

347338

P.- 36.628

B. 2120. 3 FP/MD

**Memoria descriptiva**

SECCION TECNICA  
CLASIFICACION  
CLASE G-01  
SUBCLASE t



para solicitar Patente de Invención en España por 20 años

a nombre de COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE

entidad ~~de nacionalidad~~ francesa

con domicilio en 29, rue de la Fédération, París, Francia.

por "APARATO DE RECOGIDA Y DE MEDIDA LOGARITMICAS DE CANTIDADES DE CARGAS SUMINISTRADAS POR UNA CAMARA DE IONIZACION" (Clase Internacional G01t)

COPY FROM THE  
OFFICE OF THE  
DIRECTOR GENERAL  
OF PATENTS AND  
TRADE MARKS  
AND  
CERTIFICACIONES  
Y  
CONSULTA  
DE  
BREVETES  
Y  
MARCAS



La presente invención de André Burkhart y François Guillot se refiere a un aparato de recogida o recolección y de medida logarítmica de cantidades de cargas suministradas por una cámara de ionización.

5 El desarrollo de los aceleradores y de los generadores de destellos de rayos X, que funcionan por impulsos aislados o periódicos, plantea el problema de las medidas inmediatas de exposición en los flujos intensos y breves.

10 El flujo emitido por estos aparatos depende de varios factores susceptibles de variar en grandes proporciones: modo de emisión, que puede ser por golpes o recurrente (frecuencia de repetición de algunos golpes /min a algunos centenares de golpes /s); anchura de los impulsos que puede ir de algunos manosegundos a algunos milisegundos; tensión aceleradora que alcanza varios centenares de kV e intensidad de cresta del haz acelerado de algunos mA a algunos A.

20 Los detectores físicos adaptados a estas condiciones de medida están en general constituidos por cámaras de ionización especiales de elevado poder de recolección, a las que se debe asociar un dispositivo electrónico conveniente de medida.

25 El dispositivo de medida según la invención tiene por función acumular las cargas elementales recolectadas por la cámara a lo largo de la duración de exposición y efectuar su medida diferida con una gran dinámica de lectura. Debe permitir:

30 - la integración de las cargas cualesquiera que sean la duración de los impulsos, el régimen de emisión de estos

**347338**



impulsos y su amplitud en una gran dinámica;

- la lectura de estas cargas en una gran dinámica.

5 Además, debe poseer una gran sensibilidad, pero ser insensible a los parásitos electromagnéticos circundantes, incluso si son importantes.

10 De manera precisa, la presente invención se refiere a un aparato de recolección y de medida logarítmica de cantidades de cargas suministradas por una cámara de ionización, estando este aparato caracterizado por el hecho de que está constituido, por una parte, por un adaptador de cargas que comprende un condensador de recolección de fugas despreciables cargado por la cámara de ionización y un dispositivo destinado a seguir bajo elevada impedancia la descarga exponencial de este condensador en  
15 una resistencia hasta un nivel predeterminado y, por otra parte, por un aparato de medida propiamente dicho que asegura la determinación de la duración de descarga y que comprende un basculador (o disparador) que define con precisión la duración de descarga hasta una tensión umbral,  
20 un generador de dientes de sierra subordinado a este basculador y que produce un diente de sierra durante el tiempo de basculamiento de dicho basculador, un circuito de memoria y un galvanómetro de graduación logarítmica mandado por este circuito de memoria.

25 Otras características y ventajas de la presente invención surgirán de la descripción que sigue, hecha a la vista de los dibujos adjuntos y que da a título explicativo, pero en modo alguno limitativo, una forma de realización de la invención.

30 En los dibujos:

**347338**



- la figura 1 es el esquema de principio del aparato según la invención, conectado a una cámara de ionización;
- las figuras 2a y 2d representan una parte del adaptador de cargas del aparato según la invención, en cuatro fases de su funcionamiento;
- la figura 3 es el esquema de montaje del conjunto de este adaptador de cargas;
- la figura 4 es el esquema de montaje del basculador (o disparador) del aparato según la invención; finalmente
- la figura 5 es el esquema de montaje del generador de dientes de sierra y del circuito de memoria que manda el galvanómetro de medida.

El aparato según la invención realiza, en términos generales, las operaciones siguientes: acumulación, en un condensador de fugas despreciables, de las cargas suministradas por una cámara de ionización; descarga exponencial de este condensador en una resistencia  $R_0$ , bajo elevada impedancia, hasta un nivel predeterminado y determinación de la duración de descarga por un diente de sierra subordinado, por tanto, una lectura dinámica logarítmica en función de la carga inicial.

El principio de la medida efectuada por el aparato según la invención es el siguiente: para hacer la lectura independiente de la cámara de ionización (capacidad parásita  $C_x$ ) no se lee más que la fracción de carga acumulada por la capacidad de medida  $C_0$ .

