

REP.: 137.252



414601

31 JUL

Clas. Int. H03K

NUMERO 414.601

MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de una

PATENTE DE INVENCION

Solicitante: COULTER ELECTRONICS LIMITED

Domicilio: High Street South, DUNSTABLE, Bedfordshire,
Inglaterra LU6 3HT.

Enunciado: METODO Y SU CORRESPONDIENTE APARATO DE FIJACION
DE UN TREN DE IMPULSOS ELECTRICOS.

Prioridad: de la solicitud de patente estadounidense
nº 252.794 del 12 de mayo de 1.972

l.a.



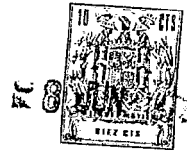
414601

1 El invento se refiere a aparatos y métodos de fijación
eléctrica, y puede aplicarse por ejemplo, a la fijación de trenes de impulsos producidos por partículas que atraviesan una zona de detección eléctrica en un aparato analizador de partículas en suspensión en un fluido.

5 El principio básico de éste análisis se llama principio Coulter y se describe en la Patente de los Estados Unidos Nº 2.656.508. De acuerdo con éste principio, el paso de partículas microscópicas en suspensión en un líquido conductor, a través de un orificio que tiene dimensiones parecidas a las de las partículas, produce un cambio de impedancia del circuito eléctrico a través del líquido efectivamente contenido en el orificio, si el material de la partícula y el líquido tienen conductividades diferentes. Unos estudios han demostrado que la magnitud de éste cambio es proporcional al volumen de la partícula cuando la superficie de la sección transversal de la partícula es mucho más pequeña que la superficie de la sección transversal del orificio y la partícula es suficientemente pequeña para estar contenida totalmente en la zona de detección así formada.

15 En condiciones adecuadas, se generan señales eléctricas cuyas amplitudes son generalmente funciones lineales de los volúmenes de las partículas respectivas que atraviesan el orificio. Se admite que dichas señales incluyen un nivel de corriente continua y unos impulsos superpuestos a éste. Ya que, generalmente, el nivel de corriente continua no es estable, con el fin de analizar los impulsos, es conveniente eliminarlo o estabilizarlo. Gracias al invento, la componente de corriente continua de los impulsos propiamente dichos deja de tener importancia, como se explicará más adelante.

414601



1 La eliminación o la estabilización del nivel de co
rriente continua, llamado frecuentemente línea de base de los
impulsos constituye un ejemplo especial de un proceso más gene
ral conocido bajo el nombre de fijación. La fijación se utili
5 za de manera muy corriente en los aparatos de proceso de seña
les en forma de trenes de impulsos y ha sido definido de modo
general como siendo un método de tratamiento de los impulsos
tal que asegure que la línea de base, es decir el nivel de la
"señal" entre los impulsos, tenga un nivel de corriente conti
10 nua deseado. Por tanto, la línea de base de una señal de impul
sos puede fijarse en cero o en un nivel de tensión determinado.
La forma más sencilla de un circuito de fijación que ha sido
utilizado de manera extensa en la técnica anterior incluye un
diodo asociado con una red de resistencias y condensadores, tal
15 y como se indicará más adelante.

Normalmente, con el fin de fijar un tren de impulsos
para obligar la línea de base a tomar el potencial de masa o
cualquier nivel de corriente continua deseado, se sitúa un di
do en el lado de salida de un condensador de acoplamiento, y
20 una resistencia en paralelo sobre el diodo. Si se emplean impul
sos positivos, el ánodo de éste diodo se conecta a masa y el
cátodo se conecta al circuito de la señal. Cuando un impulso
llega, aplica una tensión positiva al cátodo y ninguna corrien
te atraviesa el diodo. Durante el impulso, una pequeña cantidad
25 de la carga aplicada al condensador de acoplamiento se escapa
a través de la resistencia. Cuando el impulso desaparece, y cuan
do el lado de entrada del condensador recobra de nuevo el poten
cial de la línea de base, el lado de salida tiende a tomar un
potencial negativo. Tan pronto como lo haga, el diodo conduce,
30 y la corriente de carga atraviesa el diodo y el condensador.

414601



1 Este efecto restablece la carga original que el condensador te
nia antes del impulso, y las bajas impedancias del diodo mien
tras es conductor y el amplificador de excitación cortocircuita
la tensión negativa. Por tanto, la tensión en el lado de salida
5 del condensador se establece en el valor de la línea de base
conectada a masa y produce solamente impulsos positivos, tal y
como se desea. Además, pueden incorporarse en el dispositivo
unos medios para compensar la reducción de tensión en el diodo
en el sentido directo, o éste dispositivo puede ser incluido
10 en un circuito de realimentación para evitar éste efecto.

Este método convencional es adecuado cuando los impul
sos son de tal naturaleza que existe una importante relación
señal-ruido; sin embargo, cuando el ruido no es pequeño en com
paración con la amplitud de los impulsos, el circuito de fija
15 ción actúa como un rectificador de media onda, y rectifica el
ruido de modo que el nivel de reposo, que puede ser llamado lí
nea de base, se establece en una tensión positiva algo inferior
al valor de cresta del ruido. Por tanto, por ejemplo, si la ten
sión de ruido rectificada es de 1 milivoltio y si se recibe un
20 impulso de 1 milivoltio, el conjunto disparará un nivel de um
bral de 2 milivoltios. Por otra parte, si se recibe un impulso
de 2 milivoltios, el conjunto disparará un circuito de umbral
con un nivel de 3 milivoltios. Por tanto, dos impulsos que pre
sentan una relación de amplitud de 2:1 accionan circuitos de
25 umbral cuyos niveles presentan una relación de 3:2. Si el rui
do tuviera siempre una amplitud constante, por ejemplo de 1 mi
livoltio, la línea de base podría ser desplazada de 1 milivol
tio en la dirección opuesta y se anularia el nivel de ruido
del rectificador; sin embargo, el ruido varia normalmente por
30 otros numerosos motivos.

414601



1 Como se ve claramente en las observaciones que anteceden, el condensador de acoplamiento es un dispositivo que, con
juntamente con la resistencia de corriente continua del circuito que lo sigue, deja pasar o transmite a la etapa siguiente toda
5 la información en forma de impulsos, bloqueando el nivel de co
rriente continua y, impidiendo de manera bastante satisfactoria que los cambios lentos de nivel de corriente continua sean apli
cados a la etapa siguiente, de modo que ésta puede funcionar
adecuadamente.

10 Por otra parte, ya que el nivel de corriente continua primitivo ha sido eliminado, se ha creado para la etapa siguien
te un nuevo nivel de corriente continua, lo que constituye uno de los objetos del invento, tal y como se explicará más adelante.

15 Por consiguiente, el invento proporciona, en uno de sus aspectos, un método de fijación de un tren de impulsos eléc
tricos que tienen un primer nivel de corriente continua y unas ondas superpuestas a éste, para situar la línea de base de estos
impulsos en un segundo nivel de corriente continua deseado, ca
racterizado porque incluye las etapas que consisten en: aplicar
20 el primer nivel de corriente continua a una etapa de fijación que tiene unos lados de entrada y de salida, acoplar en corrien
te continua la etapa fijada de tal manera que el nivel de corrien
te continua de los impulsos que aparecen a la salida de la eta
pa fijada sea función del nivel de corriente continua en su en
25 trada, filtrar el nivel de corriente continua procedente de di
cha salida y aplicar de nuevo un nivel de corriente continua proporcional a ésta a la entrada de la etapa fijada, combinar
el nivel de corriente continua de realimentación con el primer nivel de corriente continua y la señal, interrumpir el circuito
30 de realimentación si dicha salida difiere de dicho nivel de



414601

1 corriente continua deseable en un valor predeterminado, y restablecer el circuito de realimentación si la magnitud de la diferencia entre dicha salida y dicho nivel deseable cae por debajo de dicho valor predeterminado.

5 El invento proporciona, en otro de sus aspectos, un aparato para la fijación de impulsos eléctricos, que tiene unos terminales de entrada y de salida para recibir una señal de entrada constituida por un tren de impulsos superpuestos a un primer nivel de corriente continua y producir una señal de salida
10 compuesta que incluye un tren de impulsos proporcionales a los de la señal de entrada y superpuestos a un segundo nivel de corriente continua, caracterizado por un dispositivo para establecer un nivel de corriente continua deseado, un elemento de comparación para comparar dicha señal de salida con dicho nivel de
15 corriente continua deseado, un enlace para combinar dicha señal de entrada con una señal de realimentación, un circuito de filtro para realimentar un resultado de la comparación de dicha señal deseada y de dicha señal de salida que incluye dicho segundo nivel de corriente continua a un terminal de dicho enlace
20 de combinación, un órgano para modificar el circuito de realimentación por lo menos durante aquellos períodos de tiempo en los cuales la diferencia entre dicha señal de salida y dicho nivel deseado rebasa un valor predeterminado, para formar dicha señal de realimentación, y un dispositivo para mantener dicha
25 señal de realimentación substancialmente constante durante el tiempo en el que se modifica el circuito de realimentación, con lo cual dicho segundo nivel y dicho nivel deseado tienen un valor aproximadamente igual, cualesquiera que sean el número y el tamaño de dicho tren de impulsos en dicha señal de entrada.

30 Otros objetos y ventajas no enumerados particularmen

414601



1 te podrán ser reconocidos por los peritos en la materia en la descripción de los modos de realización preferidos que se da detalladamente en lo que sigue.

5 Para que el invento pueda ser entendido claramente y llevado fácilmente a la práctica, se describirá ahora, a título de ejemplo, un aparato de acuerdo con él, haciendo referencia a los dibujos adjuntos en los cuales:

La Figura 1 ilustra un circuito de fijación convencio
nal;

10 La Figura 2 ilustra un impulso aplicado al lado de entrada del condensador de la Figura 1 y un impulso que sale de éste;

15 La Figura 3 ilustra unas formas de onda que incluyen un ruido cuya amplitud no es pequeña en comparación con la de la señal;

La Figura 4 representa en forma de bloques el concep
to básico del invento;

20 La Figura 5 ilustra en forma de bloques un modo de rea
lización del invento de acuerdo con el concepto básico que se representa en la Figura 4;

La Figura 6 ilustra unas formas de onda tratadas por
el circuito representado en la Figura 5;

La Figura 7 ilustra detalladamente el CIRCUITO DE
VALOR ABSOLUTO, representado en un bloque de la Figura 5;

25 La Figura 8 representa un modo de realización similar
al de la Figura 5 pero que incluye una fuente de tensión suple
mentaria;

La Figura 9 representa otro modo de realización del
invento en el cual se elimina una falda de la forma de onda;

30 La Figura 10 ilustra unas formas de onda tratadas por

414601



1 el circuito de la Figura 9;

La Figura 11 ilustra otro modo de realización del in
vento para eliminar las faldas en ambos lados de la onda;

La Figura 12 representa una forma de onda tratada por
5 el circuito de la Figura 11;

La Figura 13 representa un diagrama de circuito parcial
de un modo de realización del invento que incluye elementos de
circuito, en particular un conmutador electrónico de diseño en
derivación; y

10 La Figura 14 ilustra en forma de bloques un modo de
realización del invento en el cual no hay amplificación entre
los terminales de entrada y de salida.

Haciendo ahora referencia a los dibujos, la Figura 1
representa un circuito de fijación 20 de tipo conocido en la téc
15 nica anterior, que incluye un condensador 22, un diodo 24 y una
resistencia 26. El lado de salida del circuito de fijación 20
está conectado a la entrada de un amplificador 28.

En la Figura 2 se ilustran dos impulsos. Un impulso
31 se aplica a la entrada del condensador 22, y un impulso 33
20 representa el impulso 31 a su salida del condensador 22. Se obser
vará que este impulso 33 tiene una porción en líneas de puntos
35 que hubiese estado presente en el caso de ausencia del diodo
24. Sin embargo, ya que el diodo 24 forma parte del circuito,
"atrapa" por decirlo así, la tensión cuando tiende a tomar un
25 valor negativo y hace que el condensador 22 se cargue de nuevo
al nivel que tenía antes del comienzo del impulso. Esta acción
continuará mientras existen condiciones algo ideales, es decir
cuando el nivel de la señal es suficientemente más elevado que
el nivel de ruido y mientras el diodo reduce la tensión.

