

384091

P. 45.583

G-7865 - M

SECCION TECNICA	
COMUNICACION I. P. C.	
CLAS.	C 08
SUBCLAS.	J

384091

Memoria descriptiva

29 SEP 1970

384091



para solicitar CERTIFICADO DE ADICION por años

a nombre de UNION CARBIDE CORPORATION

entidad / ~~de nacionalidad~~ norteamericana

con domicilio en 270 Park Avenue, Nueva York, N.Y., Estados Unidos de América

por: "MEJORAS INTRODUCIDAS EN EL OBJETO DE LA PATENTE PRINCIPAL Nº 359.840, solicitada el 2.11.68 por: "Un aparato para someter la superficie de películas de polímero a una descarga de alta tensión en gas"

(Clase internacional B01j C08j)

9.9.70

29 SEP.



Es conocida la exposición de la superficie de un cuerpo polímero, tal como una película de polietileno, a una descarga gaseosa de elevada tensión que tiene características de corona, para mejorar la afinidad de la superficie para los adhesivos, tintas y otros sustratos polares. La zona de tratamiento de un sistema típico comprende un electrodo de masa o de tierra relativamente grande, separado de uno o más electrodos de elevada tensión relativamente agudos, por dos y, preferiblemente, tres dieléctricos. Los dieléctricos esenciales son un dieléctrico gaseoso ionizable, normalmente aire, y el cuerpo polímero a tratar. Normalmente, el electrodo de masa está cubierto con un dieléctrico "amortiguador", tal como caucho o una película de poliéster, que actúa para impedir que un arco forme puente en el espacio de ruptura en los puntos débiles del cuerpo polímero. El electrodo de alta tensión, que puede consistir en una o más barras tratadoras, en serie o en paralelo, corre a lo largo del electrodo de masa y está en circuito con un generador de alta tensión.

La mayoría de los sistemas de tratamiento comerciales emplean corriente alterna suministrada a frecuencias de hasta 500 kHz o más. Son empleados voltajes disruptivos de hasta 15 kv o más para tratar eficazmente una película polímera que es hecha pasar continuamente a través del espacio disruptivo a velocidades de hasta 150 metros por minuto o más. En la práctica, se busca una relación de densidad de energía a superficie de película del orden de unos 10 watios - minuto por metro cuadrado de superficie de película, o más, para conseguir buenas características de adherencia superficial.

Aunque cada componente de un sistema de trata-



miento de película ha sido objeto de investigación de cuando en cuando, la forma de onda de la alta tensión empleada en el sistema de tratamiento ha sido generalmente descuidada. Los generadores de espacio disruptivo y los moto-alternadores ahora en uso son ineficientes y adolecen de muchos defectos inherentes.

Además de la interferencia con radio-recepción, debida a la presencia de radio-frecuencias en la onda de salida del generador de espacio disruptivo, ese generador tiene un ciclo de corto servicio. Proporciona también picos de tensión que son excesivos, lo que tiende a solicitar eléctricamente el cuerpo polímero y el dieléctrico amortiguador. La gama de los voltajes de salida para un transformador dado es fuertemente limitada.

El moto-alternador, por otra parte, es de tamaño voluminoso y está sujeto a fallos mecánicos frecuentes. Además, su salida es sinusoidal, lo que está lejos de la forma de onda ideal.

En un sistema típico de tratamiento de película, de alta tensión, es alimentado un voltaje de línea de corriente alterna a un generador de alta tensión, y la salida de corriente alterna del generador es alimentada, a través de un transformador de salida, a la carga del circuito de tratamiento.

La carga debe ser vista como un condensador de pérdidas en el que las barras de tratamiento, en su longitud y área, definen la capacitancia y el dieléctrico es un compuesto hecho de un espacio disruptivo de aire, la película y el dieléctrico amortiguador, todos en serie. Al ser alcanzado el nivel de umbral del voltaje de corona,

29 SEP 1970



las pérdidas de este sistema varían de una manera no lineal. Es la componente de pérdida la que es efectiva en el tratamiento, y es importante el reconocimiento del comportamiento reactivo capacitivo de la carga.

5 El concepto de frecuencia variable ha sido reconocido sólo recientemente como el parámetro más importante para ajustar y hacer óptima la carga en operaciones de tratamiento de película. Considerando la región de tratamiento de corona como un sistema de condensador de pérdidas, la corriente sería proporcional a la frecuencia, justo como para una tensión de entrada dada, la corriente que entra en un condensador es lineal con la frecuencia.

10

La presente invención se refiere al tratamiento superficial de alta tensión de un cuerpo de plástico, en el que la superficie es expuesta a una tensión de intensidad elevada, acompañada por descarga de corona, y en el cual la tensión comprende una serie de trenes de impulsos amortiguados, de frecuencia sónica, de dirección alternativa de tensión eléctrica.