Sea  $Q$  la carga total acumulada por  $C_0 + C_x$  y  $X$  la carga leída acumulada por  $C_0$ , se tiene: por  $C_0$ , se tiene:

$$U = \frac{Q}{C_0 + C_x} = \frac{X}{C_0} \quad (1)$$

347338



La ley de descarga se describe:

$$\frac{dq}{dt} = C_0 \frac{du}{dt} = \frac{u(t)}{R_0}$$

de donde la ecuación diferencial:

$$R_0 C_0 \frac{du}{dt} - u(t) = 0$$

5

cuya solución es:

$$u(t) = U e^{-\frac{t}{R_0 C_0}}$$

Extrayendo  $t$  de la fórmula precedente se obtiene :

$$t = R_0 C_0 \log_e \frac{U}{u(t)}$$

10

El tiempo al cabo del cual  $u(t)$  alcanza el valor del umbral  $u_s$  es:

$$t' = R_0 C_0 \log_e \frac{U}{u_s} \quad (2)$$

El diente de sierra de pendiente  $k_l$  sigue la ley:

$$v' = k_l t' = k_l R_0 C_0 \log_e \frac{U}{u_s}$$

Reemplazando  $U$  por su valor (1), se tiene:

15

$$v' = k_l R_0 C_0 \log_e \frac{Q}{(C_0 + C_x) U_s} \quad (3)$$

Se ajusta la pendiente del diente de sierra para que:

**347338**

$$2,3 \text{ kl Ro Co} = 1 \text{ v}$$

(4)



de donde:

$$v' = \text{Log}_{10} \frac{Q}{q_0} \quad \text{con } q_0 = (C_0 + C_x) u_s \quad (5)$$

5  $q_0$  es la carga mínima detectable y define la sensibilidad. Con una graduación logarítmica, la lectura se hace:

$$L = \frac{Q}{q_0} \quad (6)$$

El calibrado físico del conjunto cámara-exposímetro da la relación de proporcionalidad entre la dosis  $D$  y la carga  $Q$ :

10

$$D = KQ$$

La lectura con escala logarítmica es pues en este caso:

$$L' = \frac{D}{Kq_0} \quad (7)$$

15 Por consiguiente, para obtener el valor real de la medida de la dosis, es preciso multiplicar la lectura  $L'$  por el factor  $Kq_0$ .

$$D = Kq_0 L'$$

En este factor intervienen: las características propias de la cámara  $K$  y  $C_x$ ; parámetros del aparato de medida  $C_0$  y  $u_s$ .

14.11.1967

- 6 -

347338



Un artificio de montaje permite la reproductividad de  $u_s$  de un aparato al otro por tarado así como la realización de la condición (4).

5 Si, además, se seleccionan los condensadores  $C_0$ , el factor  $K_{q0}$  no depende ya del exposímetro, sino que se hace característico de cada cámara. Este factor puede entonces ser determinado dando a  $D$  un valor conocido  $D_0$ , de donde  $K = K_{q0} = \frac{D_0}{I_0}$  para una cámara dada.

10 El aparato de medida según la invención (que está conectado a una cámara de ionización A) se compone esencialmente de los órganos siguientes (figura 1): un adaptador de carga (B) y un aparato de medida propiamente dicho, comprendiendo este último: un basculador (o disparador) (C) de amplificadores diferenciales disparado durante el  
15 tiempo de medida por rebasamiento del umbral; un generador de dientes de sierra (D) subordinado a este basculador; un circuito de memoria (E) que manda un galvanómetro de medida (I).

20 Además, un conmutador (F) permite: el ensayo de las tensiones, y el mando de las principales funciones (tarado de umbral, carga, medida).

Una alimentación estabilizada de baja tensión (G) alimenta el circuito electrónico y una alimentación de alta tensión (H) alimenta la cámara.

25 Los órganos sucesivos del aparato según la invención serán descritos a continuación:

1) Adaptador de carga B (figuras 2a a 2d y figura 3):

este circuito comprende un condensador de recolección 1, unos reles de conmutación  $R_1$  y  $R_2$ , un tubo electrometro 3 que permite seguir bajo elevada impedancia la des-

30



carga de la capacidad en la resistencia 4 de  $10^{10}$  ohmios y tres etapas 6, 7, 8 de transistores (figura 3) que llevan la impedancia de salida a 1000 ohmios.

5 El tubo electrómetro es polarizado de manera clásica; su tensión de pantalla, regulable, permite fijar su punto de funcionamiento. Al funcionar este tubo en el sentido del bloqueo, se evita su deterioro en caso de sobrecarga; según una variante de realización se puede sustituir el tubo electrómetro por un transistor de efecto  
10 de campo.

El funcionamiento de este adaptador de carga B es el siguiente (figuras 2a a 2d).

Tarado del umbral: los reles  $R_1$  y  $R_2$  están en reposo, con la rejilla al potencial cero. El puente de filamento es llevado a un potencial positivo de aproximadamente 30 mV correspondiente a la tensión de umbral; por  
15 el potenciómetro de tarado de umbral, la tensión de pantalla es ajustada para tener a la salida del adaptador una tensión de 6 voltios correspondiente al umbral del disparador. Carga: La cámara de ionización 5 designada por  
20 A en la figura 1 carga negativamente el condensador 1 de 100 pF a un potencial función de las cargas recolectadas. Los otros circuitos están en reposo.

