

331474

P-33.003

B.1629.3 RO/MD



MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

PATENTE DE INVENCION

en

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE, entidad francesa establecida en 29, rue de la Fédération, París, Francia por:

"PROCEDIMIENTO DE PROTECCION POSITIVA DE UN TUBO ELECTRONICO AL CUAL SE APLICA UN IMPULSO ELECTRICO BREVE DE GRAN ENERGIA ALMACENADO PREVIAMENTE EN UN ORGANO DE MEMORIA"

=====

El presente invento se refiere a un procedimiento de protección positiva de un tubo electrónico al cual se aplica un impulso eléctrico breve de gran energía almacenado previamente en un órgano de memoria, así como a un dispositivo que pone en práctica este procedimiento.

Tiene como aplicación principal la protección de los tubos electrónicos de alta potencia que producen una onda de alta frecuencia modulada por impulso y está destinado a ser utilizado en los moduladores tales como los que mandan el funcionamiento de ciertos tipos de ace-



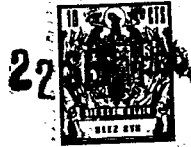
leradores de partículas o un emisor de un radar.

En algunos de estos moduladores, los denominados de tubo duro especialmente, la energía almacenada en una cámara-depósito es muy importante y amenaza en caso de incidente con deteriorar, o bien los tubos empleados (klystron o tubo de conmutación) o bien otro órgano. Para que no sea así, se disipa entonces la denominada resistencia de protección; de esto resulta que la descarga de la cámara está controlada y se evitan accidentes graves.

El disparo de los dispositivos de protección de tipo conocido está mandado en general a partir del impulso proporcionado en el tubo que funciona en alta frecuencia. Su inconveniente común reside en el hecho de que, si uno de sus elementos es deteriorado, el dispositivo no puede ya funcionar aunque el operador no esté advertido.

El invento tiene por objeto un procedimiento de protección, así como un dispositivo que pone en práctica este procedimiento, que permiten paliar el inconveniente citado más arriba.

El procedimiento conforme al invento consistente en transmitir la energía a un tubo electrónico por medio de un transformador de impulsos cuando un impulso de disparo es aplicado a la rejilla de mando de un tubo de conmutación, luego en aplicar al electrodo de disparo de un dispositivo de descarga cuyos dos electrodos están reunidos por medio de una impedancia a los electrodos extremos del órgano de memoria dos impulsos de igual duración en oposición de fase, uno de amplitud proporcional a la corriente de dicho transformador y el otro de amplitud proporcional a la corriente de dicho impulso de disparo.



Se ha explicado que el invento concierne igualmente a un dispositivo que hace aplicación del procedimiento que acaba de ser expuesto. Este dispositivo de protección positiva comprende un tubo de conmutación cuyo ánodo está unido, por una parte, a una fuente de alta tensión por medio de una inductancia, y, por otra parte, al primario de un transformador de impulsos, cuyo enrollamiento secundario está unido al tubo electrónico al cual se desea transmitir energía, por medio de un condensador-depósito en serie con una pequeña resistencia de protección.

Este dispositivo es notable porque el conjunto de la resistencia de protección y del condensador-depósito está derivado por el conjunto, ya sea en serie, ya sea en paralelo, de un dispositivo de descarga y de una impedancia y el electrodo de disparo de dicho dispositivo de descarga está unido a una toma del secundario del transformador de impulsos por medio del secundario de un transformador auxiliar cuyo primario está unido al generador de señal de disparo de dicho tubo de conmutación; estando opuestas las polaridades de las señales que aparecen en el secundario del transformador auxiliar y en la toma del secundario del transformador de impulsos.

El dispositivo de descarga está constituido por un explosor de esferas conductoras dispuestas a una cierta distancia una de otra, estando dispuesta una punta que desempeña la misión de electrodo de disparo perpendicularmente a su eje común, a igual distancia de una y otra esfera.

El explosor está asociado a un circuito de estructura simple.

Estas dos esferas están unidas, respectivamente,



al primer extremo de dos inductancias, mientras que los segundos extremos de cada una de estas están unidos, respectivamente, al electrodo de disparo por dos conjuntos paralelos de una resistencia y de un condensador.