30 La Figura 3 ilustra los impulsos de entrada y de salida

414601



1 37 y 39 cuando el ruido no es pequeño con relación a la señal.
La entrada incluye una onda de impulso 40 y unas ondas de ruido
41 y 42, mientras que la salida 39 incluye la onda de impulso
44 y las ondas de ruido 45 y 46. Como se ha indicado más arriba
5 el problema que se plantea en éstas condiciones consiste en que
las ondas de ruido serán rectificadas de modo que se obtendrá
ahora una línea de base corregida 48 desplazada respecto al ni
vel cero o de masa 49. Este nivel más alto es un poco más bajo
que el nivel de cresta del ruido, lo que es inconveniente, se
10 gún se ha explicado más arriba.

La Figura 4 ilustra la idea básica del invento repre
sentada por un circuito de fijación que incluye la característi
ca de realimentación mencionada. En éste caso no se usa ningún
diodo y no se produce ninguna acción rectificadora. El circuito
15 incluye un amplificador diferencial 50 que tiene dos líneas de
entrada 52 y 54, un filtro 56, 58 del tipo RC, conectado a la
línea de entrada 54, una puerta o elemento de conmutación ana
lógico 60 intercalado en la línea de realimentación 62 del am
plificador 50, y un circuito de umbral 64 que tiene su entrada
20 acoplada a través de la línea 66 a la línea de salida 70 y su
salida conectada por medio del hilo 68 al elemento de puerta 60.

En este circuito, la tensión de entrada e_i del ampli
ficador, que incluye un nivel de corriente continua, se aplica
a la entrada 52 del amplificador 50. No se producirá ninguna
25 sobrecresta ya que no existe ningún condensador de acoplamien
to capaz de descargarse durante un impulso. El dispositivo de
realimentación tiene por misión, como se ha indicado más arriba,
la de eliminar el nivel de corriente continua. En la salida 70
del amplificador 50, se realimenta la tensión que atraviesa el
30 filtro RC 56, 58 y se aplica a la entrada 54 del amplificador



414601

1 diferencial 50. El amplificador diferencial 50 responde sola
mente a la tensión aplicada entre las entradas 52 y 54. De éste
modo, la tensión que aparece en la entrada 54 se substraee efec
5 tivamente de la tensión que aparece en la entrada 52. El elemen
to de conmutación analógico 60 está controlado por el circuito
de umbral 64, según se indica más adelante.

El circuito de umbral 64 está dispuesto para producir
un impulso cuadrado cuando la salida del amplificador 50 que
aparece en 70 rebasa el nivel de ruido. Esto ocurre cuando un
10 impulso de señal procedente del aparato analizador llega a la
entrada 52 del amplificador 50. Dicho impulso cuadrado se aplica
al elemento de puerta 60 el cual, en éste momento, abre el cir
cuito de realimentación durante el tiempo de la duración del im
pulso de señal. Durante el periodo de tiempo en el cual el con
mutador 60 está abierto, el condensador de filtro 58 no tiene
15 ninguna posibilidad de descargarse y por tanto la línea de base
conserva el potencial que tenia en ausencia del impulso de señal.

La Figura 6 A-D ilustra las formas de impulsos aplica
das al circuito de éste modo de realización y obtenidas de éste.
20 Estas formas de onda se aplican a ambas Figuras 4 y 5 y se des
cribiran con relación a ésta última.

Examinando el modo de realización que se representa en
el circuito de la Figura 5, un amplificador diferencial princi
pal 71 y un circuito de realimentación que incluye un conmuta
25 dor electrónico 72, una resistencia 73, un segundo amplificador
74 y un condensador 75 son los equivalentes del amplificador 50,
de la puerta 60, de la resistencia 56 y del condensador 58 del
circuito básico de la Figura 4. El amplificador 74, el condensa
dor 75 y la resistencia 73 constituyen, conjuntamente, un inte
30 grador activo que permite obtener constantes de tiempo más impor

414601



1 tantes y oscilaciones de tensión más fuertes. Se representa ba
jo la forma de un amplificador diferencial que tiene una de sus
entradas, es decir la entrada no inversora, conectada a masa
con la conexión 91. La resistencia 73 está conectada por la co
5 nexión 89 al conmutador 72 por medio del cual recibe su otra
entrada. Un atenuador que incluye las resistencias 76 y 77 está
dispuesto en la conexión de salida 94 del integrador para apro
vechar las grandes oscilaciones de la tensión del integrador
con la consiguiente independendencia de la deriva del integrador.
10 El atenuador 76, 77 podría ser omitido en ciertas aplicaciones.
El equivalente del circuito de umbral 64 de la Figura 4 incluye
un comparador 81 y una fuente de tensión de referencia 78, que
está atenuada y es regulable por medio de un potenciómetro 79
conectado al comparador 81 por la conexión 80. La otra entrada
15 del comparador 81 está conectada a la salida del amplificador
71 por las conexiones 67 y 52, el circuito de valor absoluto
51, y la conexión 53. Si la tensión en la conexión 53 es supe
rior a la que existe en la conexión 80, una señal aparece en
la conexión 87 y acciona el conmutador 72.
20 El circuito de valor absoluto 51 tiene en 53 una sa
lida de la misma polaridad cualquiera que sea la polaridad de
su impulso de entrada en la conexión 52, aunque la amplitud de
la señal de entrada no cambie. Esto permite que el sistema fun
cione con impulsos positivos o negativos indistintamente. Para
25 aplicaciones en las cuales se tratan impulsos unipolares sola
mente, el circuito de valor absoluto 51 puede ser omitido, y
la conexión de entrada 53 al comparador 81 puede conectarse di
rectamente a la salida del amplificador 71 por la conexión 67.
Puede también omitirse si no existen constantes de tiempo RC.
30 antes del terminal de entrada 82 capaces de crear un retroceso

414601



1 de tensión.

Para seguir el funcionamiento del circuito consideremos que el amplificador principal 71 tiene una primera línea de entrada 82 para recibir una señal 83 que se ilustra en la
5 Figura 6A. El amplificador 71 está provisto de una segunda línea de entrada 84. El amplificador 71 está construido y dispuesto de tal manera que una señal que entra por la primera entrada 82 sea invertida, mientras que una señal que entra por la entrada 84 no se invierte. Por tanto, el amplificador principal 71
10 invierte la señal 83 y su ganancia es estabilizada por la red de resistencias de realimentación negativa que incluye las resistencias 85 y 86. Una replica amplificada de la señal 83 aparece en la conexión de salida 67 del amplificador principal 71 y tiene la forma de la curva en líneas de puntos 83' de la Figura 6C. Se observará que la Figura 6C ha sido dibujada a escala reducida en el sentido vertical para que pueda acomodar valores más importantes dentro de los límites del dibujo.

La salida del amplificador 71 es rectificadora por el circuito de valor absoluto 51 y se aplica al comparador de tensión 81 el cual, como se ha indicado más arriba, actúa como
20 circuito de umbral y establece un nivel de umbral 92 de la manera ilustrada en las Figuras 6A y C. Cuando el nivel de salida rectificado pasa por el valor de umbral 92 en t_1 , según se indica en la Figura 6C, hace que el comparador 81 produzca una tensión
25 de salida. Cuando el impulso disminuye por debajo del nivel de umbral 92 en t_2 , la salida del comparador 81 desaparece, produciendo un impulso 93, como se indica en la Figura 6B.

El conmutador electrónico 72 que tiene sus hilos de entrada 87 y 88, conectados respectivamente a las salidas del
30 comparador 81 y al amplificador principal 71, tiene una salida

414601



1 89 que se aplica al amplificador 74. El conmutador 72 está nor
malmente cerrado, de modo que cualquier tensión que aparezca en
el hilo 88 aparece también en el hilo 89. El amplificador 74
está representado bajo la forma de un amplificador diferencial
5 cuya entrada no inversora por el hilo 91 está conectada a masa.
El valor de ésta conexión de entrada se explicará más adelante.
El integrador formado de la manera descrita más arriba tiene la
masa como referencia. Cuando no se acciona el conmutador 72, de
modo que exista una conexión directa desde el hilo 88 hasta el
10 hilo 89, el circuito de realimentación de corriente continua
funciona para asegurar que el nivel de tensión de corriente con
tinua en 67, en ausencia de impulsos de señal tendrá con preci
sión el nivel de masa.

El amplificador 74 tiene un segundo hilo de entrada 92
15 que está acoplado a través de la resistencia 73 y del hilo 89
al conmutador 72. La salida que aparece en el hilo 94 del ampli
ficador 74 es igual a la ganancia del amplificador multiplicada
por la señal de entrada que constituye la diferencia entre las
entradas procedentes de los hilos 91 y 92. Como podrán verlo los
20 peritos en la materia ésta tensión que aparece en 94 se trans
forma en la integral de la tensión del hilo 89. Ya que las fre
cuencias más elevadas contenidas en la señal que aparece en el
hilo 89 son casi completamente anuladas por la acción de reali
mentación por medio del condensador integrador de realimentación
25 75, la señal puede tomar la forma de una tensión de corriente
continua casi pura. Dicho de otro modo si la tensión a la salida
da 88 del amplificador 71 y por tanto en el hilo 89 difiere de
la tensión que aparece en el hilo 91, la cual en éste caso es el
potencial de masa, la diferencia es amplificada y aplicada a la
30 entrada no inversora 84 del amplificador principal 71 cuya fase

414601



1 es tal que tiende a reducir la diferencia. Debido a la elevada
ganancia del amplificador 74, la tensión que aparece en 92 de
be ser muy parecida a la referencia de masa, despreciando cual
quier variación en la entrada del amplificador 74 la cual está
5 diseñada de manera que sea pequeña con respecto a la señal en
el terminal de salida 67. La realimentación debe aplicarse a la
entrada no inversora 84 del amplificador 71 porque la tensión
de realimentación sufre una inversión debida al amplificador 74.
Los peritos en la materia se darán cuenta que pueden realizarse
10 otras combinaciones de polaridades del amplificador capaces de
funcionar de la misma manera, y que en algunas aplicaciones, es
posible utilizar un número superior o inferior de etapas ampli
ficadoras para conseguir el mismo resultado. Se darán cuenta de
que en el presente modo de realización, todos los elementos del
15 circuito de realimentación tales como el hilo 88, el hilo 89,
la resistencia 73, el hilo 92, y el hilo 84 cooperan de tal ma
nera que el nivel de corriente continua a la salida 67 del ampli
ficador 71 se mantenga en el valor de la tensión que aparece en
la entrada 91 del amplificador 74, en ausencia de señal.

20 Cuando un impulso de señal llega a la entrada 82 del
amplificador principal 71, tal como 83 de la Figura 6A, la sa
lida en 67 del amplificador 71 atraviesa el nivel de umbral 92
que está ajustado en un valor igual a dos o tres veces el valor
eficaz del ruido encima del nivel de la tensión en el hilo 91,
25 que se representa aquí como siendo el potencial de masa, y pro
duce el impulso cuadrado 93 que se representa en la Figura 6B,
tal y como se ha descrito más arriba.