Lectura: La capacidad es conmutada sobre la resistencia 4  
25  $10^{10}$  ohmios; el tubo electrómetro 3 sigue la descarga que suministra en la salida una tensión superior a 6 voltios hasta el momento en que la descarga de la capacidad pasa por la tensión de umbral.

Entre tanto, el rele temporizado (rele 1) ha  
30 vuelto a poner el electrodo de la cámara 5 a masa para evi-



tar una carga residual que pudiera perturbar la medida siguiente.

Los reles  $R_1$  y  $R_2$  se eligen aislados con "teflón" (politetrafluoroetileno) para limitar las fugas al mínimo.

5 El condensador de gran aislamiento y la resistencia deben tener un coeficiente de temperatura despreciable y un buen comportamiento en tensión hasta 50 voltios. Además, el tubo electrómetro debe tener excelentes características de entrada y una buena estabilidad en el tiempo.

10 2) Aparato de medida propiamente dicho:

a) Basculador C o disparador (figura 4): este circuito tiene por fin definir con precisión la duración de descarga hasta la tensión de umbral de la capacidad de medida.

15 Dos amplificadores diferenciales 9, 10 alimentados con corriente constante, transforman la variación de tensión de pequeña pendiente del adaptador en una onda rectangular de flancos escarpados.

20 La referencia de tensión es dada por un diodo Zener de 6 voltios (referencia II), tensión sobre la que es nivelada la salida del adaptador (previamente polarizado al valor de umbral) cuando se efectúa el tarado.

25 La onda rectangular de salida del basculador es calibrada por un segundo diodo Zener (referencia 12) antes de la aplicación del circuito siguiente.

Un indicador óptico (13) es encendido durante el basculamiento del basculador, lo que permite visualizar la duración del ciclo de medida.

30 b) Generador de dientes de sierra D y memoria E (figura 5).

347338



El diente de sierra producido durante el tiempo de basculamiento del basculador es recogido por un transistor (14) en las bornas de un condensador (15) cargado a corriente constante.

5 Esta tensión es llevada a un segundo condensador (16) por medio de un diodo (17) de muy pequeña corriente inversa. Es aplicada al galvanómetro por un adaptador de impedancia cuya primera etapa, un transistor (18) de gran impedancia de entrada, evita la descarga del condensador, lo que permite guardar la información en la memoria.

10 Por acción sobre los potenciómetros de tarado P3 y de sensibilidad P2, las indicaciones del galvanómetro (I) son puestas en concordancia con su valor teórico.

15 El aparato según la invención incluye los circuitos anexos siguientes:

c) Alimentación a baja tensión G: suministra las tensiones para los circuitos y los indicadores ópticos. Asegura una excelente regularización en función de las variaciones del sector o de la temperatura, y una buena estabilidad en el tiempo.

20 d) Alimentación a alta tensión (H): está adaptada a las características de la cámara de ionización utilizada.

Su gama normal es de: - 180 a - 360 voltios.

25 e) Galvanómetro (I) de graduación logarítmica: además del hecho de que suministra la medida deseada, el galvanómetro sirve para controlar el buen valor de las alimentaciones y del tarado de umbral.

30 f) Contactor de teclas (F): permite seleccionar las funciones y efectuar las conmutaciones correspondientes.



El aparato según la invención posee una gran precisión debida al principio de medida y una dinámica de lectura sin limitación teórica. La lectura no difiere del valor teórico más que en una desviación angular inferior a 1% de la escala total en las condiciones nominales (después de un período de calentamiento de 30 mn). La lectura es independiente de las variaciones del sector ( $\pm 15\%$ ).

En función de la temperatura, pueden intervenir muchas causas de error. Si se examinan las fórmulas 4 y 5, se pueden discernir los factores siguientes;

- variaciones del umbral  $U_s$  con la temperatura,
- coeficiente de temperatura de  $R_0$  y  $C_0$ .

Dado que el tarado del umbral  $U_s$  puede efectuarse inmediatamente antes de la medida de manera rigurosa, se elimina esta causa de error.

El aparato según la invención, con una cámara de ionización clásica, permite conservar la carga de la capacidad durante una hora al menos sin afectar la precisión de la medida.

El conjunto cámara-condensador puede desvincularse del aparato para la carga, lo que permite tener un solo aparato de medida para explotar los resultados de una o de varias cámaras.

En este caso, la tensión muy alta es suministrada por una pila o un condensador de gran capacidad.

El principio de medida simple y riguroso aplicado está bien adaptado a las condiciones muy variadas encontradas en relación con los aceleradores y los generadores X.

347338



Asociado a cámaras de gran poder de recolección, el aparato según la invención ha suministrado medidas compatibles con los valores teóricos en flujos pulsatorios. La característica principal de este aparato es su gran

5      dinámica de lectura para impulsos breves.

El aparato según la invención permite la medida de dosis de exposición de cámaras de ionización en régimen continuo o pulsatorio, siendo estas cámaras solidarias o no del aparato a lo largo del ciclo de carga.