15

Ha sido encontrado recientemente que puede ser empleada una amplia gama de voltajes de tratamiento de frecuencia sónica (20 - 20.000 Hz), en los que la frecuencia es variada para efectuar el tratamiento de superficie bajo condiciones de carga máxima. Consiguientemente, es deseado un sistema de tratamiento que proporcione una amplia variación de frecuencias de voltaje de tratamiento en una gama de 100 : 1 y, específicamente, de 60 a 5.000 Hz.

20

25

Refiriéndonos específicamente al sistema de tratamiento de película mostrado esquemáticamente en la figura 1 de los dibujos, se ilustra un generador de estado sólido

30



que puede ser empleado como un generador para tratar la su-
perficie de películas polímeras con una descarga gaseosa
de alta tensión. Tal sistema es el objeto de nuestra soli-
citud de patente separada de esta fecha por certificado de
5 adición a la Patente Nº 359.840.

El generador de tensión de estado sólido descri-
to en ella comprende tres componentes básicos: unos medios
de suministro de tensión 12' que controlan la tensión de
salida última del generador, un circuito de salida de alta
10 tensión 15', de onda esencialmente cuadrada, y un circuito
de regulación en tiempo 40' para controlar y variar la fre-
cuencia del circuito de salida. La salida es una tensión
de onda cuadrada de frecuencia de gama sónica (es decir,
de 20 a 20.000 Hz), que es variable para permitir la adap-
15 tación de la carga en el circuito de tratamiento 52', para
obtener condiciones de carga máxima (corriente transferida
a la carga).

Un sistema de tratamiento de película mejorado
está mostrado esquemáticamente en la figura 2 de los dibu-
20 jos. Este sistema comprende también los tres circuitos com-
ponentes básicos de la realización de la figura 1, pero,
por cambios de circuito críticos, produce la salida desea-
da de forma de onda de impulso y proporciona una gama más
amplia de variación posible en la frecuencia de salida.

Refiriéndonos específicamente al sistema de la
25 figura 2, está previsto un manantial apropiado de corrien-
te continua variable que comprende un autotransformador va-
riable 10 que tiene una alimentación de corriente alterna,
cuya salida está rectificadora por un rectificador de onda
30 completa 12 y filtrada por el condensador 14 conectado a

29 SEP 1970

través de los terminales de salida del rectificador 12. La salida de tensión de cc E_{dc} , que es una función directa del voltaje de auto-transformador aplicado, es alimentada al circuito de salida de impulso de alta tensión 15. Pueden ser también utilizados rectificadores polifásicos y similares para proporcionar voltajes de cc ajustables.

El circuito de salida de impulsos 15 esencialmente de alta tensión comprende un transformador de alta tensión 16 que tiene un arrollamiento secundario de alta tensión y una toma central primaria de baja tensión, en 18, donde es aplicado el voltaje E_{dc} . Al menos un par de transistores de potencia 20 y 22 están acoplados por sus cátodos y conectados, respectivamente, por sus ánodos, a las tomas extremas 24 y 26 del primario del transformador 16. Como se describe en el artículo "Tiristores: Semiconductores para control de corriente", por V.W Wigotsky, en Design News, Vol 22, No. 18, página 26, que se incorpora como referencia, los tiristores son super-interruptores para la corriente eléctrica, como lo es su función en el generador de alta tensión de estado sólido de esta invención. Los tiristores de corriente preferidos son rectificadores controlados de silicio, pero puede ser usado cualquier dispositivo de estado sólido o combinación de dispositivos que funcionen de manera equivalente a un tiristor o interruptor. Ordinariamente, un tiristor, particularmente un rectificador controlado de silicio en un estado altamente conductor, continúa conduciendo después que la señal de mando es retirada hasta que es interrumpida o desviada la corriente de ánodo durante un tiempo suficiente para permitir que el rectificador vuelva a adquirir su estado de bloqueo

333373

29 SEP 1970



en sentido directo.

Al menos un condensador 28 está conectado a través de las tomas extremas 24 y 26 del primario del transformador y, consiguientemente, entre los tiristores 20 y 22.

5 El transformador de alta tensión 16 es una parte integrante importante del circuito del generador de impulsos de alta tensión. Está derivado centralmente con tomas de retorno extremas en el primario, mientras que el secundario es un arrollamiento de elevado potencial. Su núcleo
10 no debe saturarse a frecuencias y voltajes de funcionamiento.

Al menos un par de diodos 34 y 36 están, respectivamente, conectados, por sus cátodos, a las tomas extremas 24 y 26 del primario del transformador 16. Los ánodos
15 de los diodos 34 y 36 están comunmente conectados a los cátodos de los tiristores 20 y 22. Una bobina de inductancia 38 está situada entre el condensador de filtrado 14 y el circuito de salida de impulsos 15. Los diodos 34 y 36 actúan como "diodos de rueda libre" para permitir el flujo de
20 corriente inverso.