El impulso cuadrado 93 se aplica por medio del hilo
87 al conmutador 72 e interrumpe el circuito de realimentación
30 durante el tiempo de generación del impulso de señal. Por tanto,

414601



1 la única porción del impulso que está incluida en la tensión
de corriente continua de realimentación es la parte constituí
da por las pequeñas porciones curvas llamadas "faldas" y designa
das por 83'' y 83''' en la Figura 6C. El condensador 75, el am
5 plificador 74 y la resistencia 73 actúan en conjunto para fil
trar y eliminar todas las ondas pequeñas y aplicar de nuevo la
corriente continua y las componentes de frecuencia muy bajas de
la señal restante a la entrada 84 del amplificador 71. Con la
excepción de las faldas 83'' y 83''', todo queda igual como en
10 ausencia de una señal, salvo el hecho de que el factor de rea
limentación de corriente continua es reducido por el ciclo de
trabajo del impulso 93. Pero la ganancia en el bucle es tan ele
vada que el cambio en el grado de realimentación no tiene conse
cuencias. La Figura 7 representa más detalladamente un circuito
15 de valor absoluto que puede ser utilizado como el bloque 51 de
la Figura 5. Los números que designan los hilos y componentes
de éste circuito son los mismos que los de las piezas homólogas
que se ven en la Figura 5. Por tanto, las dos entradas son 52 y
95. La entrada 95 es necesaria en el caso de que se desee que
20 la línea de base en la salida 67 sea algo distinta del potencial
de masa, tal y como se describirá más adelante. Para seguir el
funcionamiento, estando la conexión 95 conectada a masa según
se representa en la Figura 5, la señal de salida procedente del
amplificador principal 71 se aplica al circuito de valor abso
25 luto 51 por la conexión 52. Las resistencias 98 y 99 sirven pa
ra proporcionar la realimentación negativa de estabilización
de la ganancia del amplificador 300. En numerosas aplicaciones,
la ganancia del amplificador compuesto, resistencias de reali
mentación inclusive, puede ser pequeña, y eventualmente igual
30 a la unidad. Como los demás amplificadores, éste está acoplado

414601



1 directamente para que no haya variaciones de fase a baja frecuen
cia y para conservar los niveles de corriente continua de las
señales en cuestión. La diferencia entre las tensiones que apare
cen en 52 y 95 aparece amplificada en la conexión 301 a la sa
5 lida del amplificador 300. Esta tensión se aplica directamente
al diodo 305 e indirectamente por medio del inversor de fase
constituído por el amplificador 304 y las resistencias 302 y
303, al diodo 306. Este dispositivo constituye esencialmente un
rectificador de onda completa de modo que la tensión de la co
10 nexión 307 sea positiva cualquiera que sea la polaridad de la
diferencia entre las tensiones en los circuitos 52 y 95. En au
sencia de señales de impulso, el ruido solamente aparecera en
el circuito 307 rectificado en las dos alternancias, pero según
se ha indicado más arriba, cada elemento está ajustado de modo
15 que no se produzca tensión de salida procedente del circuito
de umbral. Sin embargo, los impulsos ya positivos, ya negativos
que aparezcan en la conexión 67 a la salida final apareceran co
mo impulsos positivos en la conexión 307. Estos impulsos se apli
can al comparador 81 por medio de un circuito anti-desenganche
20 308 que incluye un condensador de acoplamiento 309, un diodo de
fijación 310, y una resistencia de polarización 311. La resis
tencia de polarización 311 está conectada por medio de la co
nexión 314 a una fuente de tensión negativa para producir la
circulación de una pequeña corriente de polarización en el dio
25 do 310 con el objeto de asegurar su estabilidad y para impedir
que los ruidos disparen el comparador 81 en ausencia de señales
de impulso. Cada vez que un impulso de señal debido a una par
tícula se presenta en 82, cualquiera que sea su polaridad, pro
ducira un impulso positivo en 307. Este impulso de polaridad
30 positiva se compara por medio del comparador 81 con la tensión

414601



1 que existe en el cursor del dispositivo de reglaje de 79 del
nivel de umbral, tal y como se ha dicho más arriba. Cuando la
amplitud de la señal más el ruido rebasa el nivel de umbral, el
comparador 81 aplica un impulso en 87 abriendo el conmutador 72
5 según se ha explicado más arriba.

El circuito anti-desenganche 308 constituye una medida
de precaución para asegurar que todo el sistema de la Figura 5
no tomará nunca un estado del cual no pueda volver. Este estado
puede entenderse considerando que si la tensión en 67, cuando el
10 equipo es activado, por ejemplo, rebasa el nivel de umbral esta
blecido por la tensión de referencia 78 y el potenciómetro de
reglaje 79, el comparador 81 tendrá una salida en 87 que desco
nectará el conmutador 72. En estas condiciones, no habrá reali
mentación, y no existira circuito por el cual el nivel de corrien
15 te continua en 67 pueda encontrar un equilibrio en el nivel de
seado, en éste caso el nivel de masa. Con el circuito anti-desen
ganche 308 de la Figura 7, la componente de corriente continua
de la señal de salida está bloqueada por el condensador 309;
por consiguiente, si se produce esta situación, la tensión de
20 error aparecerá temporalmente en la conexión 307, pero la carga
del condensador 309 se disipara eventualmente, y por tanto la
tensión en 53 disminuira hasta un nivel que una vez más hará que
el comparador 81 active el conmutador. Cuando el conmutador 72
está así cerrado, el bucle de realimentación de corriente conti
25 nua a través de los circuitos 88 y 89, el amplificador 74 y la
entrada del amplificador 71 en 84 quedará completado, y el sis
tema buscará su equilibrio. La constante de tiempo del condensa
dor 309 y de la resistencia 311 que estará conectada convenien
temente a una tensión negativa para facilitar una pequeña corrien
30 te de polarización de reposo en el diodo 310, será más corta

414601



1 que la constante de tiempo efectiva del integrador tal como viene determinada por el condensador 75 y la resistencia 73, de modo que la descarga lenta del integrador a través del circuito 84 no sea suficientemente rápida para que la tensión en 53 rebase la tensión que aparece en 79, de modo que el comparador 81 desenergice el conmutador 72. En otras palabras, la velocidad lenta de cambio de la tensión en la conexión 307 en voltios/segundo no rebasará la circulación de la corriente de polarización en la resistencia 311 dividida por la capacitancia 309, o por
5 decirlo en términos más comprensibles, la corriente que es igual a la capacitancia multiplicada por la velocidad de cambio de la tensión no sea superior a la corriente de polarización, la cual es la caída de tensión en la resistencia 311 dividida por su resistencia.
10

15 Otro modo en variante para solucionar éste problema consistiría en conectar una resistencia 315, según se representa en la Figura 5, en paralelo con el conmutador electrónico de modo que el circuito de realimentación de corriente continua no se interrumpa completamente cuando se desenergiza el conmutador electrónico 72. Sin embargo, éste último método hace que el sistema sea algo menos perfecto, y no constituye el método preferido.
20

Para algunas aplicaciones, se encuentra conveniente que la línea de base esté fijada en algún nivel de tensión distinto de masa. Por ejemplo, en la solicitud de Patente de los Estados Unidos Nº 196.094 (Klein, Channelyzer Expansion Dials), es necesario que la línea de base sea ajustable en cualquier nivel según las necesidades del operario. En tal caso, es necesario conectar el circuito de referencia de entrada 91 del amplificador integrador 74 a alguna tensión conveniente que no sea
25
30

414001



1 nula. Esto se ilustra en la Figura 8, en la cual se añade una
segunda fuente de tensión de referencia 90. Puede verse que no
solamente la entrada de referencia del amplificador integrador
74, sino también la entrada de referencia 95 del circuito de va
5 lor absoluto está conectada igualmente a la fuente de tensión de
referencia 90. Si se utiliza el circuito anti-desenganche, puede
tener como referencia el potencial de masa, según se representa
en la Figura 7. Sin embargo, se ha comprobado que si no es nece
sario utilizar el circuito anti-desenganche la conexión 316 puede
10 ser desconectada de masa y puede igualmente conectarse a la fuen
te de alimentación 90, según se representa en la Figura 8. En
tal caso, las conexiones 316 y 91 se conectarán conjuntamente.
Conectando así el circuito, la línea de base tiende a buscar su
equilibrio con la línea de base a la tensión de la fuente de su
15 ministro de referencia 90 y el circuito está en equilibrio cuando
la tensión en 92 y por tanto la que aparece en 67 es igual a la
tensión que aparece en 91.

Las Figuras 9 y 10 ilustran otro modo de realización
del invento en el cual se proporcionan unos medios para eliminar
20 la falda 83'' en el flanco posterior según se representa en la
Figura 6C. La disposición general del circuito de la Figura 9
es similar al de la Figura 5, y por tanto, se usan los mismos
números de referencia para los mismos componentes. Sin embargo,
los dos circuitos difieren en algunos aspectos tal y como se ex
25 plicará más adelante. El conmutador electrónico 72 es ahora accio
nado por un flip-flop RS, 103, que está conectado por dos conexio
nes paralelas 87' y 87'' a la conexión de salida 87 del compara
dor 81. La primera conexión 87' es una línea directa entre la sa
lida del comparador y una primera entrada del conmutador flip-
30 flop que es el circuito de entrada de accionamiento del conmuta

414601



1 dor flip-flop. La segunda conexión 87" conduce desde la salida
del comparador por un primer detector de flanco posterior 104,
un multivibrador monoestable 105, un segundo detector de flanco
posterior 107 , hasta una segunda entrada 108 del flip-flop 103.
5 Este circuito es el circuito de entrada para hacer volver a cero
el conmutador flip-flop. El flip-flop 103 tiene su hilo de sali
da 110 conectado al conmutador electrónico 72.

En la Figura 10A, se representa un impulso 121 tal co
mo aparece en la conexión de salida 67 del amplificador 71 de
10 la Figura 9. Este impulso 121 se aplica al comparador 81 que
cumple la misma función que el de la Figura 5 y emite un impul
so 124 en 87, tal y como se representa en la Figura 10B, cada
vez que el impulso 121 rebasa el nivel de umbral 92', según se
ve en la Figura 10A, establecido por la fuente de tensión 78
15 y el potenciómetro 79. En el flanco delantero del impulso 124,
según se ve en la Figura 10B, el conmutador flip-flop es accio
nado por la conexión directa 87 de modo que el conmutador elec
trónico 72 se abre. Cuando el impulso de salida 121 toma una
amplitud inferior al nivel de umbral 92', el flanco posterior
20 del impulso 124 es detectado por el primer detector de flanco
posterior 104 que incluye un pequeño condensador y un diodo,
produciendo un impulso de disparo 125 en la conexión 111, según
se ve en la Figura 10C. Este impulso dispara el multivibrador
monoestable 105 y genera un impulso 126, según se representa
25 en la Figura 10D y éste impulso está ajustado para la duración
probable más larga de la falda en el flanco posterior del impul
so de señal. El impulso 126 alcanza por la conexión 106, el se
gundo detector de flanco posterior 107 el cual, al final del
impulso 126, genera el impulso de disparo 127, según se repre
30 senta en E Figura 10. El impulso de disparo 127 es aplicado por



414601

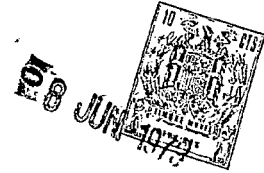
1 la conexión 108 al conmutador flip-flop 103 y se usa para hacer volver a cero el flip-flop 103, el cual por tanto, energiza de nuevo el conmutador electrónico 72, conectando de nuevo el bucle de realimentación de corriente continua.

5 En variante, un impulso 128, representado en la Figura 10F que se aplica al conmutador electrónico 72 por la conexión 110 podría ser formado utilizando un dispositivo "OR" de los dos impulsos 124 y 126, de modo que el conmutador 72 se abra en el caso de que exista una salida bien en la conexión 87 o bien en la conexión 106. Se eliminaría así el segundo detector de flanco posterior 107 y el flip-flop 103, pero esto plantearía el problema de asegurarse de que la inversión no dejaría un intervalo en el cual el impulso 124 o el impulso 126 mantendría abierto el conmutador. Sin embargo, con circuitos suficientemente rápidos, 15 el problema sería pequeño.

Las Figuras 11 y 12 representan otro modo de realización del invento en el cual las faldas en ambos lados del impulso no pueden tener influencia sobre el nivel de corriente continua. Esto se obtiene utilizando un dispositivo de retardo entre 20 las salidas 67 y el conmutador 72, que está constituido por una línea de retardo 101 precedida por una resistencia 109. El carácter general del circuito de la Figura 11 es similar al de la Figura 9 y por tanto, se usan los mismos números de referencia para los mismos componentes. La diferencia entre los dos circuitos es la línea de retardo del circuito de realimentación de corriente 25 continua de la Figura 11.

Estudiando el funcionamiento de la línea de retardo es evidente que cualquier señal que se aplica al elemento de retardo 101 sale sin distorsión por 102 un poco más tarde en un momento que depende de las constantes de la línea de retardo. Esta 30

414601



1 señal incluye un nivel de señal y un nivel de corriente continua
simultáneamente. Con toda seguridad no tiene sentido retardar
la corriente continua pero sin embargo, todo lo que se aplica
a la línea sale de la misma. Se obtiene así la ventaja de pre
5 ver acontecimientos y permite reaccionar a lo que va a producir
se en 102 antes de que ocurra.

Durante el funcionamiento, un impulso 121 en la sali
da 67 del amplificador 71 se aplica al comparador 81 que emite
un impulso 124 en 87 cada vez que el impulso 121 rebasa el nivel
10 de umbral establecido por la tensión de 78 y 79. En el flanco
anterior de éste impulso 124, según se ve en la Figura 12C, el
flip-flop 103 es activado por la conexión 87 de modo que el con
mutador electrónico 72 se abre. Esto ocurre antes de que la fal
da del impulso 120', según se representa en la Figura 12B, em
15 piece a salir del elemento de retardo y por tanto, no existe
imprecisión debida a éste efecto menor. El flanco posterior del
impulso es eliminado por el mismo dispositivo, es decir los da
tectores de flanco posterior y un multivibrador monoestable tal
y como se ha descrito más arriba respecto al circuito de la Fi
20 gura 9.