10      Permite igualmente la medida de decrecimiento de los radioelementos y puede utilizarse igualmente en fotometría.

Esta solicitud que corresponde a la presentada en Francia, el día 13 de Diciembre de 1966, bajo el número PV 87297, se acoge a los beneficios del artículo 51

15      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:

20

1). Aparato de recogida y medida logarítmicas de cantidades de cargas suministradas por una cámara de ionización, estando este aparato caracterizado por el hecho de que está constituido, por una parte, por un adaptador de cargas, que comprende un condensador de recogida

25

14.11.1967

- 12 -

**347338**



de fugas despreciables cargado por la cámara de ionización y un dispositivo destinado a seguir bajo alta impedancia la descarga exponencial de este condensador en una resistencia hasta un nivel predeterminado y, por otra parte, por un aparato de medida propiamente dicho que asegura la determinación de la duración de descarga y que comprende un basculador (o disparador) que define con precisión la duración de descarga hasta una tensión de umbral, un generador de dientes de sierra subordinado a este basculador y que produce un diente de sierra durante el tiempo de basculamiento de dicho basculador, un circuito de memoria y un galvanómetro de graduación logarítmica mandado por este circuito de memoria.

2). Aparato según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que el dispositivo destinado a seguir bajo alta impedancia la descarga de dicho condensador es un tubo electrómetro.

3). Aparato según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que el dispositivo destinado a seguir bajo alta impedancia la descarga de dicho condensador es un transistor de efecto de campo.

4). Aparato de recogida y de medida logarítmicas de cantidades de cargas suministradas por una cámara de ionización.

347338



18 NOV

Tal y como se ha descrito en la memoria que antecede, representado en el dibujo que se acompaña y para los fines que se han especificado.

La presente memoria consta de catorce hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 18 NOV. 1967