El régimen al cual los tiristores de corriente soportan la acción de mando es controlado por un circuito de regulación en tiempo 40 que es normalmente un multivibrador, preferiblemente un oscilador de estado sólido estable, de marcha libre, o un oscilador inestable de mono-
25 unión que genera impulsos de disparo de cualquier frecuencia deseada. Si está acoplado con otro circuito de báscula, pueden tambien ser usados osciladores monoestables y bistables. El multivibrador 40 está acoplado al electrodo de
30 mando del tiristor 20 por un condensador 42 y una resisten-

9.9.70

334091

28 SEP



cia 44 y al del tiristor 22 por circuitos de condensador 46 y resistencia 48, respectivamente.

5 La variación en la frecuencia de salida del circuito multivibrador 40 es obtenida por el empleo de resistencias variables 49 y 50 (agrupadas en 51), que están, respectivamente, situadas en cada uno de los circuitos de base de los multivibradores. Tal frecuencia de salida de control del multivibrador, previamente ajustada, produce una salida consiguiente ajustable desde el circuito de salida de impulsos 15, lo que da lugar a que la salida de frecuencia controlable sea suministrada al circuito de tratamiento de carga 52.

15 La salida de la sección de transformador conmutada por tiristor, de alto voltaje, es esencialmente una onda de impulsos de frecuencia variable. Tal salida es producida por tiristores 20 y 22 que dan paso discriminado alternativamente por impulsos de regulación en tiempo aplicados a los electrodos de mando de los mismos por el circuito de regulación en tiempo 40. Más particularmente, cuando el tiristor 20 es mandado o cerrado, el tiristor 22 es mantenido en una posición bloqueada o abierta y fluirán entonces corriente desde el manantial de alimentación de corriente a través de la bobina 38 y la mitad del transformador. El condensador 28 está a través de todo el transformador. Esta bobina 38 y el condensador 28 resuenan (a una frecuencia mayor que la frecuencia de paso discriminado) para proporcionar un ciclo único de oscilación. El tiristor 28 es conmutado a fuera de conducción durante el tiempo en que el diodo 34 está conduciendo (es decir, la parte negativa del ciclo). Cada tiristor es auto-conmutado por este procedimiento.

9.9.70

- 8 -

384091



5 Cuando el tiristor 22 es mandado o cerrado, ocurre la misma secuencia usando la otra mitad del transformador a manera de push-pull a contrafase. Por esta acción, la corriente procedente del manantial de corriente fluye alternativamente a través de los dos lados del primario del transformador al ser los tiristores secuencialmente disparados.

10 Puesto que los sentidos de paso de corriente a través de las dos mitades del primario son opuestos, será creada en el secundario una salida de onda pulsatoria alterna, de frecuencia variable, que tiene una amplitud de aproximadamente $\left[\frac{N_2}{N_1} \right] E_{dc}$, en donde N_2 es el número de espiras en el secundario del transformador y N_1 es el número de espiras en cada mitad del primario, que tiene la forma de onda mostrada esquemáticamente en la figura 3(a) de los dibujos. Este voltaje es aplicado a la carga del circuito tratador y produce una corriente de carga tratadora que tiene una forma de onda de impulso como la mostrada esquemáticamente en la figura 3(b) de los dibujos.

20 La forma de onda de la salida de voltaje del secundario del transformador es un impulso alterno superpuesto sobre un pedestal residual. La corriente de carga en el circuito tratador tiene la forma de onda de una serie de trenes de impulsos amortiguados de frecuencia sónica, de dirección alternativa. Comparando las formas de onda de las figuras 3a y 3b en una secuencia de tiempo adecuada, se puede ver que la corriente (3b) es una función derivada del voltaje (3a).

30 El sistema de generación de alta tensión de estado sólido descrito aquí es especialmente apropiado para uso

29 SEP.



5 en sistemas de tratamiento de película de polímero. Como se muestra esquemáticamente en la figura 2, el sistema como un todo consiste en el generador de alta tensión, cuya salida está conectada a la célula de trabajo de tratamiento de película 52 que comprende un electrodo tratador 54 que está normalmente separado del electrodo de masa 56 por un espacio disruptivo de aire 58, la película polímera 60 y un dieléctrico amortiguador 62.

10 Para modificar o tratar efectivamente la superficie de una película polímera, el generador de estado sólido, de frecuencia variable, de alta tensión, debe hacer que se origine en el espacio 58 una rápida secuencia de descargas gaseosas de alta tensión durante el paso de una película polímera a través del mismo.