5 Finalmente, se subrayará que el dispositivo de descarga no está constituido necesariamente por un explosor, y en una variante se puede utilizar un klystron o un ignitron.

Dejando aparte estas disposiciones principales, el invento concierne igualmente a diversas disposiciones secundarias mencionadas en lo que sigue y que conciernen especialmente a un modo de realización del dispositivo que aplica el procedimiento del invento y que ha sido utilizado por la solicitante.

15 Por medio de este dispositivo, se elaboran dos impulsos cuyos efectos se limitan cuando se aplican al electrodo de disparo de un dispositivo de descarga, uno de estos impulsos es una fracción de la señal aplicada al tubo de alta frecuencia, y el otro procede de una vía distinta en paralelo sobre la que proporciona el impulso a dicho tubo de alta frecuencia.

20 Estos dos impulsos están superpuestos directamente sobre el electrodo de disparo del dispositivo de descarga que manda la protección, de manera que si uno de los dos impulsos falla, la protección es efectiva; se observará que ocurre así, ya sea que el fallo proceda del funcionamiento propiamente dicho del aparato o que sea debido al funcionamiento del dispositivo de seguridad.

Los circuitos de elaboración de los impulsos que han de ser superpuestos son puestos a punto cuidadosamente de manera que las duraciones de estos impulsos sean riguro-

30



samente iguales y que estas duraciones no excedan de un valor predeterminado; con esta finalidad se utilizará, por ejemplo, una línea de retardo.

5 Para hacer comprender mejor las características técnicas del presente invento, se describirán dos modos de realización del dispositivo que hace aplicación del procedimiento que cubre, entendiéndose que éstos no tienen ningún carácter limitativo en cuanto a los modos de puesta en práctica, y a las aplicaciones que se pueden hacer del mismo.

10 La figura 1 representa un esquema eléctrico de un modulador de tubo duro que hace aplicación del procedimiento objeto del invento, aunque éste pueda aplicarse también a un modulador que utiliza una línea de retardo.

15 La figura 2 es un esquema funcional de una realización del invento utilizado por la solicitante.

La figura 3 muestra el circuito asociado al explorador de bolas utilizado, según un modo de aplicación preferido del invento.

20 La figura 4 es un esquema detallado que corresponde a la realización de la figura 2.

25 El modulador de tubo duro A que ilustra la figura 1 sirve para mandar el funcionamiento de un klystron 2 no representado; está equipado con un dispositivo de protección que funciona según el procedimiento del invento. La energía que ha de ser aplicada al klystron está almacenada en el condensador-depósito 4 y es transmitida al klystron por medio del transformador de impulsos 6. La energía utilizada para cargar
30 descarga del condensador a través del transformador es dispa-



rada por un tubo triodo 12 de conmutación en cuyo electrodo de mando se aplican impulsos 14 proporcionados por un generador no representado 16 por medio de un preamplificador 18.

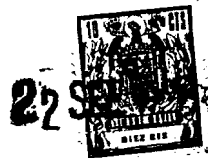
Hay que señalar que el condensador-depósito está
5 unido al primario del transformador de impulsos por una resistencia de protección 20.

Las dos esferas de un explosor 22 están unidas por medio de una impedancia 25 a los extremos del conjunto condensador-depósito resistencia de protección 20. El electrodo
10 de disparo 24 del explosor está reunido a una toma 26 del secundario del transformador 6 por el secundario 28 de un transformador auxiliar 30.

Se aplica el enrollamiento primario del transformador 30 el impulso de disparo procedente del generador 16 por
15 medio del amplificador 32. La posición de la toma 26 y las características de la vía que comprende el amplificador 32 y el primario 34 del amplificador 30 están determinadas de manera que los dos impulsos superpuestos 36 y 38 tengan la misma duración.

20 Cuando el electrodo de disparo del tubo 12 inicia la descarga del condensador-depósito 4 a través del primario del transformador de impulsos 6, la tensión que aparece en el secundario de este transformador 6 se aplica al klystron 2. Si éste presenta la impedancia conveniente y los circuitos
25 que le están asociados están en estado de funcionar correctamente, aparece en la toma 26 de impulso 36 que compensa exactamente el impulso 38 procedente del amplificador 32 y del transformador 30 y el potencial del electrodo de disparo 24 no varía suficientemente para cebar el explosor 22.