Se observará que el impulso 126 generado por el multi
vibrador monoestable, según se ve en la Figura 12E se ajusta pa
ra una duración igual a la suma del retardo del elemento de re
tardo más la duración probable más larga de la falda del impulso
25 de señal. Igualmente, puede utilizarse el dispositivo "OR" indi
cado más arriba con relación a la Figura 9, para el circuito de
la Figura 11.

El resultado es que la forma de onda de la tensión
en la conexión de entrada 94 del integrador 73, 74, 75 de la
30 Figura 11 no contiene más que ruido, ya que la señal ha sido

41460



1 interrumpida con un espacio suficiente antes y después de las
señales para asegurar^v que el contenido de corriente continua
del tren de impulsos de señal no tenga influencia sobre el pun
to de funcionamiento. Según se ha explicado más arriba, se ase
5 gura así que la línea de base esté en el centro del ruido según
se desea.

La Figura 13 representa un diagrama de circuito parcial
de un dispositivo de fijación que ha sido construido de acuerdo
con los principios del invento descritos más arriba.

10 Para comparar el diagrama de circuito de la Figura 13
con el diagrama básico de la Figura 4, se observará que la puer
ta o conmutador anológico 60 de la Figura 4 es el equivalente
de un conmutador electrónico o de un conjunto de elementos 172
que incluyen componentes tales como diodos, triodos y resisten
15 cias dispuestas de la manera que se describiera más adelante. Un
triodo doble 174 incluye unos triodos 176 y 177 estando el tri
odo 177 normalmente conductor y estando su reja conectada por la
línea 232 a un circuito de umbral, no representado, que está
ajustado justo encima del nivel del ruido. Dos pares de diodos
20 178, 179 y 180, 181 están dispuestos de tal manera que los cáto
dos de los diodos 178, 179 estén conectados en común por una re
sistencia 182 a una fuente de tensión de +150 voltios, y están
igualmente conectados a la placa del triodo 176. Las placas de
los diodos 180, 181 están conectadas en común por la resistencia
25 183 a una fuente de tensión de +150 voltios, y están igualmente
conectadas a la placa del triodo 177. Los cátodos de los triodos
176, 177 están conectados en común por la resistencia 184 a un
potencial de -300 voltios. Los transitorios de conmutación que
aparecen en el hilo 187 que conecta la placa del diodo 179 con
30 el cátodo del diodo 181 son derivados por medio de un condensa

414501



1 dor 188 de 100 micro-microfaradio. El hilo 187 está conectado
igualmente a los pñntodos 191, 193 y al triodo 194, según se
representa en el lado izquierdo del dibujo, e igualmente a la
reja del triodo 195 por medio de una resistencia 224 de valor
5 elevado.

Los tubos 191 y 193 que son del tipo 6136 aseguran la
amplificación. Un tubo regulador de tensión 229 regula y suavi
za la tensión de alimentación aplicada a las placas de los tubos
191, 192, 194, 195 y 196. El triodo 192 es un seguidor catódico
10 que acopla en corriente continua la primera etapa 191 con la
segunda etapa 193 por el divisor de tensión 198 y 199. Un con
densador 220 que está en derivación sobre la resistencia 198
tiene un valor reducido y sirve para impedir las pérdidas de
frecuencias altas. Las resistencias 201 y 202 constituyen la
15 resistencia catódica del seguidor catódico 192. Su equivalente
Thevenin es una resistencia que sale de la tensión -159 voltios
y que tiene una resistencia de 47K ohmios.

Una resistencia de 10K ohmios 210 interpuesta entre
el cátodo del triodo 192 y la primera reja del pñntodo 193 cons
tituye un supresor de parásitos. El triodo 194 y la resistencia
20 211 constituyen una resistencia de carga dinámica para el pñnto
do 193. La salida de todo el amplificador es la conexión 213
que se extiende hasta el hilo 187 en el dispositivo de puerta
o conmutador 172. La realimentación negativa de banda ancha pa
25 ra estabilizar la amplificación de la señal está constituida
por las resistencias 214 y 215. En las condiciones normales,
cuando no está presente ninguna señal, el triodo 176 está blo
queado, y el triodo 177 está saturado, los diodos 178 y 179
están polarizados en sentido inverso teniendo sus cátodos fuer
30 temente positivos y los diodos 180 y 181 están polarizados en

414601



1 sentido inverso teniendo sus ánodos fuertemente negativos. Por
tanto, no existe circuito de corriente continua a masa desde
la conexión 187, y la componente de corriente continua de la
señal en 213 atraviesa sin atenuación la resistencia 270K ohmios,
5 223, y la resistencia de 3,3 Megohmios, 224. El triodo 195, que
actúa conjuntamente con su resistencia de placa 227 y la resis-
tencia de cátodo que incluye el triodo 196 y sus resistencias
de cátodo y de placa 228 y 229, forma un integrador de Miller,
en razón del condensador de valor elevado 225 conectado entre
10 su rejilla y su placa. La conexión simétrica de los triodos 195
y 196 reduce la deriva debida a las variaciones de temperatura
del cátodo y del potencial de contacto. Por tanto, la componen-
te de corriente continua sufre solamente una amplificación más
elevada.

15 La componente de corriente continua de la señal así
amplificada, se aplica de nuevo a la rejilla-pantalla 231 del
tubo de entrada 191 por medio del seguidor catódico 230, cuya
rejilla está conectada directamente a la placa del amplificador
de corriente continua 195. Se asegura así que el nivel de co-
20 rriente continua en la conexión 213 tendrá un valor parecido
a la tensión de masa. La precisión con la cual ésto ocurre,
viene determinada principalmente por la estabilidad del triodo
doble 195-196. Puede preverse que ésta estabilidad será del
orden de una fracción muy pequeña de voltio en un circuito si
25 métrico de éste tipo con una corriente de funcionamiento tan
baja.

La tensión de salida en la conexión 213 está sometida
a una amplificación similar o se aplica a uno o varios circui-
tos de umbral. Según se ha observado más arriba, existe un um
30 bral que se ajusta justo encima del nivel de ruido y que tiene

414601



1 una salida cuando una partícula de tamaño cualquiera atraviesa
el orificio. Tan pronto como una tensión de señal aparece por
encima de dicho umbral, se aplica un impulso rectangular de gran
amplitud a la conexión 232 en la esquina derecha inferior del
5 dibujo, y éste impulso bloquea el triodo 177, y ya que está acoplado a través de la resistencia de cátodo común 184 al triodo
176, satura éste triodo 176.

Como resultado de ésta acción de conmutación, el ánodo
de 176 toma un valor negativo hasta que el diodo 178 conduzca y
10 el ánodo de 177 toma un valor positivo hasta que el diodo 180
conduzca la corriente. Ambos ánodos están ahora a un potencial
muy próximo al de masa. Esto dará lugar a que los diodos 179 y
181 conduzcan igualmente, y la señal en la conexión 187 queda así
efectivamente cortocircuitada a masa. Por tanto, la componente
15 de corriente continua del impulso no puede estar incluida en la
entrada del amplificador de baja frecuencia 195.

De éste modo el circuito de realimentación se interrumpe durante los impulsos de señal y la componente de corriente
continua de los impulsos no se realimenta. Sin embargo, en ausencia
20 de señales de impulso, la realimentación mantiene la línea
de base a un potencial muy próximo al potencial de masa, según
se desea. La constante de tiempo muy larga del integrador de Miller 224, 195, 225, 227, etc., impide que la línea de base cambie durante un impulso.

25 Aunque los refinamientos del dispositivo analógico de retardo de señal 101 de la Figura 11, del circuito de valor absoluto, del dispositivo anti-desenganche y de los dispositivos de nivel de línea de base ajustable de la Figura 7, etc., no estén
incluidos en todos los modos de realización ilustrados, se ve claramente
30 ramente que uno cualquiera de éstos dispositivos puede incluirse

414601



1 en cualquiera de éstos modos de realización de acuerdo con las
circunstancias y las necesidades.

La Figura 14 es un circuito que fija la tensión en el
terminal de salida 70 al potencial de masa, en éste caso, pero
5 que no tiene ninguna ganancia; su única función consiste en si
tuar la línea de base de la cadena de impulsos de salida en el
potencial de masa.

El circuito que tiene una estructura análoga al de los
circuitos descritos más arriba, tiene un terminal de entrada e_i
10 y un terminal de salida e_o , que están conectados por una línea
70. Un condensador 22 está dispuesto en un punto adyacente al
terminal de entrada e_i en la línea 70. Entre el lado de salida
del condensador 22 y el terminal de salida e_o , está dispuesto
un circuito de realimentación que incluye una línea 62 que con
15 duce a una puerta G o 60, un amplificador 74 conectado a la puer
ta 60 por una resistencia 73, y una resistencia 76 en una línea
que conecta la salida del amplificador 74 con el lado de salida
del condensador 22. Un condensador 75 une los lados de entrada
y de salida del amplificador 74. Un elemento de umbral TH o 74
20 está dispuesto en paralelo sobre la puerta 60 y está conectado
a la línea 62 por medio de la entrada 66. La conexión entre el
umbral 64 y la puerta 60 se hace por la línea 68. Una fuente
de tensión de referencia E_{REF} o 78 que está conectada a masa,
suministra la tensión de referencia al umbral 64. Se representa
25 una resistencia de carga R_L conectada al terminal de salida e_o
del circuito.

El funcionamiento es igual al anterior. La señal de
entrada aplicada al terminal de entrada se aplica por el conden
sador 22 al terminal de salida en el circuito 70. Cuando la ten
30 sión de la señal rebasa la tensión de referencia producida por

414601

28 JUN 1972



1 la fuente de tensión de referencia 78, el circuito de umbral 64
produce un impulso de salida en el circuito 68, lo cual abre la
puerta 60 e impide que la tensión de salida sea producida de
nuevo por el integrador 73, 74, 75 y la resistencia 76. La resis
5 tencia 76 y el condensador de acoplamiento 22 proporcionan un
efecto de filtro suplementario. En ausencia de una señal de im
pulso, el umbral 64 no es rebasado y la tensión de salida, que
es la tensión de línea de base, se aplica a través de la puerta
60 al integrador 73, 74, 75, y la integral de ésta tensión apa
10 rece a la salida del integrador y produce la circulación de una
corriente en la resistencia 76, la cual carga o descarga el con
densador 22 hasta que la tensión que aparece en el terminal de
salida sea nula. Cuando un tren de impulsos positivos aparece en
la entrada y por tanto en la salida, la superficie de la señal
15 por debajo de la línea de base, que es normalmente igual a la
superficie por encima de la línea de base para que la componen
te de corriente continua sea nula, es integrada por el integra
dor 73, 74, 75 para producir una corriente en la resistencia 76
que cambie la carga en el condensador 22, reduciendo así ésta
20 tensión de error desplazada con relación a la línea de base, en
un factor igual a la ganancia del amplificador operacional 74
multiplicada por el ciclo de trabajo de la cadena de impulsos
que aparece en el circuito 68. Ya que éste ciclo de trabajo es
raras veces superior a 10 ó 15%, y ya que el amplificacor opera
25 cional tiene normalmente una ganancia del orden de 50.000 a
100.000, en todas las aplicaciones prácticas, se produce un po
sicionamiento perfecto de la línea de base en el circuito 70. La
corriente continua resultante que atraviesa la resistencia 76 y
por tanto la resistencia de carga R_L produce así una caída de
30 tensión de corriente continua substancialmente igual a la ten

414601



1 sión en la cual la tensión de base hubiese sido reducida en caso
contrario.

Se cree que lo que antecede permitirá a los peritos en la
materia entender y llevar a la práctica el invento y en caso de
5 necesidad realizar modificaciones que caen dentro del alcance del
invento tal como viene definido por las reivindicaciones adjuntas.

En resumen, la Patente de Invención que se solicita, deberá
recaer sobre las siguientes:

REIVINDICACIONES

10 1. Método y su correspondiente aparato de fijación de un
tren de impulsos eléctricos que tienen un primer nivel de corrien-
te continua y unas ondas superpuestas en ellos para situar la línea
de base de los mismos en un segundo nivel de corriente continua dese-
seable, caracterizado el metodo por las etapas que consisten en:
15 aplicar el primer nivel de corriente continua del tren de impulsos
a una etapa de fijación que tiene unos lados de entrada y de sali-
da, acoplar en corriente continua la etapa fijada de tal manera que
el nivel de corriente continua de los impulsos que aparecen a la
salida de la etapa fijada sea función del nivel de corriente conti-
20 nua en su entrada, filtrar el nivel de corriente continua proceden-
te de dicha salida y aplicar de nuevo un nivel de corriente conti-
nua proporcional a ésta a la entrada de la etapa fijada, combinar
el nivel de corriente continua de realimentación con el primer ni-
vel de corriente continua y la señal, interrumpir el circuito de
25 realimentación si dicha salida difiere de dicho nivel de corriente
continua deseable en un valor predeterminado, y restablecer el cir-
cuito de realimentación si la magnitud de la diferencia entre dicha
salida y dicho nivel deseable cae por debajo de dicho valor predeterminado.