15 Un circuito de regulación en tiempo, modificado, para un generador del sistema de tratamiento, está mostrado en la figura 4 de los dibujos. Como se muestra en ella, se ilustra un circuito que proporciona una salida pulsatoria similar a la de la realización del circuito de regulación en tiempo de la figura 2, pero que ofrece funcionamiento mejorado. El sistema, según se muestra, contiene un circuito rectificador 63, un circuito de regulación en tiempo 64, una etapa de aislamiento o de separación 65, un circuito multivibrador 67 y una etapa de salida 66.

25 El control de frecuencia en la realización de la figura 4 es obtenido por la variación de los elementos de circuito resistivos 68, 70 y 72. Los elementos 68 y 70 controlan, respectivamente, los límites de alta y baja frecuencia del circuito de regulación en tiempo 64 y, consiguientemente, los límites de la gama de frecuencias de la

30



5 salida del sistema. La variación en el elemento resistivo
72 ofrece control de carga (corriente) por medio del con-
trol de frecuencia de la salida del sistema. El elemento
de circuito 74 es preferiblemente empleado como un relé
que proporciona características de arranque duro en la aper-
tura, con lo cual se producen inmediatamente impulsos de
activación en la salida del sistema.

10 En la realización de pruebas de tratamiento de
acuerdo con la presente invención, una película de polietil-
leno de elevado deslizamiento, de 177,8 cm de anchura y de
0,038 mm de espesor, desplazándose a 15 metros por minuto,
fué expuesta a la descarga de corona originada tanto por
el generador de onda esencialmente cuadrada de la figura 1
como del generador de impulsos de la figura 2, empleando
15 ambos un circuito de regulación en tiempo del tipo mostra-
do en la figura 4. Este último generador empleaba los mis-
mos componentes que el primer generador (es decir, conden-
sador de 1 mfd, etc), pero fué reorganizado para proporcio-
nar acción de auto-conmutación de impulsos. Se encontró po-
sible operar en una gama de frecuencias extremadamente más
20 amplia que la gama 2:1 limitada de la unidad de estado só-
lido de onda cuadrada. Todas las variables no críticas fue-
ron mantenidas iguales en la comparación entre generadores.
El voltaje alimentado al generador de corona fué mantenido
25 a 120 voltios de cc y la corriente de entrada variaba con
la frecuencia en función de la carga. Tomando el producto
de la tensión de cc y de la corriente de cc, la entrada de
potencia al generador es indicativa de la carga.

30 Los datos observados están representados como
las curvas de la figura 5. Para el caso de onda cuadrada



29 SEP 1970

(A), una gama de frecuencia práctica de 2 a 1 (1.440 a 720 Hz) limita el rendimiento de la carga. A bajas frecuencias se satura el transformador y falla, mientras que a frecuencias elevadas la absorción de resonancia es evidenciada por los picos y depresiones. Puesto que una onda cuadrada tiene armónicos significativos, estos armónicos interactúan con la frecuencia de resonancia del transformador. Los picos de la curva de carga se mueven a frecuencias más altas al ser acortada la longitud del electrodo, indicando una sensibilidad para la carga de electrodo, Fué utilizada una gama de cargas de 2:1.

En las curvas de la figura 5, el número que sigue a la designación "A" o "B" indica la longitud (en pulgadas) del electrodo empleado para el tratamiento.

Con la disposición de circuito de impulsos fueron obtenidas las curvas designadas por "B". Fué empleado el mismo transformador que en el caso A. La carga es continuamente controlable hasta esencialmente cero. No fueron observadas resonancias para la gama de frecuencias de 1.575 a 100 Hz. La forma de onda pulsatoria ha dado lugar a corrientes de armónicos inferiores y sus resonancias asociadas. Sería de esperar que, en la evitación de cualquier absorción de resonancia, fueran reducidas las corrientes de circulación y el calentamiento interno asociado.

Aunque parece que todas las curvas tienden al origen al aproximarse a las bajas frecuencias, en el caso A el circuito detendría el funcionamiento debido a pérdidas de conmutación.

Fueron hechas pruebas a 1.000 Hz y el tratamien-



29 SEP

to fué satisfactorio para adherencia de tinta a niveles comerciales. Para la misma entrada de corriente desde el generador de onda cuadrada y el de onda de impulsos, bajo condiciones de funcionamiento idénticas, no fué posible observar una diferencia significativa en el rendimiento del tratamiento. Así, parece no existir grave diferencia en la eficacia. Se ha experimentado que ciertos componentes actuaban sobre el enfriador con este modo impulsivo de funcionamiento.

El término "descarga gaseosa de alta tensión", como se usa aquí, se aplica al fenómeno de descarga observado durante el tratamiento de películas de polímero. Aunque esencialmente se origina un arco suprimido que posee aspectos de descargas de arco y efluvios de corona, el indicio visual predominante es el del efecto de corona, que ha hecho que la técnica denomine el fenómeno una "descarga de corona".