30 Si, por el contrario, no funciona el klystron de



manera correcta o no transmite el transformador 30 un impulso que tenga las características previstas, las variaciones de potencial del electrodo 24 son suficientes para que el condensador 4 sea descargado de manera controlada por el explosor 22.

Se observará que los elementos análogos que figuran a la vez en el modulador de la figura 1 y en las otras figuras, especialmente la figura 2, están designados por las mismas referencias numéricas. El examen del esquema de esta figura muestra que el amplificador 18 está constituido por dos pasos con resistencia 40-42 seguidos de dos pasos acoplados por transformador 44-46, permitiendo estos conjuntos dar a la señal incidente el nivel necesario para el ataque del paso de salida 12. El extremo del enrollamiento secundario del transformador 6 que está unido al klystron 2 está reunido igualmente a un sistema de descrestado 48 que manda una fuente de tensión de referencia 50.

Se describirá ahora, ilustrado por la figura 3, el explosor y su circuito asociado según un modo de realización preferido del invento.

El explosor 22 se compone esencialmente de dos esferas 52-54, las cuales, para la simplificación de la explicación, se supondrá que están unidas, respectivamente, al potencial $+V$ de una fuente de tensión y a la masa por inductancia 56-58. Dos resistencias idénticas 66-68, asociadas en serie, derivan el conjunto de las inductancias y del explosor.

Cuando las dos esferas del explosor están bajo tensión, se establecen superficies equipotenciales 60-62-64 entre las dos esferas y la que corresponde al potencial $\frac{V}{2}$



es un plano perpendicular al eje común de las dos esferas
situado a igual distancia entre éstas. Una punta 24 dis-
puesta en este plano y llevada al potencial $\frac{V}{2}$ por conexión
en el punto común del divisor de potencial 66-67 no per-
5 turba el campo eléctrico que existe entre las dos esferas.
Si se aplica un impulso negativo a la punta 24 por medio
del condensador 70, se produce un entrechoque con la esfe-
ra superior 52. Esta punta es llevada entonces al potencial
 $+V$ y el efecto de punta actúa de nuevo para la esfera 54.
10 Basta prácticamente aplicar a la punta un impulso cuya am-
plitud es próxima a $\frac{V''}{2}$ para cebar el explosor cuando la ten-
sión entre esferas varía de V a $\frac{V}{4}$. El electrodo de disparo
24 no desempeña ninguna misión cuando el cebado está ter-
minado: la corriente pasa únicamente entre las dos esferas.
15 Las inductancias 56 y 58 de algunos microhenrios deben ser
utilizados con el fin de reducir la importancia de la ener-
gía de disparo.

Finalmente, para asegurar un buen equilibrio del
puente que constituye la rama que comprende el explosor y
20 el divisor de tensión y para evitar que el impulso útil
dispare el explosor, se añadirán en paralelo sobre cada re-
sistencia del divisor condensadores 72-74.

La figura 4 ilustra un modulador de tubo duro pro-
visto del dispositivo de protección objeto del invento,
25 habiendo sido realizado este modulador por la solicitante.

Se observará que el paso de potencia 12 está
constituído esencialmente por dos tubos triodo 80-82 aso-
ciados en paralelo, habiendo sido adoptada esta disposición
a causa de la importancia de la energía a proporcionar al
30 klystron 2 a cada impulso.



22

Aquí no se ha utilizado un solo condensador-depósito, sino un grupo constituido por cinco condensadores en paralelo, estando una resistencia de protección en serie con cada uno de ellos. Con una finalidad de simplificación, no se han representado más que tres de estos condensadores en la figura 4.

El grupo de condensadores-depósitos está unido directamente al transformador de impulsos 6 cuyo secundario está constituido por dos enrollamientos 84.86, siendo utilizado uno para proporcionar al klystron la energía necesaria, mientras que el otro forma parte de un circuito de protección.