MCE
30

2. Método según la reivindicación 1, caracterizado porque
incluye la etapa que consiste en amplificar el tren de impulsos

414601



1 eléctricos que tienen el primer nivel de corriente continua y de
ondas superpuestas en ellos.

3. Aparato para llevar a cabo el método de las reivindicaciones 1 y 2 que tiene unos terminales de entrada y de salida para recibir una señal de entrada constituida por un tren de impulsos superpuestos a un primer nivel de corriente continua y producir una señal de salida compuesta que incluye un tren de impulsos proporcionales a los de la señal de entrada y superpuestos a un segundo nivel de corriente continua, caracterizado por un dispositivo para
10 establecer un nivel de corriente continua deseado, un elemento de comparación para comparar dicha señal de salida con dicho nivel de corriente continua deseado, un enlace (52, 54) para combinar dicha señal de entrada con una señal de realimentación, un circuito de filtro (56, 58) para realimentar un resultado de la comparación de
15 dicha señal deseada y de dicha señal de salida que incluye dicho segundo nivel de corriente continua a un terminal (54) de dicho enlace de combinación, un órgano (64) para modificar el circuito de realimentación por lo menos durante aquellos periodos de tiempo en los cuales la diferencia entre dicha señal de salida y dicho
20 nivel deseado rebasa un valor predeterminado, para formar dicha señal de realimentación, y un dispositivo para mantener dicha señal de realimentación substancialmente constante durante el tiempo en el que se modifica el circuito de realimentación, con lo cual dicho segundo nivel y dicho nivel deseado tienen un valor aproximadamente igual, cualesquiera que sean el número y el tamaño de
25 dicho tren de impulsos en dicha señal de entrada.

ME
4. Aparato según la reivindicación 3, caracterizado porque incluye un amplificador (50) acoplado en corriente continua.

30 5. Aparato según la reivindicación 4, caracterizado porque el amplificador (50) incluye un primer conductor de entrada (52),

- 414601



5 un segundo conductor de entrada (54) y un conductor de salida (70), y porque el circuito de realimentación (66) incluye un circuito de realimentación que acopla el conductor de salida (70) del amplificador (50) con el segundo conductor de entrada (54), incluyendo - dicho órgano de modificación un circuito de puerta (60), y un circuito de umbral (64), estando las entradas de los dos últimos circuitos acoplados a la salida (70) del amplificador, y estando la salida (68) del circuito de umbral (64) acoplada al circuito de puerta (60) para controlar el circuito de puerta (60).

10 6.- Aparato según la reivindicación 4, caracterizado porque el circuito de filtro incluye un filtro pasa-bajo que incluye un primer condensador (58) y una primera resistencia (56), estando los primeros terminales del primer condensador y de la primera resistencia conectados al segundo conductor de entrada (54) del amplificador, estando el segundo terminal del primer condensador (58) conectado a masa, y estando el segundo terminal de la primera resistencia (56) conectado al conductor de salida del circuito de puerta (60).

15 7.- Aparato según la reivindicación 6, caracterizado porque incluye una red de estabilización con resistencia de realimentación que incluye una segunda resistencia (85) en el primer conductor de entrada (82) del amplificador (71) y una tercera resistencia (86) en un circuito que une la primera entrada (82) con la salida (67) del amplificador (71), un integrador que tiene un conductor de entrada conectado al circuito de puerta (72) y un conductor de salida conectado al segundo conductor de entrada (84) del amplificador (71), incluyendo el circuito de umbral un comparador (81) que tiene un primer conductor de entrada (53), un segundo conductor de entrada (80) y un conductor de salida (87), estando el conductor de salida conectado al circuito de puerta (72), teniendo un

20
25
30

ME

414601

31 JUL 1948



5
circuito de valor absoluto (51) un primer conductor de entrada (52) conectado a la salida del amplificador (71), un segundo conductor de entrada (95) conectado a masa, y un conductor de salida conectado al primer conductor de entrada (53) del comparador (81) y una primera fuente de tensión (78) constituida por una fuente eléctrica y un divisor de tensión (79) en paralelo sobre ésta, y conectado, a masa, estando el cursor del mismo conectado a la segunda entrada - (80) del comparador (81).

10
8.- Aparato según la reivindicación 7, caracterizado porque el circuito de puerta (72) lleva en paralelo una resistencia (315).

9.- Aparato según la reivindicación 7, caracterizado porque una segunda fuente de tensión (90) está conectada al integrador y a la primera fuente de tensión (78).

15
10.- Aparato según la reivindicación 7, caracterizado porque el amplificador es un primer amplificador (71) y el integrador incluye un segundo amplificador (74) que tiene un primer conductor de entrada (92) acoplado al circuito de puerta (72), un segundo conductor de entrada (91) conectado a masa, un conductor de salida - (94) acoplado con el segundo conductor de entrada (84) del primer amplificador (71), un segundo condensador (75) en un circuito que conecta la salida (94) del segundo amplificador (74) con la primera entrada (92) del mismo, una resistencia (73) en un circuito que conecta la primera entrada (92) del segundo amplificador (74) con el circuito de puerta (72) y un atenuador que incluye una primera y segunda resistencias (76, 77) conectadas en serie, estando la segunda resistencia (77) conectada a masa, estando la unión entre las dos primeras resistencias (76, 77) conectada a la segunda entrada (84) del primer amplificador (71).

25
30
11.- Aparato según la reivind. 10, caracterizado porque el circuito de valor absoluto (51) incluye: un tercer amplificador -

-414601



5 (300) que tiene un primer conductor de entrada (52) acoplado al conductor de salida (67) del primer amplificador (71), un segundo conductor de entrada (95) conectado a masa, un conductor de salida (301), una resistencia (98a) en el primer conductor de entrada (52), y una resistencia (99a) en un circuito que conecta al primer conductor de entrada (52) y el conductor de salida (301), incluyendo además el circuito de valor absoluto (51) un cuarto amplificador (304), que incluye un primer conductor de entrada acoplado con el conductor de salida (301) del tercer amplificador (300), un segundo conductor de entrada conectado con el segundo conductor de entrada (95) del tercer amplificador (300), un conductor de salida (312) acoplado con el comparador (81), una resistencia (302) en el primer conductor de entrada, y una resistencia (303) en un circuito que une el primer conductor de entrada y el conductor de salida (312), un primer diodo (305) en el circuito de salida del tercer amplificador (300), un segundo diodo (306) en el circuito de salida (312) del cuarto amplificador (304), estando los cátodos de los dos diodos acoplados en común en (307) con el comparador (81), y un circuito anti-bloqueo (308) interpuesto entre los dos diodos (305, 306) y el comparador (81).

15
20 12.- Aparato según la reivindicación 11, caracterizado por que el circuito anti-bloqueo (308) incluye un tercer condensador (309) en el primer conductor de entrada (53) del comparador (81), y un tercer diodo (310) así como una resistencia (311) montados en paralelo sobre el primer conductor de entrada (53) del comparador (81).

25
30 13.- Aparato según la reivindicación 10, caracterizado por que un primer detector de flanco posterior (104) que tiene su entrada conectada a la salida (87) del comparador (81), y un multivibrador monoestable (105), cuya entrada está conectada



1 a la salida (111) del detector de flanco posterior (104), estando la salida (106) del multivibrador monoestable (105) acoplada al circuito de puerta (72).

5 14.) Aparato según la reivindicación 13, caracterizado por un conmutador flip-flop (103) conectado activamente al circuito de puerta (72), teniendo el conmutador flip-flop (103) una primera línea de entrada (87), una segunda línea de entrada (108) y una línea de salida (110), estando la primera línea de entrada (87) del conmutador flip-flop (103) conectada directamente a la salida del comparador (81) para accionar el conmutador flip-flop (103), estando la segunda línea de entrada (108) del conmutador flip-flop (103) conectada eléctricamente en paralelo sobre la primera línea de entrada (87) y acoplada a la salida del conmutador (81) para hacer volver a cero el conmutador flip-flop (103), estando el conductor de salida (110) del conmutador flip-flop (103) conectado directamente a una entrada del circuito de puerta (72), y un segundo detector de flanco posterior (107) cuya entrada está conectada a la salida del multivibrador monoestable (105), estando la salida (108) del segundo detector de flanco posterior (107) conectada a la segunda entrada (108) del conmutador flip-flop (103).

15 25 15.) Aparato según la reivindicación 14, caracterizado por un elemento de retardo (101) un terminal del cual está acoplado a la salida del primer amplificador mientras que el otro terminal está conectado al circuito de puerta (72), otra resistencia (109) interpuesta entre el elemento de retardo (101) y la salida (67) del primer amplificador (71), y una resistencia suplementaria, un terminal de la cual está conectado al circuito (102) que conecta el elemento de retardo (101) con el circuito de puerta (72), estando su otro terminal conectado a masa.

30

4146



16.) Aparato según la reivindicación 4, caracterizado por un primer péntodo (191), cuya primera rejilla está conectada al conductor de entrada de señal, un par de resistencias (214, 215) acopladas al cátodo del primer péntodo para aumentar la estabilidad de ganancia de señal por realimentación negativa, un segundo péntodo (193), un enlace para acoplar el segundo péntodo (193) con el primer péntodo (191) que incluye un elemento para acoplar el cátodo del segundo péntodo con la placa del primer péntodo, un primer triodo (192) montado en seguidor catódico acoplado al primer péntodo (191), un divisor de tensión (198, 199) para acoplar en corriente continua el primer triodo (192) con el primer péntodo (191), un par de resistencias (201, 202) dispuestas en serie como resistencia de cátodo del seguidor catódico (192) y conectadas por un lado a un potencial de -150 voltios y por el otro lado a un potencial de -300 voltios, una resistencia (210) del orden de 10 K ohmios interpuesta como supresor de parásitos entre la primera rejilla del segundo péntodo (193) y el cátodo del seguidor catódico (192), un segundo triodo (194) que tiene una resistencia (211) en serie con su cátodo, que está montada como resistencia de carga dinámica para el segundo péntodo (193), estando un conductor de salida (213) del segundo péntodo (193) que tiene un terminal derivado, acoplado al circuito de puerta (172), y un integrador de Miller acoplado al circuito de puerta.

17.) Aparato según la reivindicación 16, caracterizado porque el circuito de puerta está constituido por un cuarto diodo (178) y un quinto diodo (179) dispuestos de tal manera que sus cátodos estén conectados en común a una fuente de suministro de tensión del orden de +150 voltios, estando la placa del quinto diodo (179) acoplada a dicho conductor de tensión de salida (213)

MCE

414601

31



1 del segundo p ntodo (193), estando la placa del cuarto diodo
 (178) conectada a masa, un sexto diodo (180) y un septimo dio
 do (181) dispuestos de tal manera que sus placas est n conecta
 das en común a una fuente de tensión del orden de +150 voltios,
 5 estando el cátodo del septimo diodo (181) acoplado a dicho con
 ductor de salida del segundo p ntodo, estando el cátodo del
 sexto diodo (180) conectado a masa, un primer diodo  oble (174)
 que incluye un tercer triodo (176) y un cuarto triodo (177), es
 tando la placa del tercer triodo (176) conectada a la unión de
 10 los cátodos de los cuarto y quinto diodos (178, 179), estando
 la placa del cuarto triodo (177) conectada a la unión de las
 placas de los sexto y septimo diodos (180, 181), estando los
 cátodos de los tercer y cuarto triodos (176, 177) acoplados en
 común por una resistencia a una fuente de tensión del orden de
 15 -300 voltios, estando la reja del tercer triodo (176) acoplada
 a masa por una resistencia e igualmente acoplada a través de
 otra resistencia a una potencial de -300 voltios, estando la
 reja del cuarto triodo (177) acoplada a un circuito de umbral
 que est  ajustado justo encima de los impulsos negativos del
 20 nivel de ruido, y un condensador (188) un terminal del cual es
 t  conectado a masa, mientras que su otro terminal está conecta
 do a dicho conductor de tensión de salida (187) del segundo p n
 todo (193) en un punto situado entre las conexiones de unión
 con la placa del quinto diodo (179) y con el cátodo del septi
 25 mo diodo (181).