Para generar la descarga de alta tensión en el espacio disruptivo 58, el generador de alta tensión es capaz de suministrar a un electrodo agudo de filo de cuchillo al menos 2.000 voltios de ca. Unidades comerciales con electrodos de mayores radios requieren de 7.000 a 15.000 voltios o más de ca, que para una alimentación de energía de cc que tiene una salida de hasta aproximadamente 120 voltios de cc, requerirán un transformador que tenga al menos 20, preferiblemente 70 o más espiras por cada mitad del arrollamiento primario. Se apreciará, sin embargo, que el número de espiras secundarios puede variar con dependencia de la magnitud del voltaje de alimentación seleccionado. El generador de alta tensión de estado sólido debe ser

9.9.70

384091

29 SEP 1970



tambien capaz de proporcionar una salida de potencia de aproximadamente 0,2 a 1 watio por milímetro lineal de electrodo 54 para tratar eficazmente la superficie de una película polímera.

5 Puesto que los sistemas de tratamiento de película de polímero operan a velocidades de película en el espacio disruptivo del orden de 30 a 60 metros por minuto o más, el circuito estable de regulación en tiempo debe operar preferiblemente a una frecuencia de aproximadamente 60 a 10 5.000 Hz para que las descargas sobre la superficie de la película estén muy próximas. Según se utiliza aquí, el término (Hz), o Hertz es la abreviatura comunmente aceptada para los ciclos por segundo.

15 Aunque no es crítica para el funcionamiento de un sistema de tratamiento de película de polímero, un espacio disruptivo del orden de 1,59 a 4,76 mm es el que se emplea más comunmente y el considerado dentro del ámbito de esta invención.

20 Además de un ciclo de servicio eficiente y la posibilidad de obtener condiciones de carga máxima por control de frecuencia en una gama de frecuencias extremadamente amplia, el generador de alta tensión de estado sólido de la invención posee diversas características que faltan en los generadores anteriores.

25 La interferencia de radio-frecuencia no existe esencialmente debido a que la forma de onda fundamental carece de componentes de radio-frecuencia. Esto evita el uso de dispositivos de protección caros y permite su uso en zonas en que las regulaciones han impedido el uso de otros 30 generadores.

9.9.70

384091

29 SEP



5 La variación infinita de tensión dentro de la gama de funcionamiento del auto-transformador seleccionado ofrece otra ventaja sobre unidades existentes. Puesto que el circuito de regulación en tiempo opera independientemente del manantial de alimentación de tensión, la variación de tensión no depende de la frecuencia del circuito de regulación en tiempo, y cualquier voltaje deseado está disponible a cualquier frecuencia seleccionada de funcionamiento del circuito de regulación en tiempo.

10 La presente solicitud, que corresponde a la presentada en Estados Unidos de América, el 30 de Septiembre de 1.969, bajo el N^o 862.412, se acoge a los beneficios del Artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

15

REIVINDICACIONES

20 Los puntos de invención, propia y nueva, que se presentan para que sean objeto de la presente solicitud de Certificado de Adición en España, son los siguientes:

25 1. Mejoras introducidas en el objeto de la patente principal N^o 359.840, solicitada el 2.11.68 por: Un aparato para someter películas de polímero a una descarga de alta tensión en gas" acompañada por descarga de corona, que comprenden utilizar como dicha tensión una serie de trenes de impulsos de voltaje eléctrico, de frecuencia sónica direccionales y alternos.

2. Mejoras según la reivindicación 1, según las cuales dichos trenes de impulsos de tensión eléctrica tie-

30

9.9.70



nen una frecuencia comprendida dentro de la gama de 60 a 5000 Hz.

5 3. Mejoras en un aparato según la reivindicación 1, que emplea un manantial para el desarrollo de tensión alterna de elevada intensidad, acompañada por descarga de corona, caracterizadas porque comprende primeros medios de circuito eléctrico para proporcionar un manantial de energía unidireccional, segundos medios de circuito eléctrico para proporcionar una señal de regulación en tiempo de 10 tensión alterna, medios de circuito eléctrico de salida asociados con dichos primeros y segundos medios de circuito eléctrico para producir un voltaje alterno de salida de elevada intensidad, de frecuencia sónica, que tiene una forma de onda pulsatoria.

15 4. Mejoras según la reivindicación 3, en las que dichos segundos medios de circuito eléctrico contiene medios resistivos de variación de la frecuencia.

20 5. Mejoras según la reivindicación 3, en las que dichos primeros medios de circuito eléctrico comprenden medios de transformador variables para hacer variar la salida de corriente unidireccional de dichos primeros medios de circuito eléctrico, y, consiguientemente, la tensión alterna de salida de elevada intensidad de dicho aparato.

25 6. Mejoras introducidas en el objeto de la Patente Principal Nº 359.840, solicitada el 2.11.68 por: "Un aparato para someter la superficie de películas de polímero a una descarga de alta tensión en gas".