P. A.

Alfonso de Elizabara

347338

14.11.1967

SAP/



547338

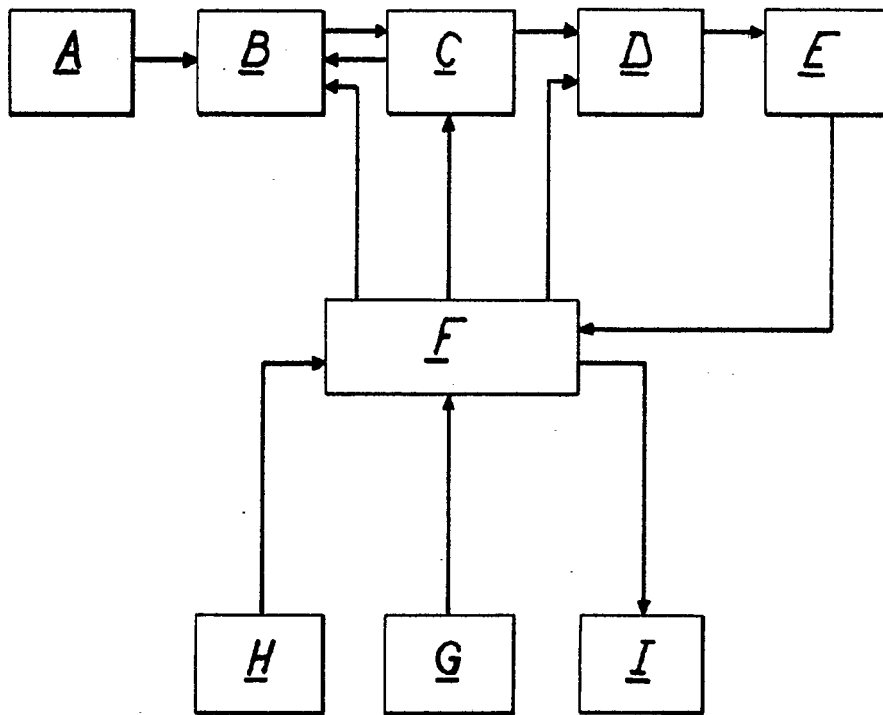


FIG.1

Alberto da Silva

547338

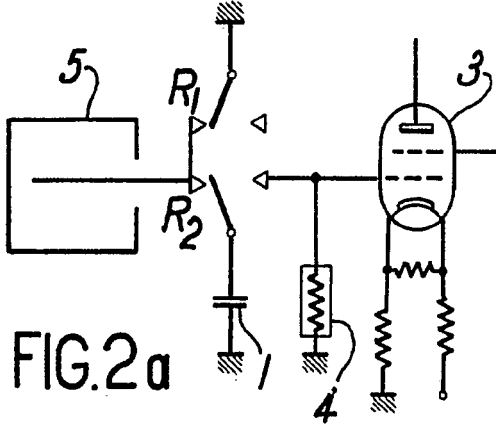


FIG. 2a

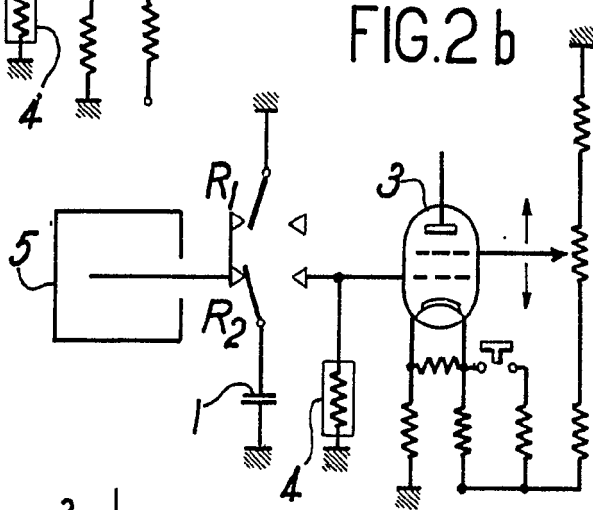


FIG. 2b

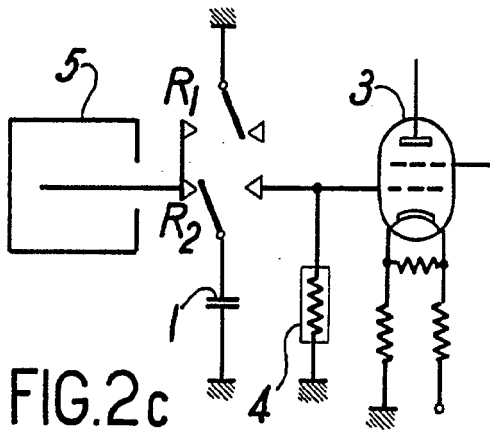


FIG. 2c

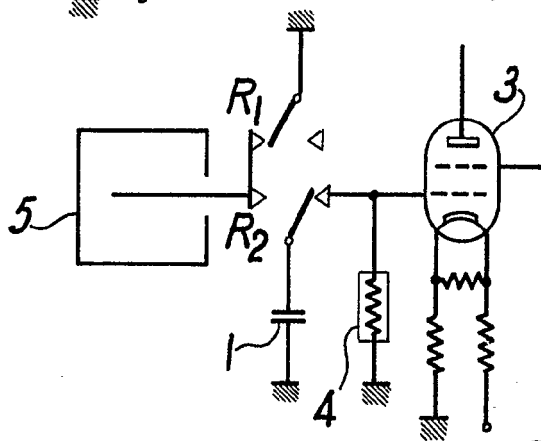


FIG. 2d

Alberto de Elzabur

347338

347338

NOV 8 1964



FIG.3

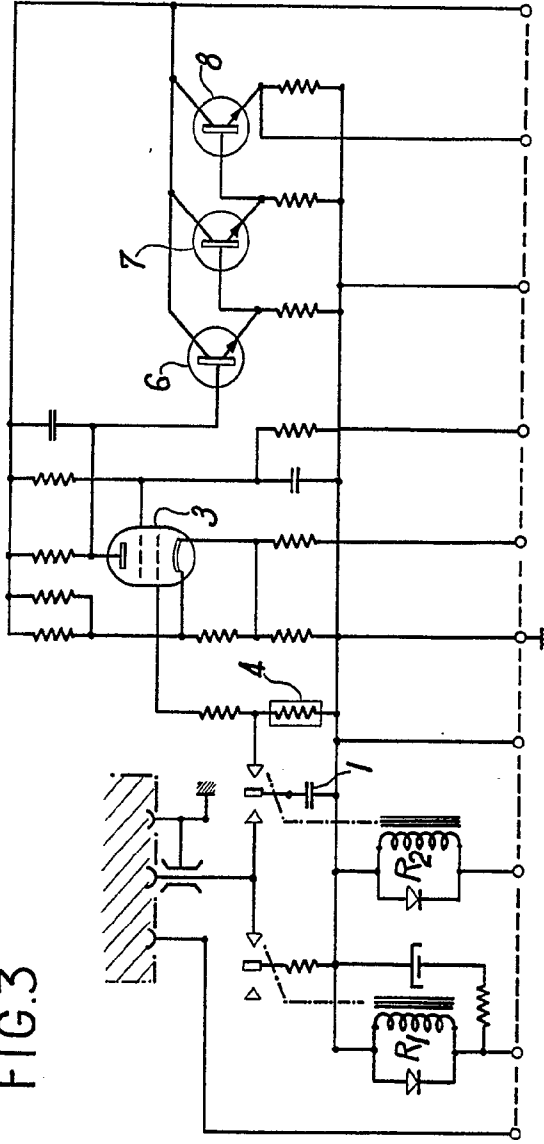
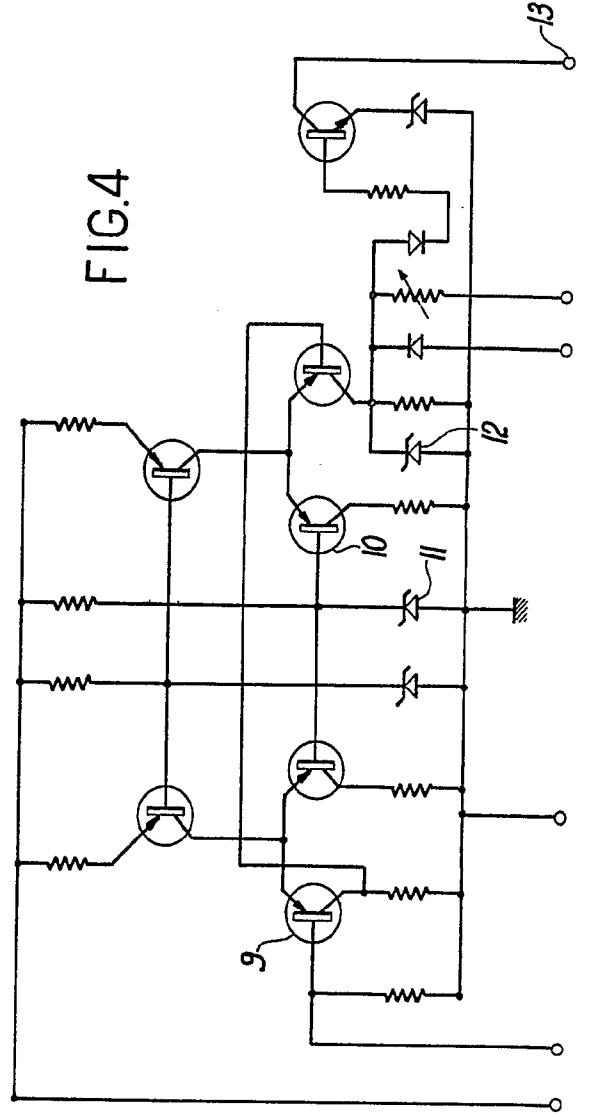