18.) Aparato según la reivindicación 16, caracteriza
 do porque el integrador de Miller incluye: un primer triodo
 (195) y un sexto triodo (196), estando los cátodos de los quin
 to y sexto triodos (195, 196) acoplados en común por una resis
 30 tencia (228) del orden de 270 K ohmios a una fuente de tensión

ME

31 JUL. 1975



414601

1 de aproximadamente -150 voltios, estando la reja del quinto triodo (195) acoplada por una resistencia (224) del orden de 3,3 Megohmios a dicho conductor de tensión de salida (187) del segundo pentodo (193), estando acoplada a masa la rejilla del sexto triodo (196) por una resistencia, estando la placa del quinto triodo (195) derivada a la reja del mismo por un condensador (225) del orden de 1,0 microfaradio, estando las placas de los quinto y sextos triodos (195, 196) acopladas por las resistencias (227, 229) del orden de 470 K ohmios cada una a un circuito que une las placas de los primero y segundo triodos (192, 194) así como la placa del primer pentodo (191), y un dispositivo para acoplar la placa del quinto triodo (195) con el primer pentodo (191).

19.) Aparato según la reivindicación 18, caracterizado porque el dispositivo para acoplar la placa del quinto triodo (195) al primer pentodo (191) incluye un séptimo triodo (230), estando el cátodo del mismo conectado a la segunda rejilla (231) del primer pentodo (191), estando la rejilla del séptimo triodo (230) conectada a la placa del quinto triodo (195), y estando la placa del séptimo triodo (230) conectada a un potencial de +300 voltios, y acoplada a la placa del primer pentodo (191), existiendo igualmente un tubo regulador de tensión (299) acoplado al cátodo del primer pentodo (191) y a la placa del mismo.

20.) Aparato según la reivindicación 16, caracterizado porque el elemento utilizado para acoplar el cátodo del segundo pentodo (193) con la placa del primer pentodo (191) incluye una resistencia (201) del orden de 50 K ohmios y una resistencia (202) del orden de 680 K ohmios, estando éstas últimas dos resistencias conectadas en serie y estando su unión conectada al cátodo del primer triodo (192).

ME



1 21. Se reivindica por último como objeto sobre el que ha
de recaer la patente de invención que se solicita por: METODO Y
SU CORRESPONDIENTE APARATO DE FIJACION DE UN TREN DE IMPULSOS
ELECTRICOS.

5 Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente
memoria descriptiva que consta de treinta y ocho páginas mecano-
grafiadas y dibujos que se acompañan.

Madrid, 9 de mayo de 1.973

BERNARDO UNGRIA

P.P.

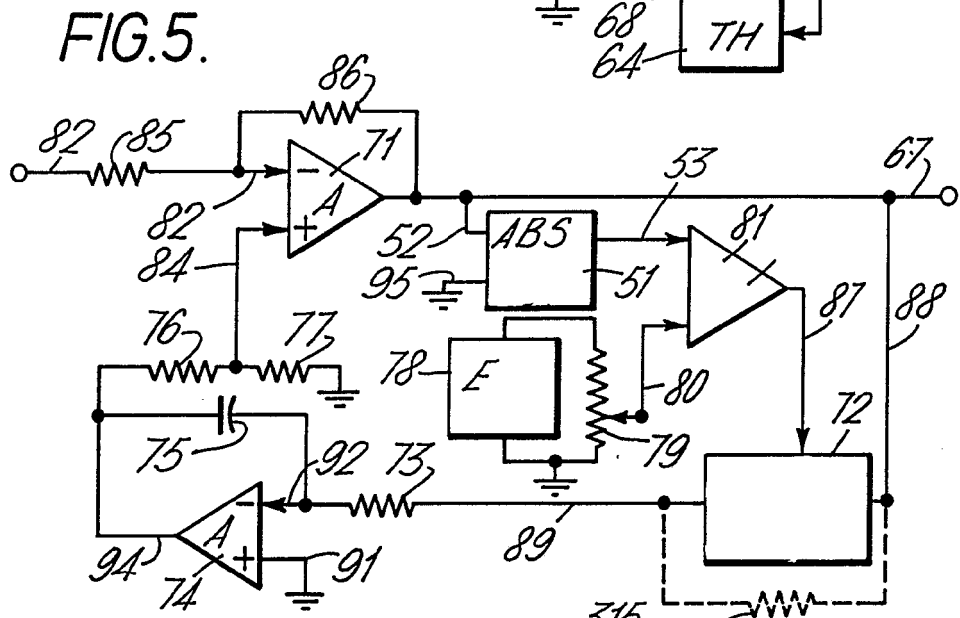
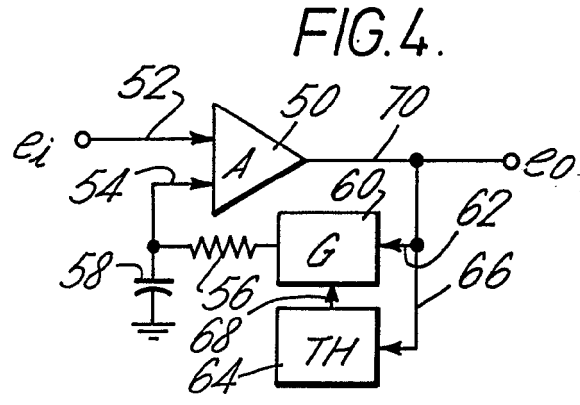
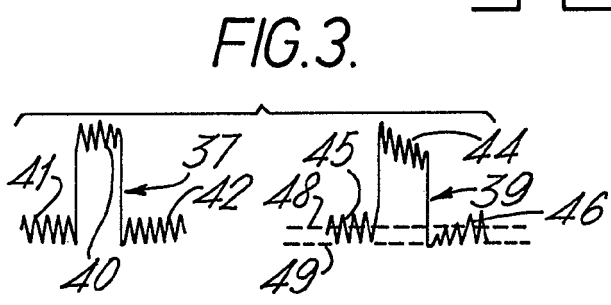
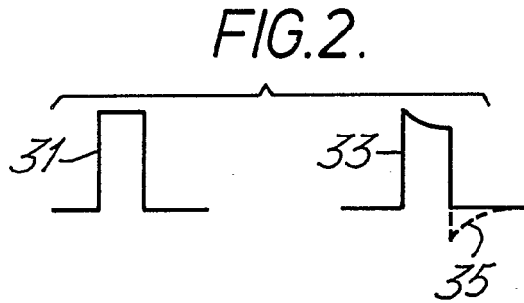
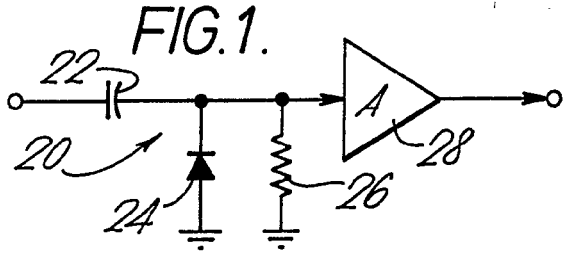
10

15

20

25

mE



315
 ESCALA VARIABLE
 MADRID, 9 DE Mayo DE 1973

BERNABO UNGRIA
 P. E.

FIG. 6.

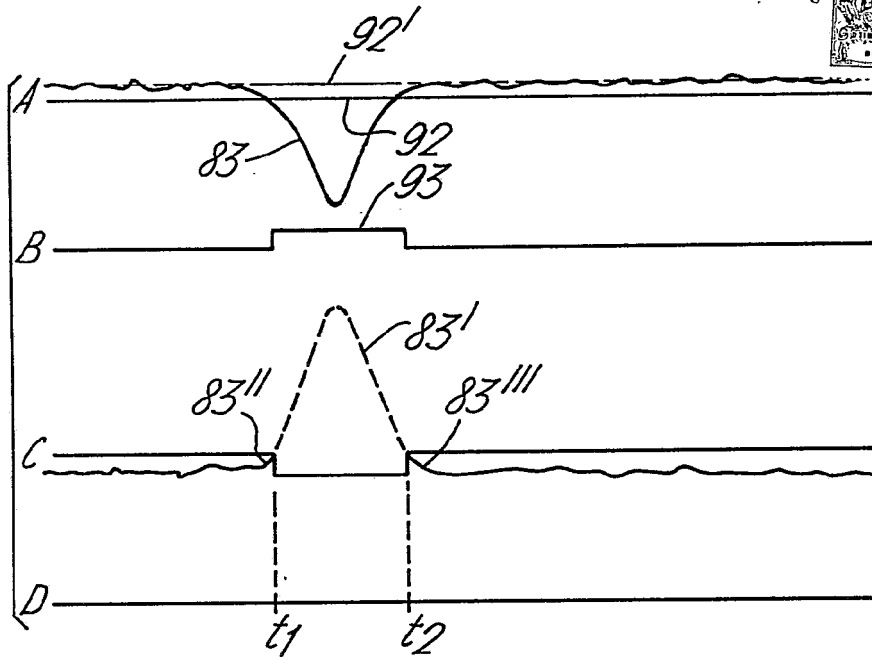
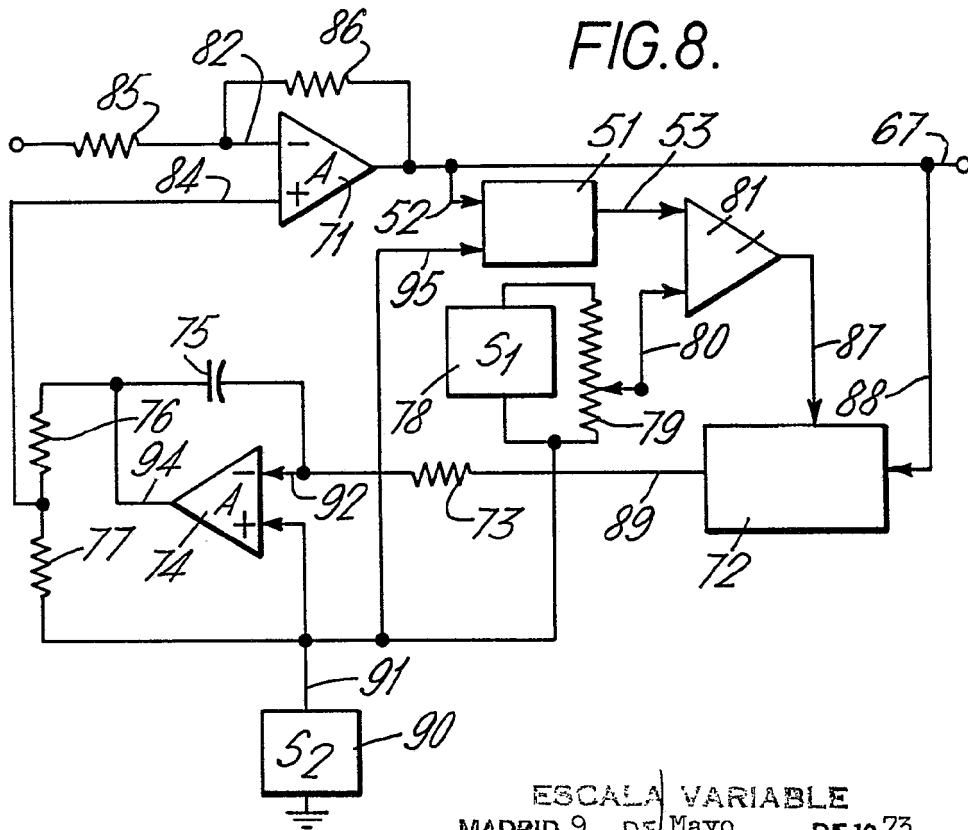


FIG. 8.



ESCALA VARIABLE
 MADRID, 9 DE Mayo DE 1973
 BERNARDO UNGRÍA
 P. P. *[Signature]*



FIG. 9.