30
9.9.70

SECRET



29 SEP

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 17 hojas escritas a máquina por una sola cara.

5

Madrid, 29 SEP. 1970

P.A.

Alberto de Elzaburu
Por Poder,

10

15

20

25

384091

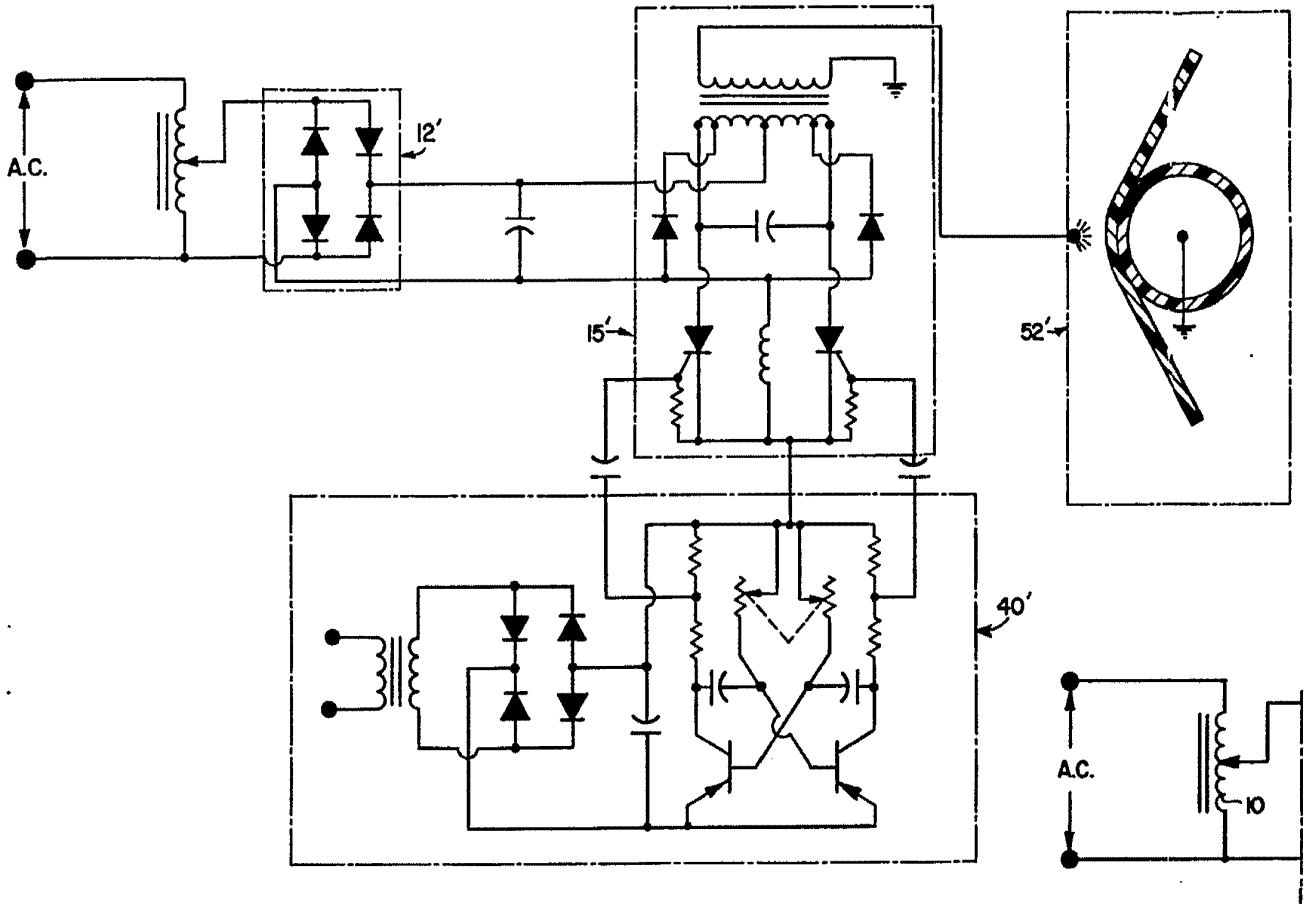


FIG. 4.