Una precaución muy importante de los realizadores del aparato que representa la figura 4 ha sido dar a los impulsos aplicados al klystron una forma tan correcta como sea posible, en particular obtener impulsos cuya cúspide sea plana con aproximadamente de 2.10^{-3} .

Se ha tenido que tolerar una caída en la cúspide de de 5% procedente del grupo de condensadores y del transformador 6. Los diferentes elementos de los pasos del preamplificador permiten asegurar que el impulso transmitido por el transformador 88 de enlace entre el preamplificador y el paso de potencia tiene una amplitud muy estable y es perfectamente plano. El circuito de unión entre el preamplificador 18 y el paso de potencia 12 que comprende la resistencia 90, el condensador 92 y la resistencia 94 permite formar un impulso trapezoidal que compensa el defecto anteriormente señalado. Finalmente, la estabilidad de la amplitud de los impulsos es mejorada gracias a la utilización de un amplificador de contrarreacción 96 que une

22 SEP



una toma de enrollamiento secundario 84 del transformador 6 con el extremo de alta tensión del secundario del transformador 88.

5 El amplificador 32 que permite alimentar el enrollamiento primario del transformador 30 que forma parte del circuito de seguridad comprende cuatro pasos.

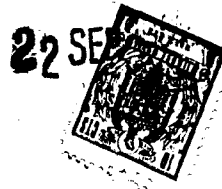
10 Sobre este esquema se reconocen los elementos del circuito de seguridad que están representados en la figura 1 y que comprenden esencialmente el enrollamiento secundario del transformador 6 y el enrollamiento secundario del transformador 30.

El dispositivo de descarga puede estar constituido por un klystron o por un ignitron.

15 La presente solicitud que corresponde a la presentada en Francia, con fecha 23 de septiembre de 1965, bajo el nº PV.32.490, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

N O T A

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



1.- Procedimiento de protección positiva de un tubo electrónico al cual se aplica un impulso eléctrico breve de gran energía almacenado previamente en un órgano de memoria que consiste en transmitir la energía a dicho tubo electrónico por medio de un transformador de impulsos cuando un impulso de disparo es aplicado a la rejilla de mando de un tubo de conmutación, y luego en aplicar al electrodo de disparo de un dispositivo de descarga cuyos dos electrodos extremos están reunidos por medio de una impedancia a los electrodos del órgano de memoria, dos impulsos de igual duración en oposición de fase, uno de amplitud proporcional a la corriente en dicho transformador, y el otro de amplitud proporcional a la corriente de dicho impulso de disparo.

2.- Dispositivo de protección positiva que hace aplicación del procedimiento según el punto 1, en el cual el ánodo de un tubo de conmutación está unido, por una parte, a una fuente de alta tensión por medio de una inductancia, y, por otra parte, al primario de un transformador de impulsos cuyo enrollamiento secundario está unido al tubo electrónico al cual se desea transmitir energía por medio de un condensador-depósito en serie con una pequeña resistencia de protección y del condensador-depósito está derivado por el conjunto, ya sea en serie, ya sea en paralelo, de un dispositivo de descarga y de una impedancia, y el electrodo de disparo de dicho dispositivo de descarga está unido a una toma del secundario del transformador de impulsos por medio del secundario de un transformador auxiliar cuyo primario está unido al generador de la señal de disparo de dicho tubo de conmutación, siendo opuestas las polaridades de las señales que aparecen en el secundario del transformador

22 SEP 1966



auxiliar y en la toma del secundario del transformador de impulsos.

5 3.- Dispositivo de protección positiva de un tubo electrónico según la reivindicación 2, caracterizado porque el dispositivo de descarga está constituido por un explosor de esferas conductoras dispuestas a una cierta distancia una de otra, estando dispuesta una punta que desempeña la misión de electrodo de disparo perpendicularmente a su eje, común a igual distancia de una y de otra esfera.

10 4.- Dispositivo de protección positiva de un tubo electrónico según la reivindicación 3, caracterizado porque las dos esferas del explosor están unidas, respectivamente al primer extremo de dos inductancias, mientras que los segundos extremos de cada una de estas inductancias están unidos, respectivamente, al electrodo de disparo por dos conjuntos paralelos de una resistencia y de un condensador.

