasta

169222

13 MAR 1945



150.000 periodos, siempre que las espiras de bobina no se reduzcan por debajo de una espira. El medio de desplazamiento de fase es de importancia para asegurar una variación a voluntad del rendimiento de fuerza del sistema por determinación de los puntos en el periodo de línea en que ocurre la descarga y la contracarga. La frecuencia de impulsos transitorios se ha mencionado como variable a voluntad. Donde prevalecen las condiciones de la figura 3 es evidente que el número de impulsos puede aumentarse, siendo la única limitación que la corriente llegue a un punto cero final antes de la iniciación del impulso siguiente. Esto se aplica a la forma oscilante de desintercalación según se representa en la figura 5. Así, la discontinuidad del paso de corriente en el circuito de carga es una característica del sistema.

Por el término "periodos fraccionales" que se usa en las reivindicaciones, se da a entender una descarga transitoria u otra variable de corriente que tiene un periodo de tiempo menos que la del voltaje de la línea.

Como pueden modificarse detalles del circuito, el objeto del invento se define por las reivindicaciones anexas.

Esta solicitud que corresponde a la presentada en los Estados Unidos de América, el 25 de enero de 1944, bajo el número 519.637, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto-Ley sobre Propiedad Industrial.

13 M 5



169222

----- H O T A -----

----- oOo -----

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

5 1a. Mejoras introducidas en los circuitos de suministro de energía que comprenden una fuente polifásica de corriente alterna conectada con un circuito de carga, y medios para transmitir corriente al circuito de carga desde fases sucesivamente diferentes de la corriente de la línea a una pluralidad de intervalos de tiempo dentro del periodo de tiempo de un semiperiodo de corriente de la línea.

15 2a. Mejoras en los circuitos según se reivindican en el punto 1a, en los cuales el medio transmisor de corriente incluye un tubo con gas para cada fase de corriente de la línea y medios de control para sincronizar la ignición de los tubos.

20 3a. Mejoras en los circuitos según se reivindican en el punto 2a, que tienen un condensador conectado en el circuito de carga y controles para cargar y contracargar el condensador al través de los tubos con gas sucesivamente a intervalos de tiempo fijos, comprendiendo dichos controles generadores de ondas de cresta, medios de desplazamiento de fase para variar el punto de cresta de dichos generadores de cresta y medios para regular el medio de desplazamiento de fase.



42. Mejoras en los circuitos de suministro de energía que comprenden una fuente polifásica de corriente alterna conectada con un circuito de carga que incluye un condensador, y medios para cargar y contracargar el condensador al través de la carga intermitentemente a intervalos de tiempo uniformes desde y hasta el punto de fase que tiene en el momento respectivo de la ignición la mas alta diferencia de potencial con respecto al condensador.

52. Mejoras en los circuitos según se reivindican en el punto 42, en los cuales las descargas ocurren una pluralidad de veces dentro de un intervalo de tiempo de un semiperiodo de la corriente de la línea.

62. Mejoras en los circuitos de suministro de energía que comprenden una fuente de corriente alterna conectada con un circuito de carga, y medios que incluyen una red de transmisión para suministrar al circuito de carga durante el periodo de tiempo de un periodo de corriente de la línea periodos fraccionales de corriente de potencial mayor que el de la corriente de la línea.

72. Mejoras en los circuitos según se reivindican en el punto 62, en los cuales los periodos fraccionales son de polaridad alternativamente opuesta.

82. Mejoras en los circuitos de suministro de energía que comprenden tres terminales estando conectado cada terminal con una fase de una línea de energía trifásica, incluyendo dichos terminales conexión en trián-

13



169222

gulo, teniendo una conexión en estrella, una conexión con uno de dichos terminales en un punto neutro y teniendo ramificaciones relacionadas eléctricamente con cada rama de la conexión en triángulo, una carga que incluye una inductancia y una capacitancia en relación de serie, y conexiones desde dicho punto neutro y los extremos libres de la estrella hasta la carga.

92. Mejoras en los circuitos según se reivindican en el punto 82, en los cuales cada una de las ramas de la conexión en estrella incluye un condensador.

10. Mejoras en los circuitos según se reivindican en los puntos 82 a 92, en los cuales dos de las relaciones de rama entre la conexión en triángulo y la conexión en estrella son inductivas.