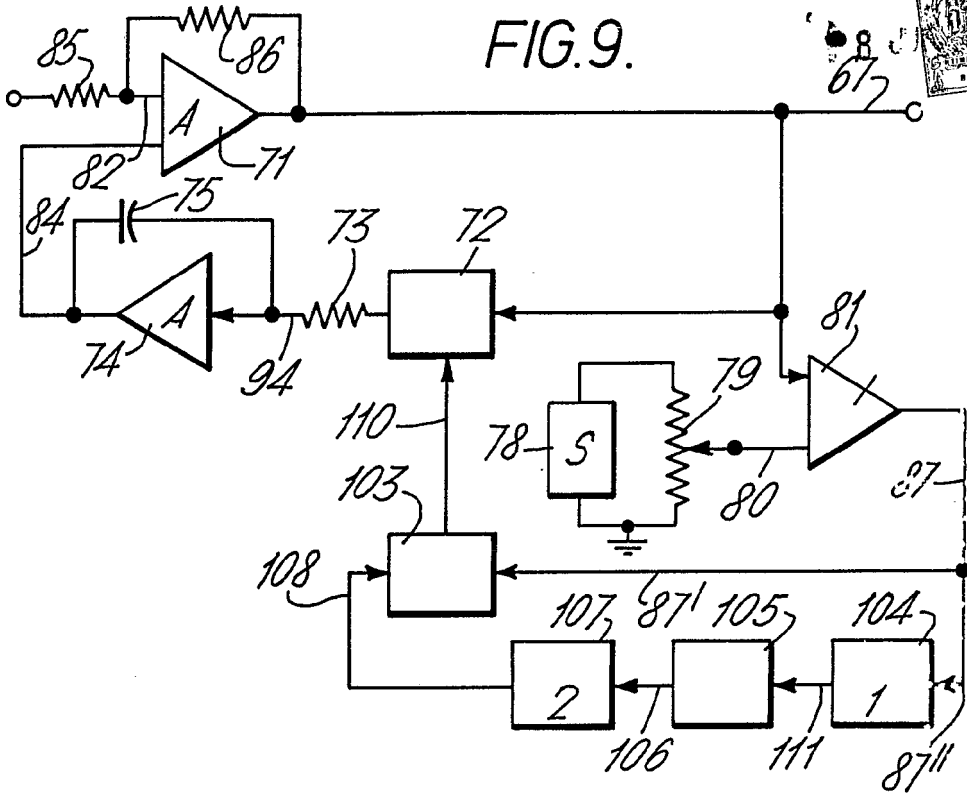
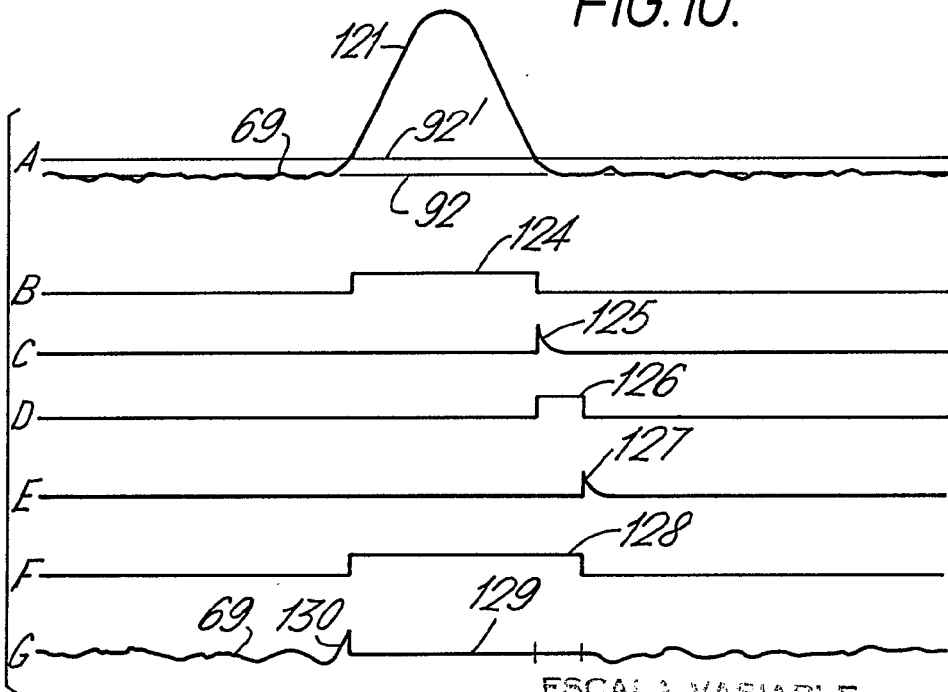


FIG. 10.



ESCALA VARIABLE
MADRID, 9 DE Mayo DE 1973
BERNARDO UNGRÍA
RE

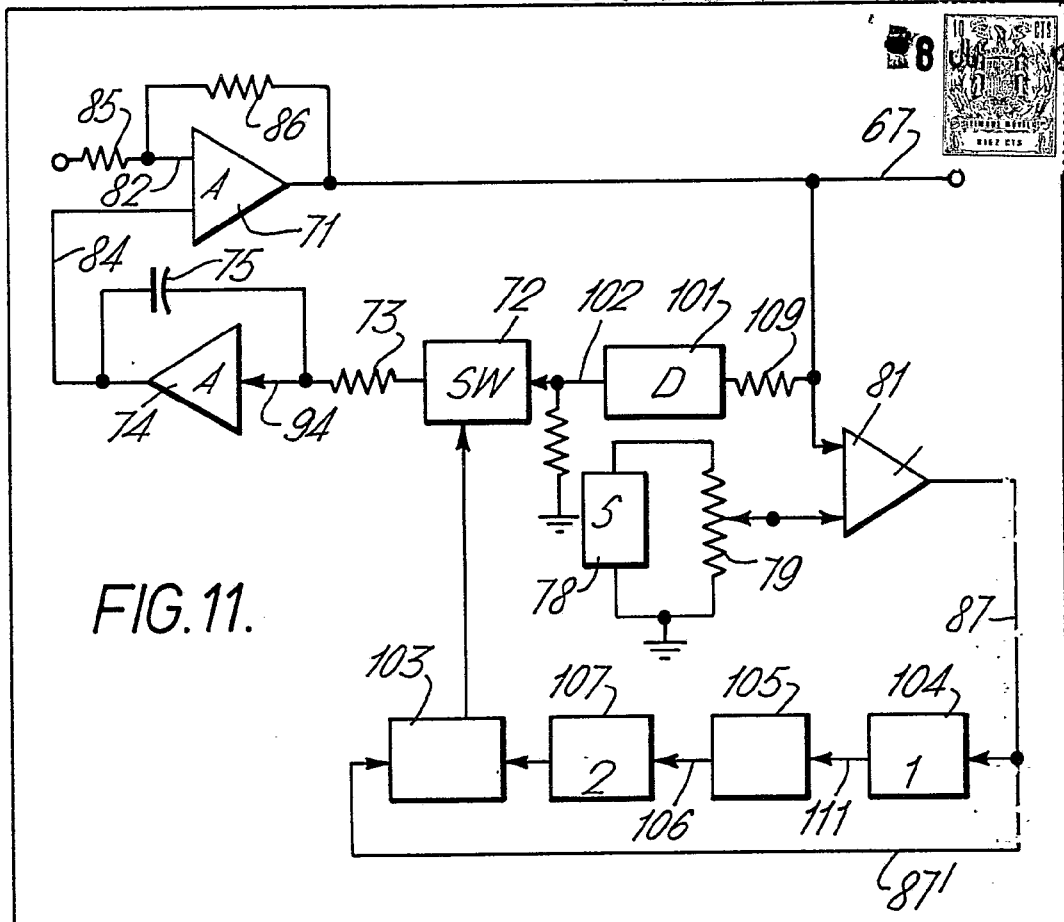
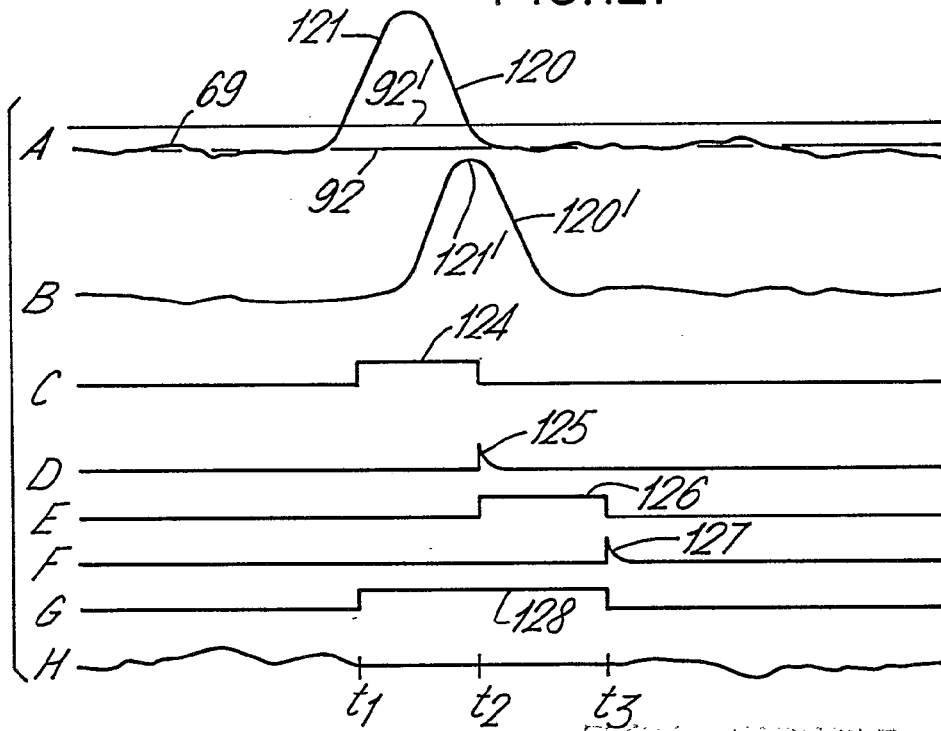


FIG.11.

FIG.12.



ESCALA VARIABLE
 MADRID, 9 de Mayo DE 1973
 P.P. *[Signature]*

414601

FIG.13.

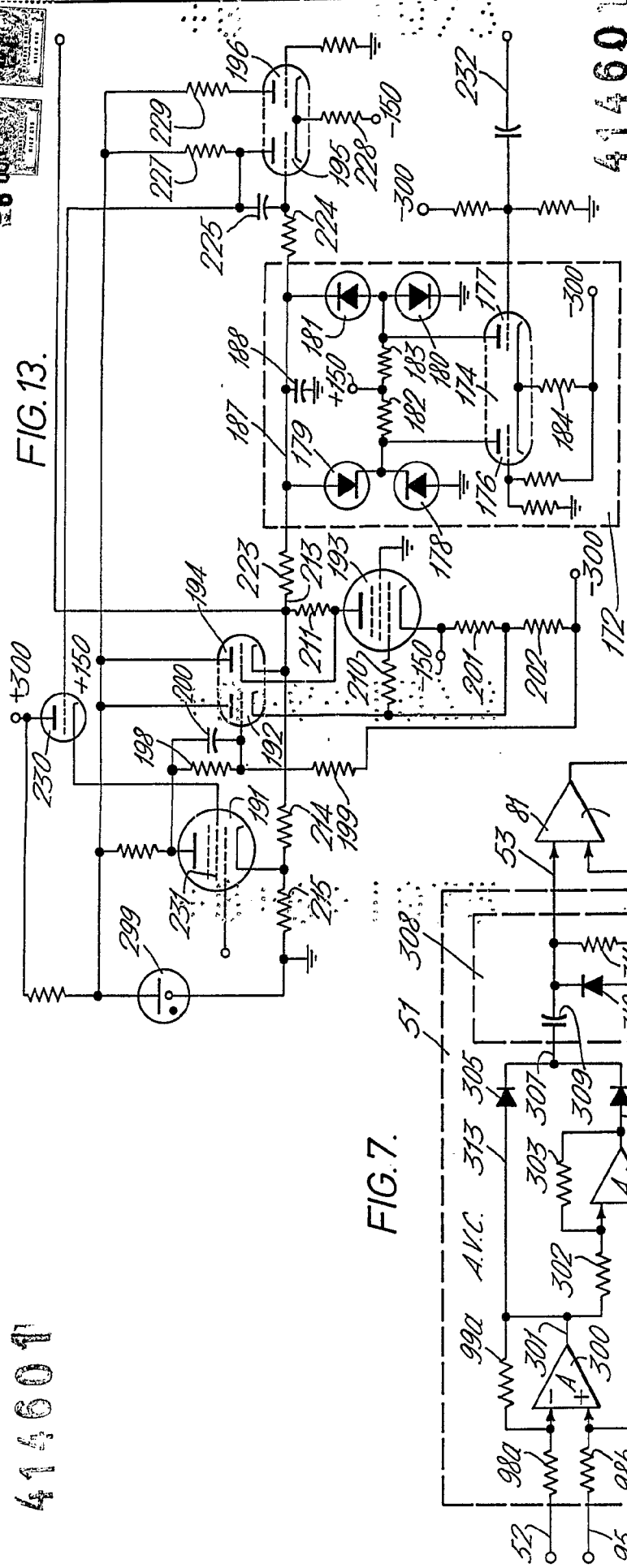


FIG.7.