15 5.- Dispositivo de protección positiva de un tubo electrónico según la reivindicación 4, en el cual el dispositivo de descarga es un klystron.

20 6.- Dispositivo de protección positiva de un tubo electrónico según la reivindicación 4, en el cual el dispositivo de descarga es un ignitrón.

25 7.- Procedimiento de protección positiva de un tubo electrónico al cual se aplica un impulso eléctrico breve de gran energía almacenado previamente en un órgano de memoria.



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.

5 La presente Memoria consta de 13 hojas escritas a máquina por una sola cara.

22 SEP. 1966

Madrid,

P.A.

Alberto de Eizaguirre
Alberto de Eizaguirre
D.º de Ingeniero

RM

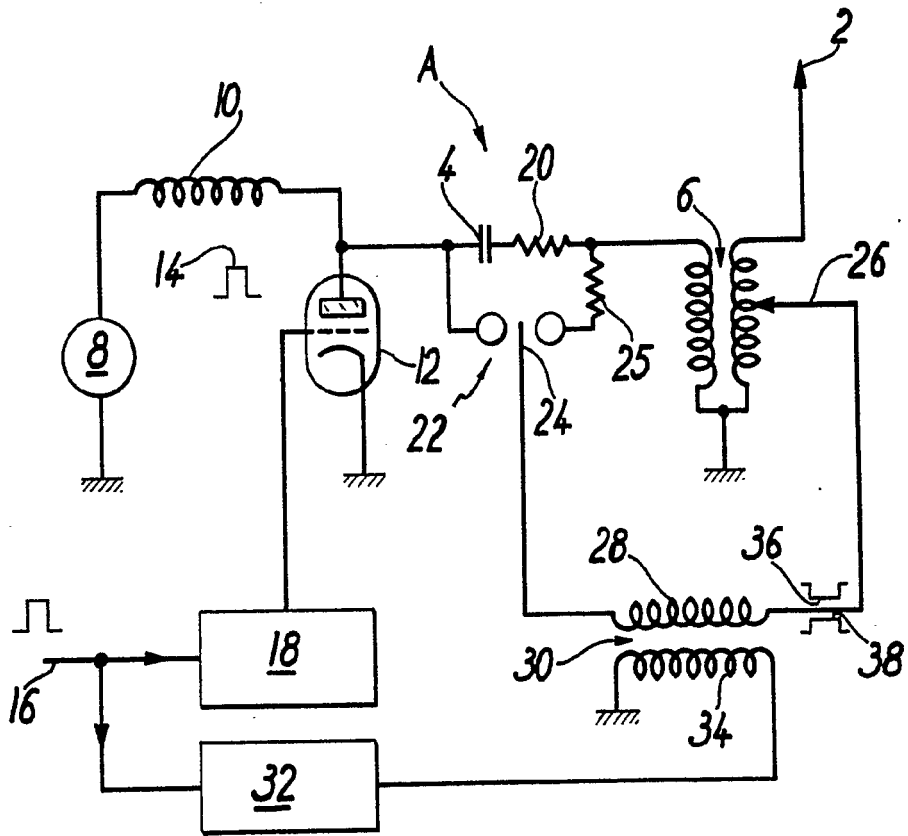


FIG. 1

[Handwritten signature]
PATENT OFFICE
OTTAWA, CANADA



FIG. 2

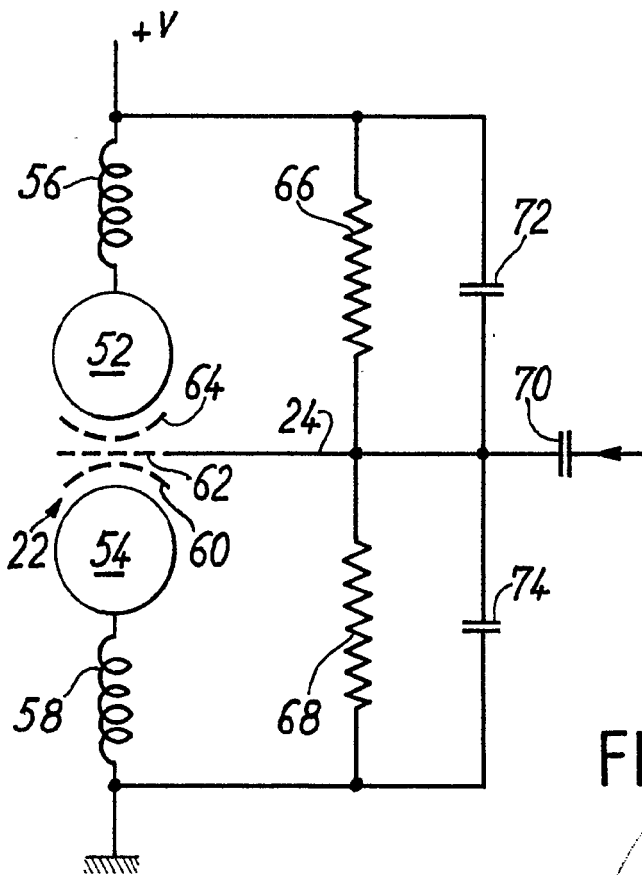
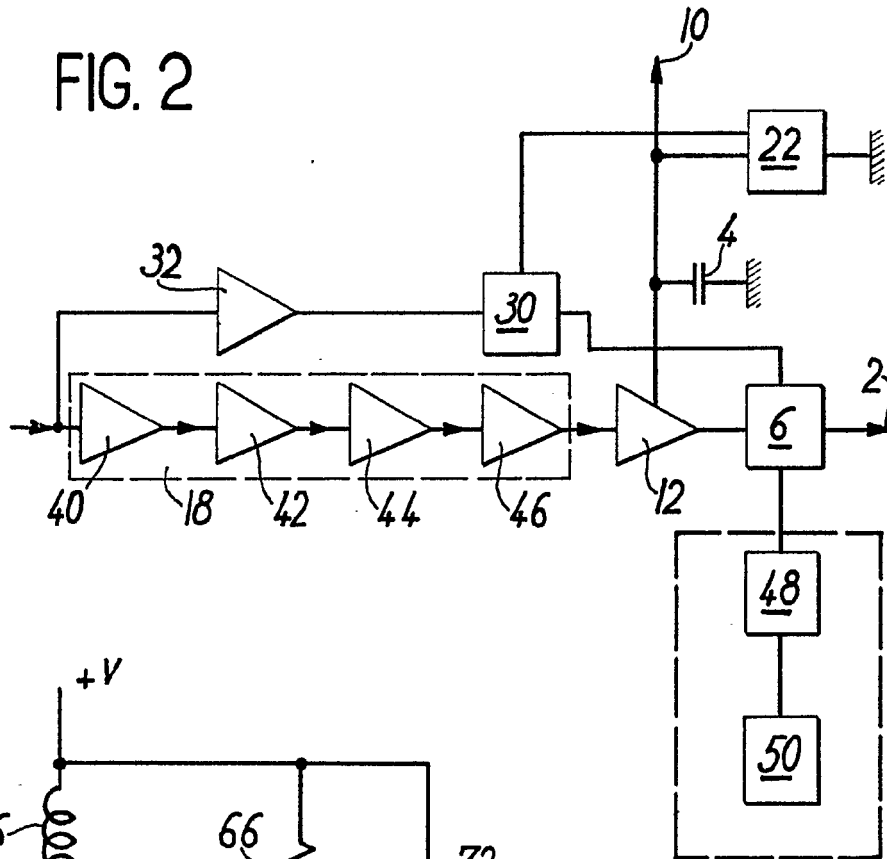


FIG. 3

[Handwritten signature]