11. Mejoras en los circuitos según se reivindican en cualquiera de los puntos 82 a 102, en los cuales dos ramas de la conexión en triángulo incluyen sendos primarios de un transformador, estando las ramas de la conexión en estrella conectadas cada una en un extremo con un extremo de la rama libre de transformador de dicha conexión en triángulo para formar un punto neutro, incluyendo una rama de dicha estrella la rama de triángulo libre de transformador, e incluyendo cada una de las otras ramas de estrella un secundario de los transformadores del triángulo y estando el circuito de carga conectado entre dicho punto neutro y los extremos libres de la rama de la Y.

169222

MALA REPRODUCCION
POR DEFECTO DEL ORIGINAL



12. Mejoras en los circuitos según se reivindican en el punto 11, en los cuales el secundario de los transformadores de la conexión en triángulo tiene una relación de vueltas de uno a uno con el primario del mismo.

13. Mejoras introducidas en los circuitos de suministro de energía.

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 diecinueve hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 19 SEP. 1945

P.- A.-

Alberto de Elizaburu

Por Poder



1699

FIG. 1

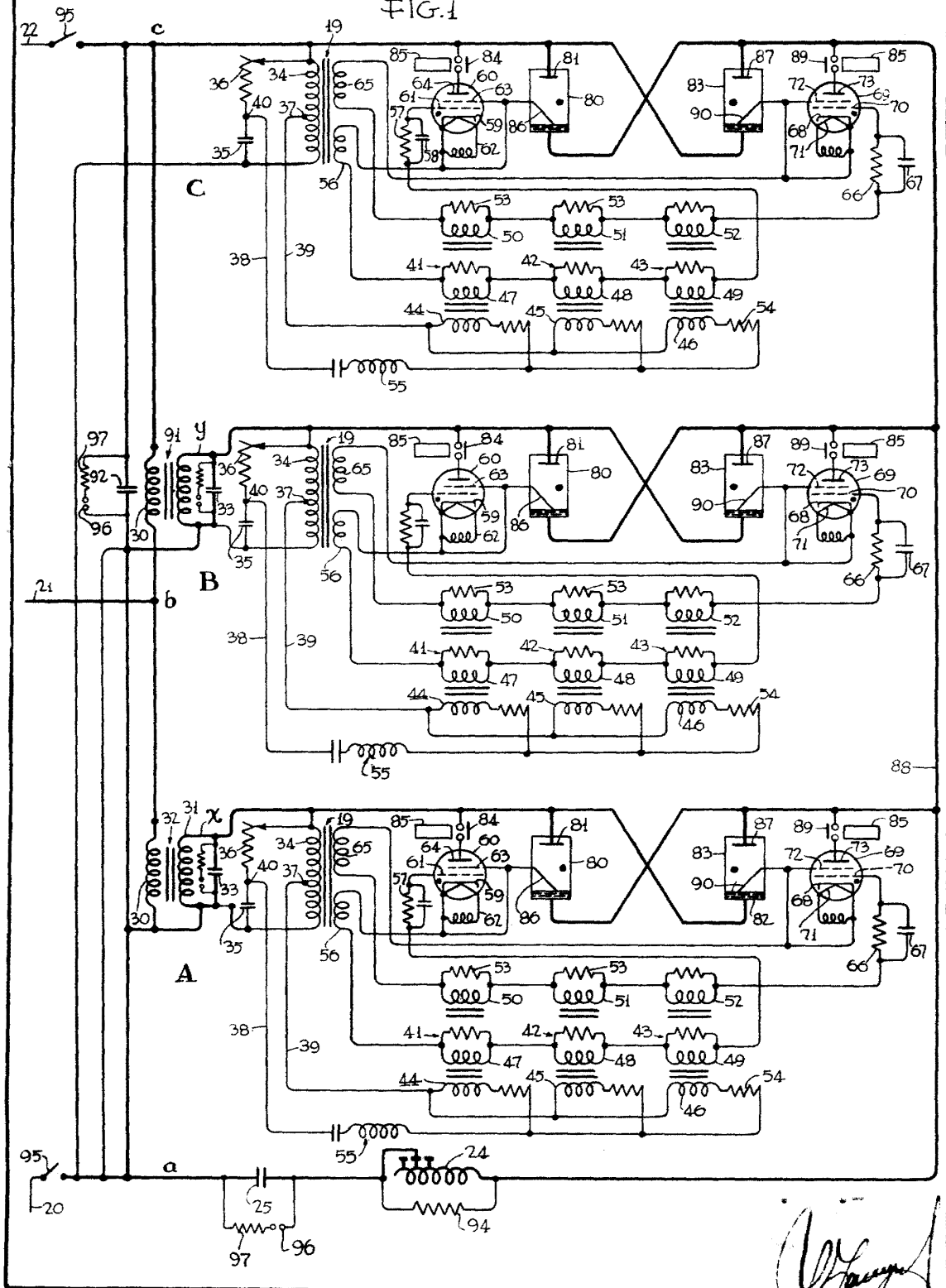


FIG. 2

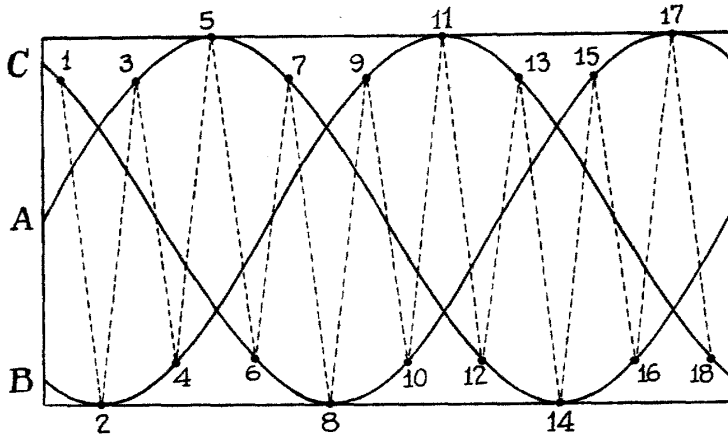


FIG. 3

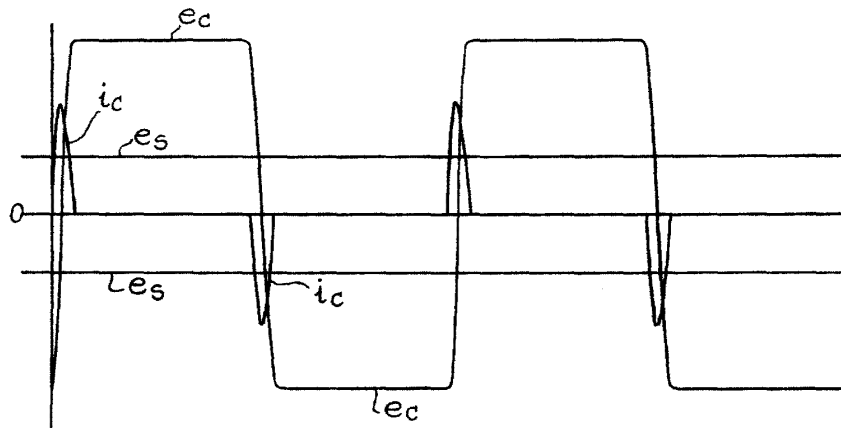


FIG. 4

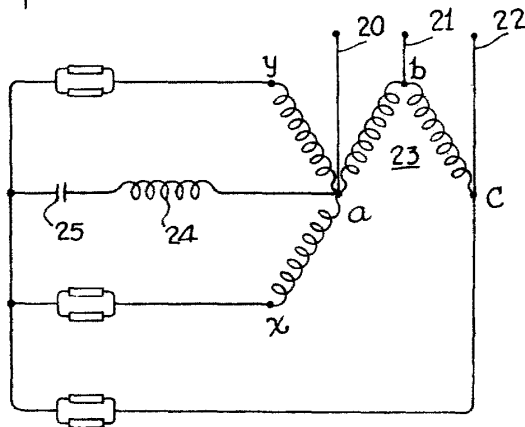
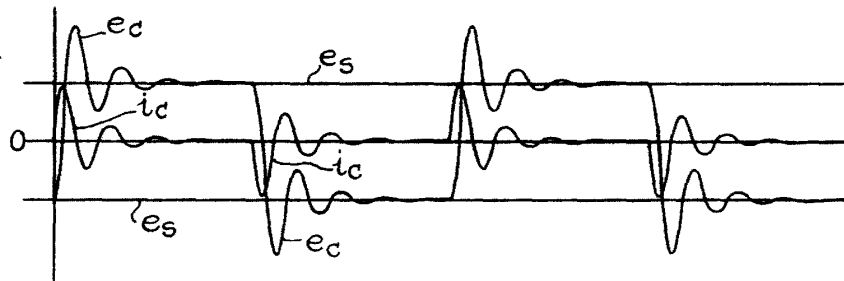


FIG. 5

[Handwritten signature]