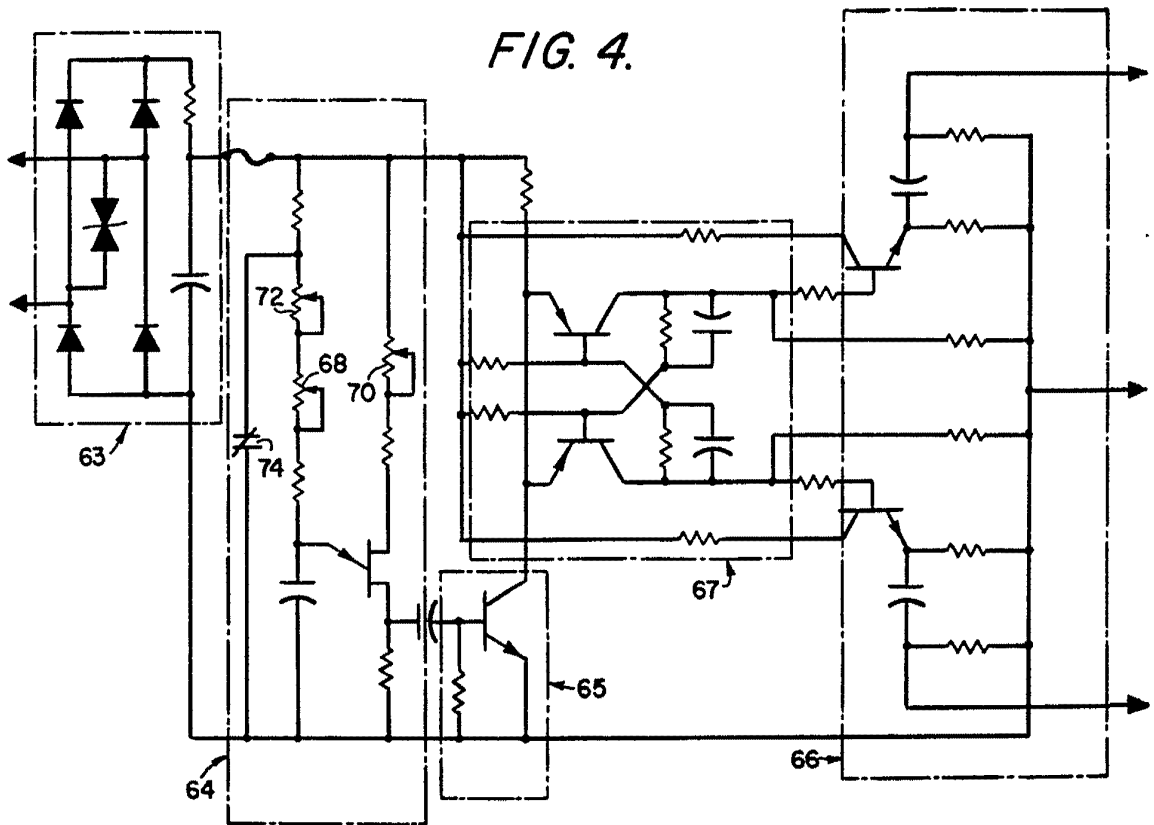
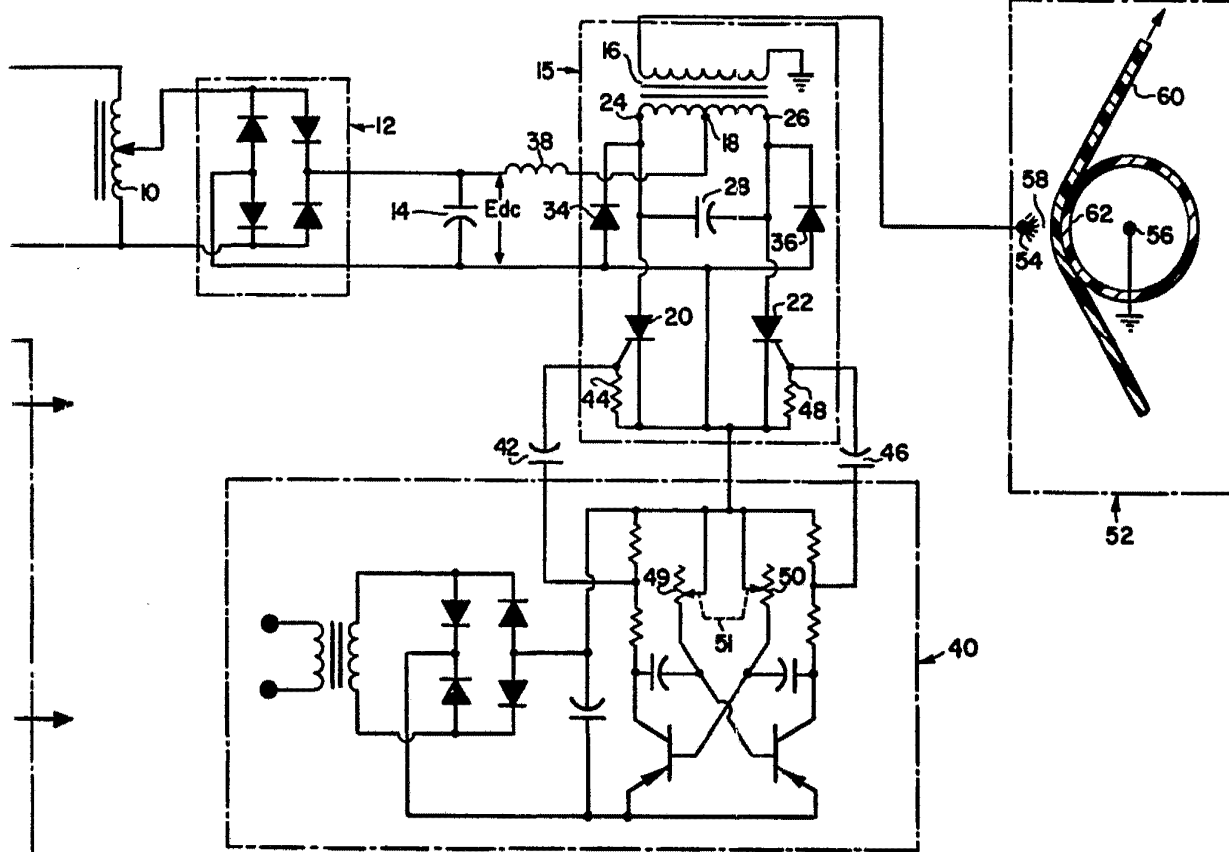