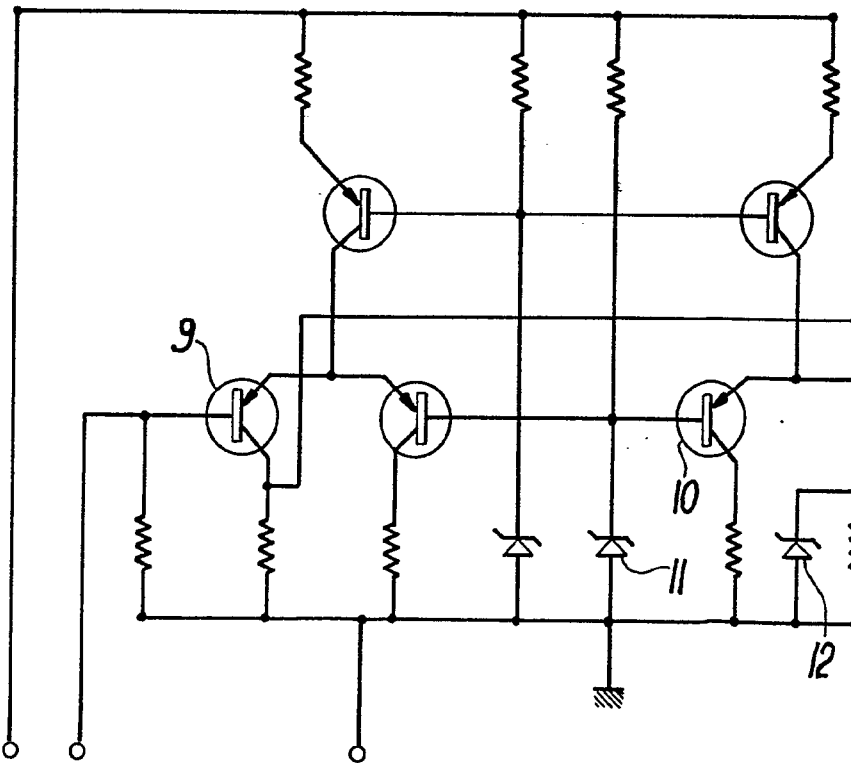
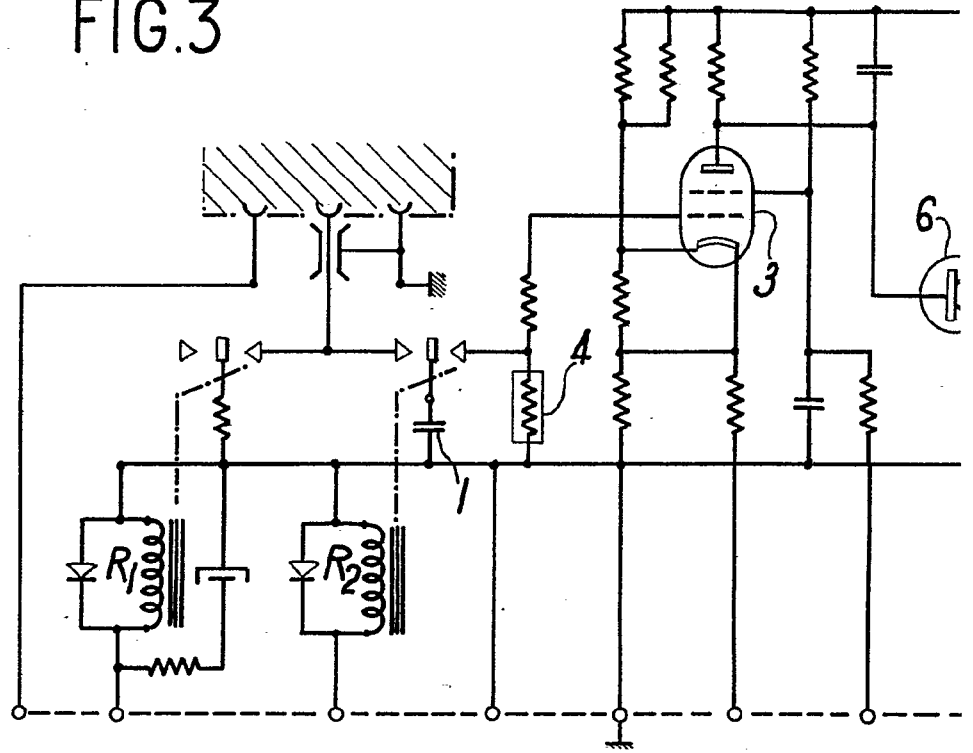
FIG.4