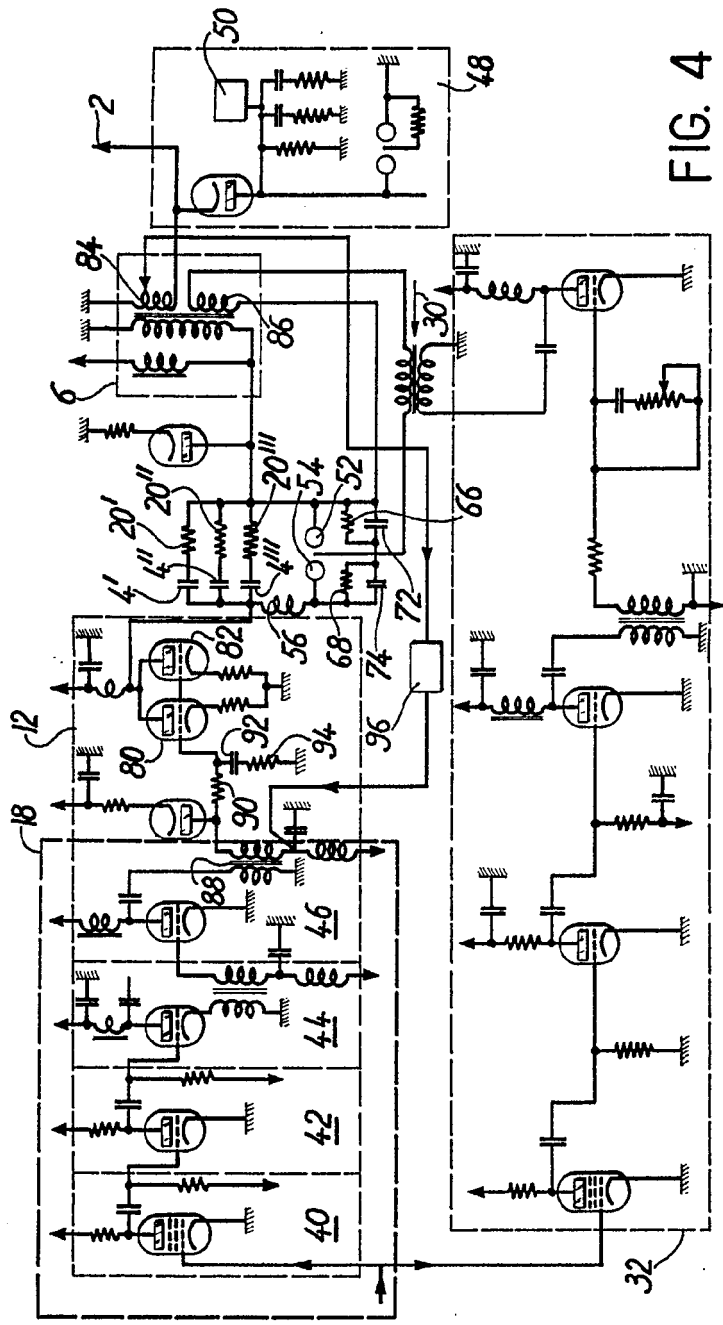
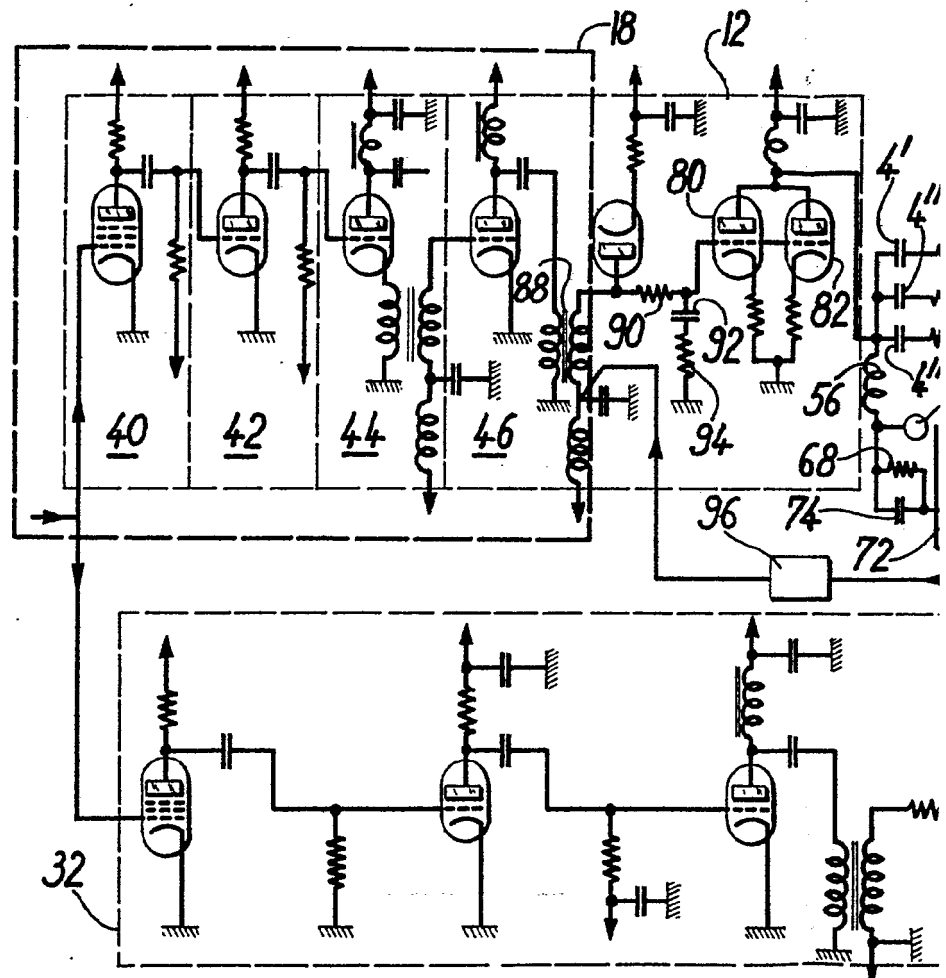