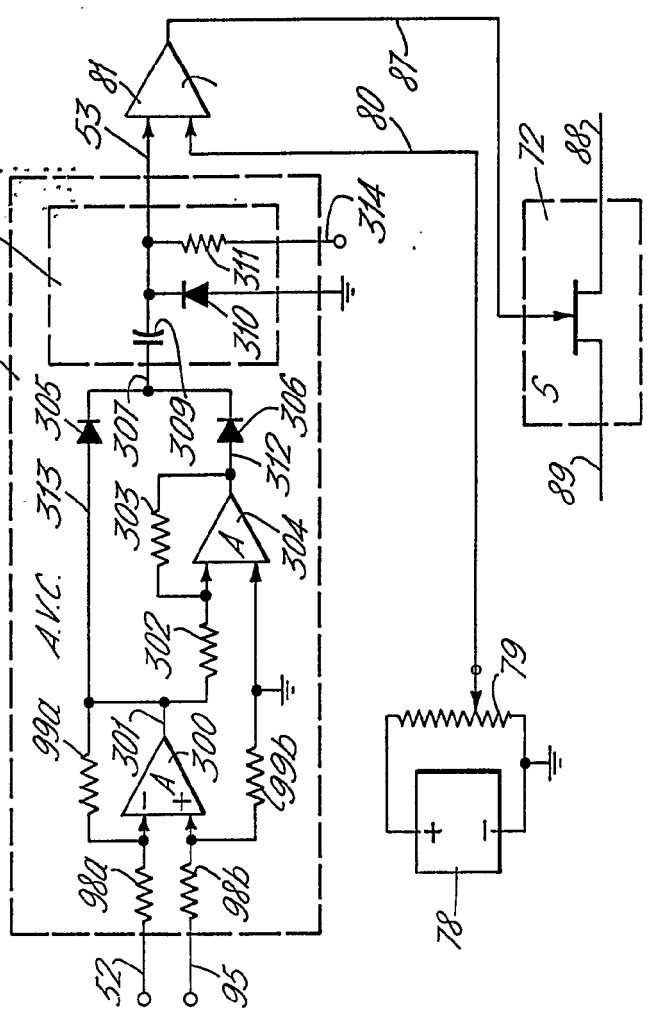
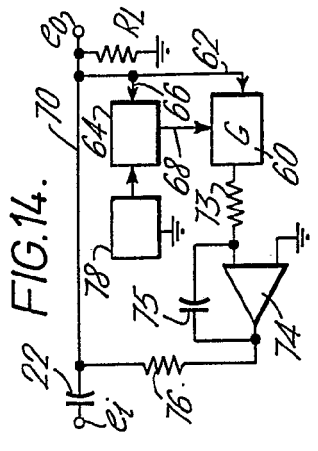


FIG.14.



41460

ESCALA VARIABLE
MADRID, 9 DE Mayo DE 1973
BERNARDINO VIGORLA
P. P. *[Signature]*

414601

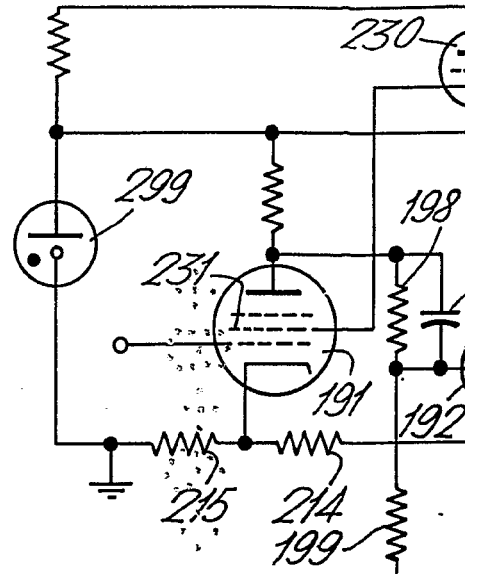


FIG. 7.

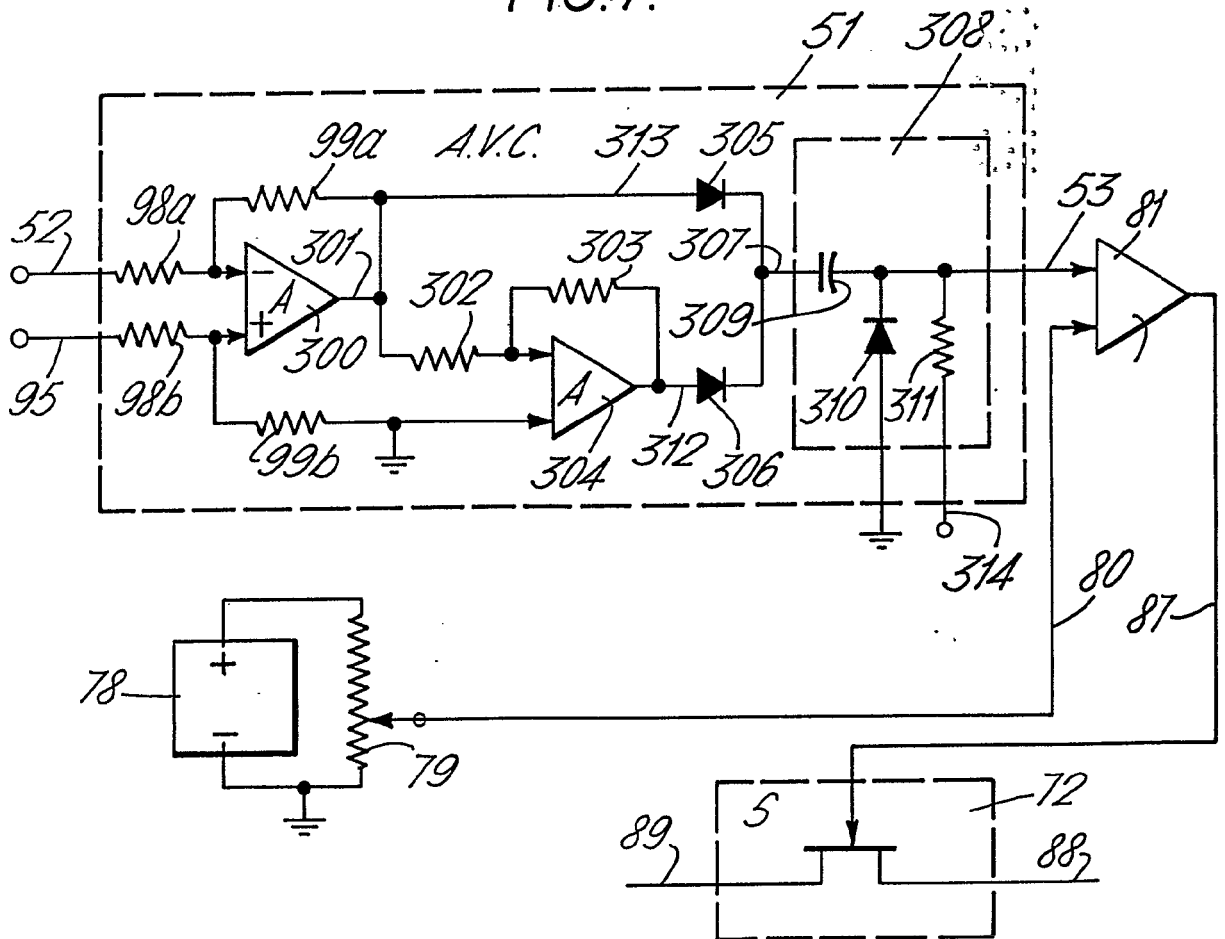
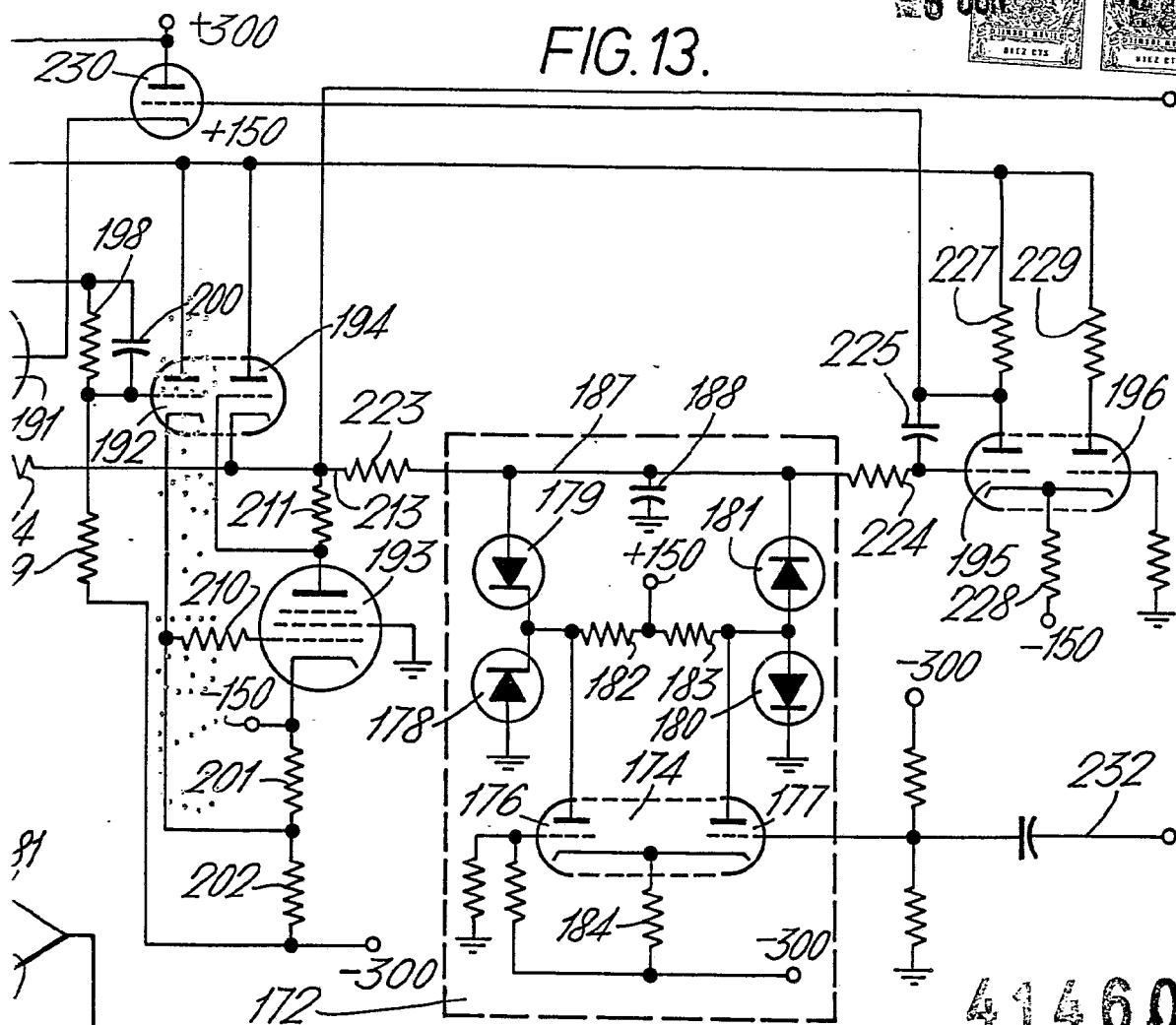


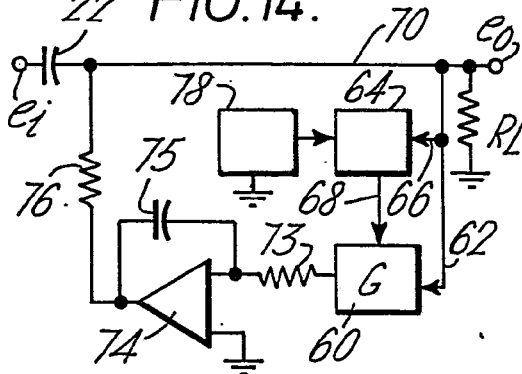


FIG.13.



414601

FIG.14.



ESCALA VARIABLE
MADRID, 9 DE Mayo DE 1973

BERNARDO UNGRÍA
P. P.