*Handwritten signature or initials in the bottom right corner of the page.*

347338

FIG. 3



347338

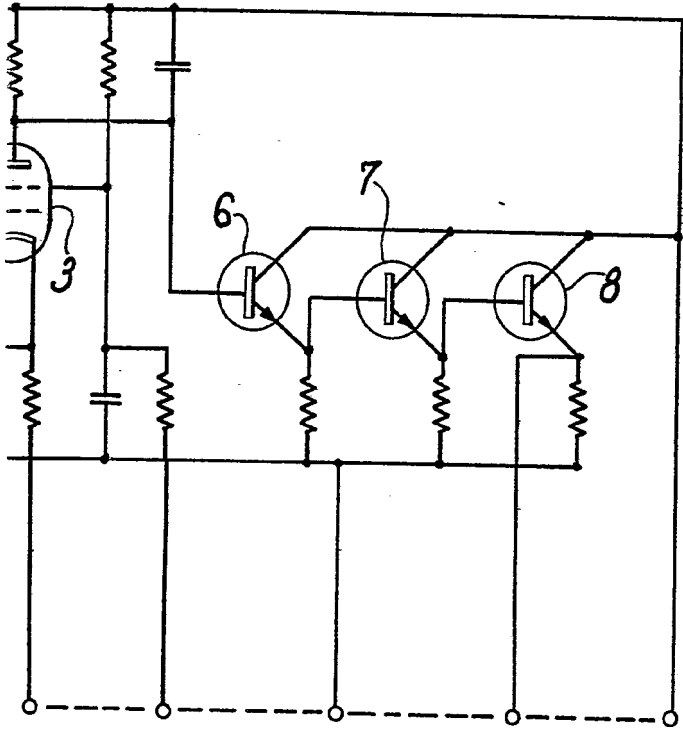
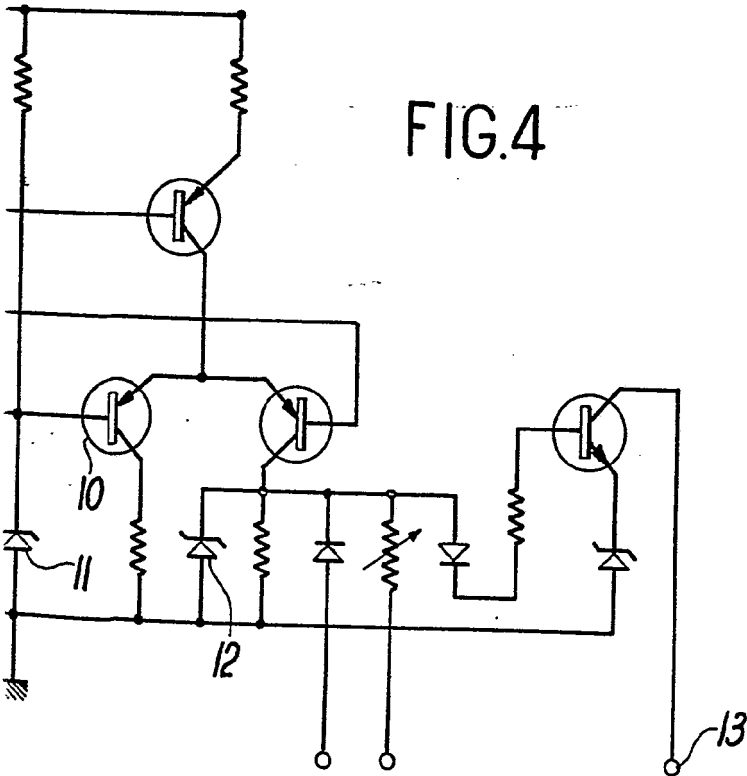