FIG. 4

W. D. D. R.



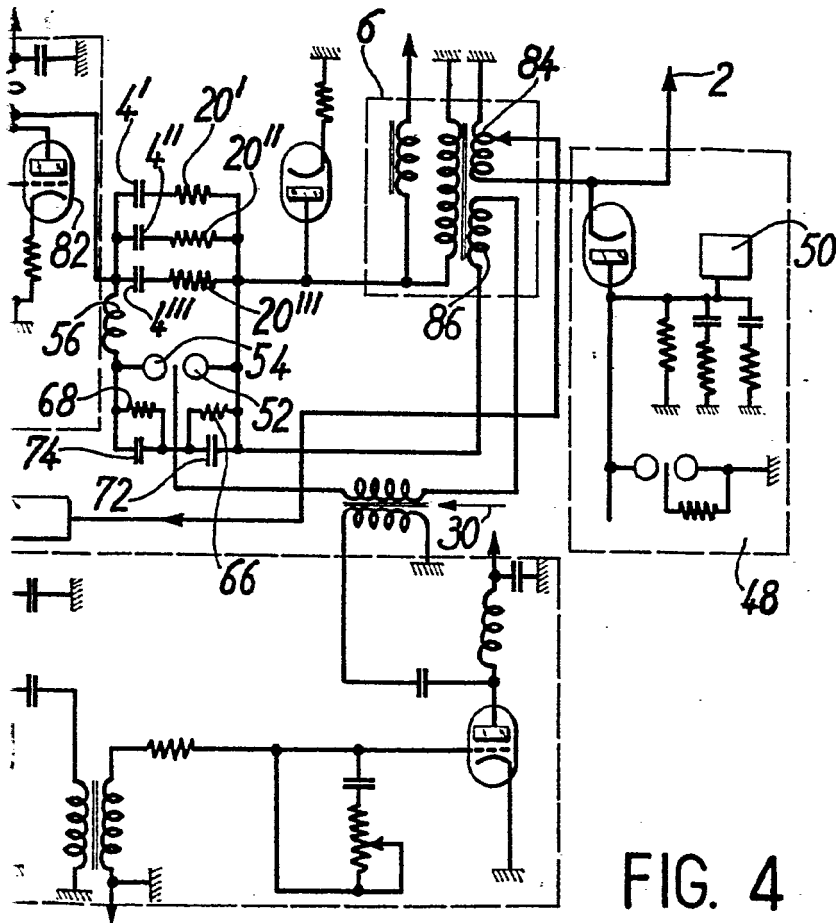


FIG. 4

Alfred