FIG. 1.

FIG. 2.



Alberto de Elguera
Por Poder.

45583
29 SEP

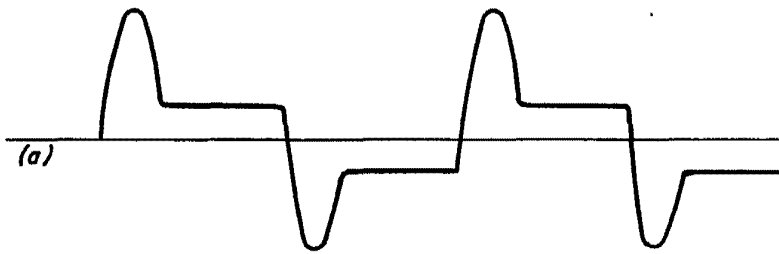
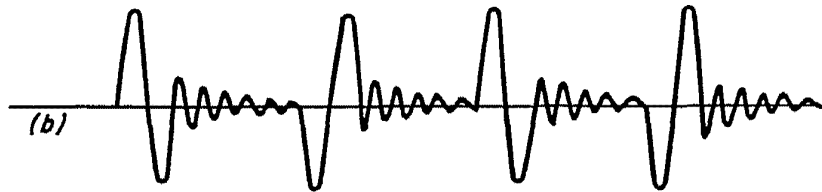


FIG. 3.



Alberto de Elzabur:
For Patent.

384091

384091

29 SEP 1966

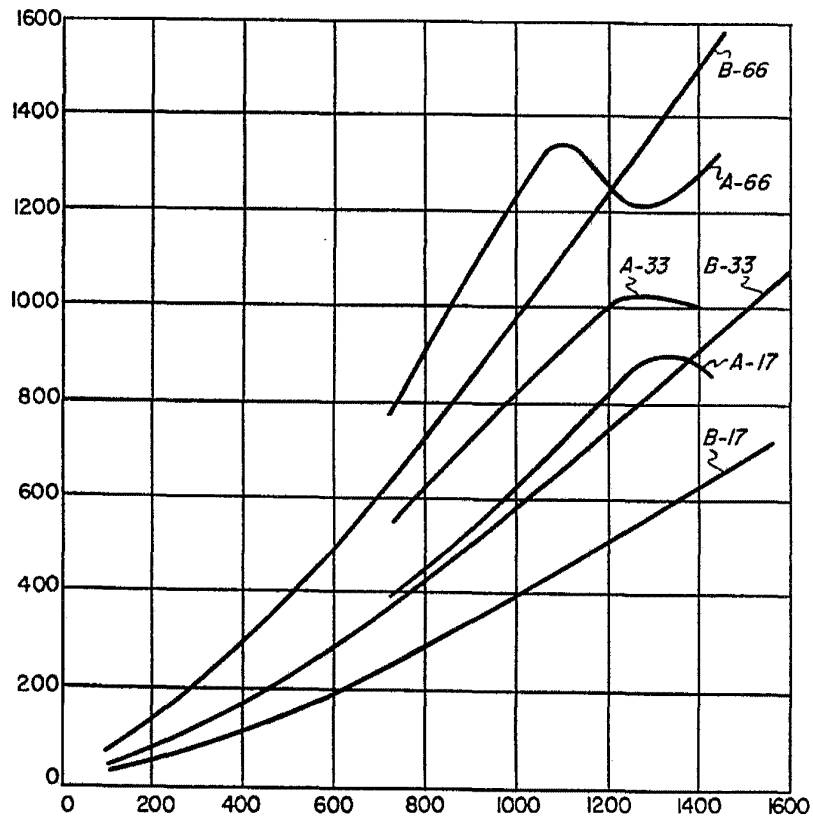


FIG. 5.

Alberto de Elz...
For Fed...

384091