FIG.4



*Handwritten signature or initials*

347338



8

8

347338

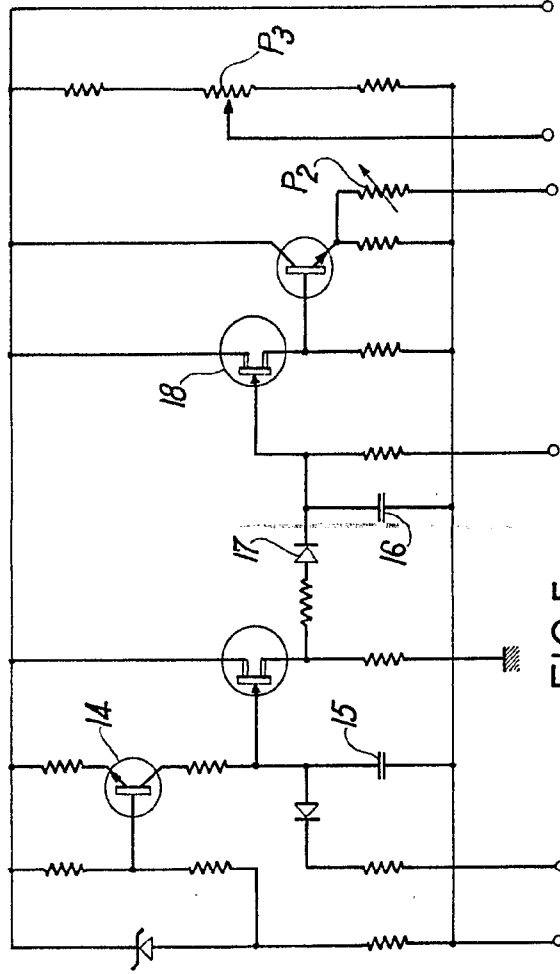


FIG. 5

*W. A. L.*

347338

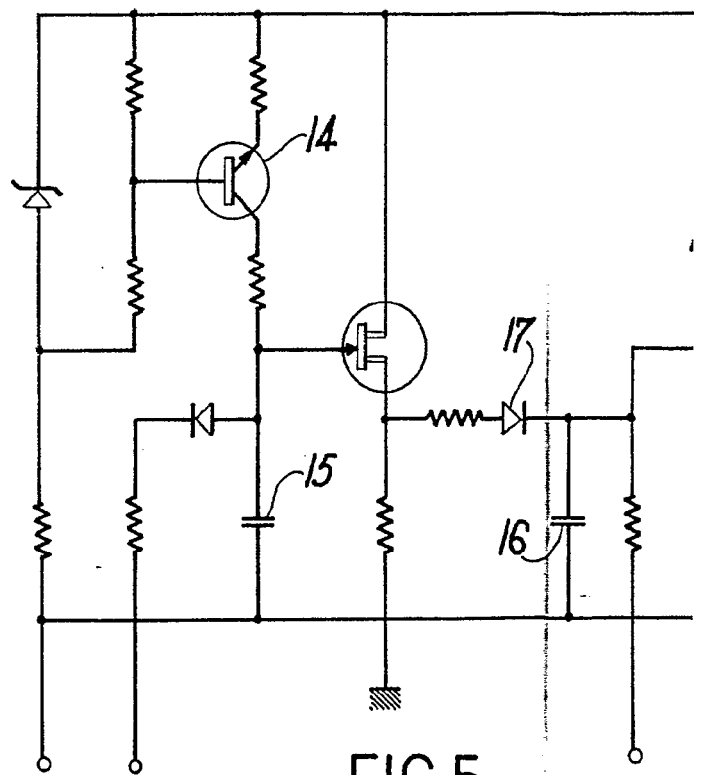


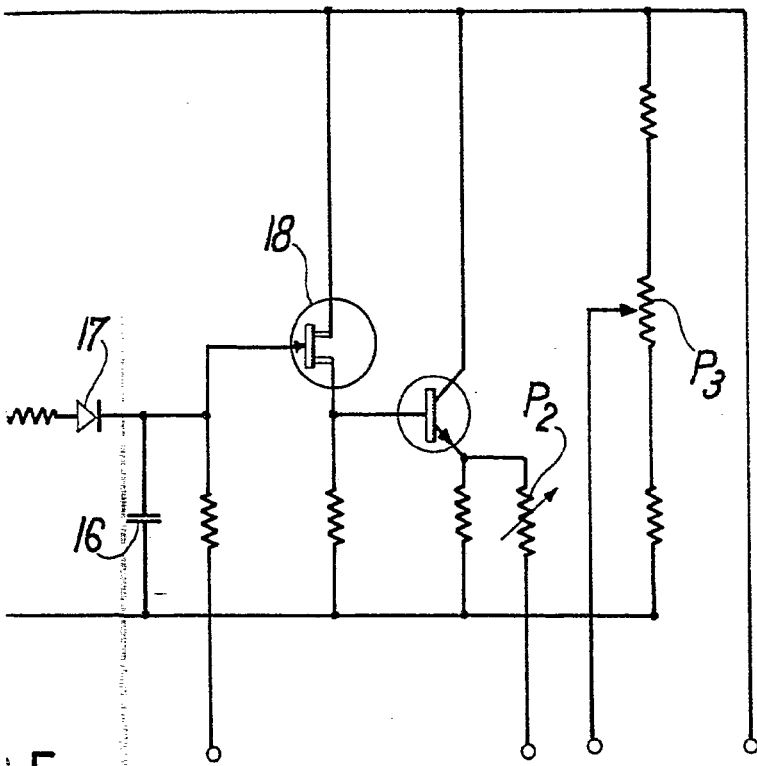
FIG. 5

347338

6728



8



1.5

*Auto*