

MINISTERIO DE INDUSTRIA  
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



⑩ ES	⑪	NUMERO	⑩ A1
	⑫	427.953	
	⑬	FECHA DE PRESENTACION	
		4-7-74	

P.- 57.874

PATENTE DE INVENCION

⑭ PRIORIDADES:		
⑮ NUMERO	⑯ FECHA	⑰ PAIS
376.368	5-7-73	EE.UU.
⑱ FECHA DE PUBLICIDAD	⑲ CLASIFICACION INTERNACIONAL	⑳ PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	G01R	
㉔ TITULO DE LA INVENCION		
"PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN UNA DISPOSICION DE CIRCUITO PARA UN DETECTOR DE TENSIONES DE CRESTA"		
㉕ SOLICITANTE (S)		
INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE		
Armonk, N.Y. 10504, Estados Unidos de América.		
㉖ INVENTOR (ES)		
Jerome D. Harr.		
㉗ TITULAR (ES)		
㉘ REPRESENTANTE		
DON ALBERTO DE ELZABURU MARQUEZ		

lfg

La presente invención se refiere a circuitos para generar señales que representan una o más características de un perfil de onda de señal, y más en particular a detectores de cresta del género típicamente utilizado en las disposiciones de detección de datos y en el que se genera una indicación de señal en respuesta a cada cresta de una señal de entrada de un perfil de onda variable.

Los detectores de cresta que actualmente se utilizan en operaciones de detección de datos y en operaciones similares generan una señal en respuesta a cada cresta de un perfil de onda de señal de entrada. La identificación de las crestas de perfil de onda de una señal de entrada de esta manera pueden ser necesarias para proporcionar información de sincronismo o regulación de tiempo, o bien pueden representar información o datos efectivos, en casos en los que la señal entrante es una señal de datos en la que sus crestas representan los datos.

Los detectores de cresta actualmente conocidos, del tipo arriba descrito, adolecen de cierto número de limitaciones. En un esfuerzo para disponer de alguna base para distinguir entre crestas válidas o representativas de datos y aquellas que provienen de ruido o perturbación, muchos de los detectores de cresta operan

en torno a niveles de umbral. Los umbrales de tipo absoluto, tales como aquellos en los que una sola tensión eléctrica de un valor fijo define el umbral, se consideran con frecuencia desventajosos, y pueden resultar inde  
5 seables para ciertas aplicaciones, debido a la tendencia de la mayoría de tales valores fijos de umbral a experimentar cambios más o menos lentos o acentuados debido a las variaciones de temperatura y a factores semejantes. Otro problema reside en el hecho de que muchos detectores de cresta de la técnica ya conocida tratan de preve  
10 nir la falsa percepción de crestas producidas por ruido, mediante el uso de zonas muertas o zonas similares, reforzadoras de señal, que son difíciles de definir en rela  
ción con el funcionamiento del circuito. Por ejemplo, sería conveniente disponer de un detector de cresta en el  
15 que sea preciso recorrer una zona muerta claramente defi  
nida tras la aparición de cada cresta antes de que se ge  
nere una señal que identifique dicha cresta.

En muchos detectores de cresta de la técnica ya conocida se genera una señal en respuesta a todas y  
20 cada una de las crestas del perfil de onda entrante, abandonando el problema del sucesivo tratamiento de dichas señales, en un esfuerzo de eliminar aquellas que corresponden a crestas producidas por ruido, separándolas de  
25 las que provengan de crestas de datos válidos. Otros

problemas surgen en relación con los detectores de cresta de la técnica ya conocida, debido a la incapacidad de muchos de estos detectores para manipular una amplia gama de frecuencias de entrada y de amplitudes y variaciones de señal de entrada.

5

La presente invención proporciona un detector de cresta que es de relativamente bajo coste y de construcción sencilla, y sin embargo capaz de manipular una amplia gama de frecuencias y amplitudes de señal de entrada. La necesidad de tener valores absolutos de umbral es eliminada por los detectores de cresta conforme a la presente invención, en los que se hace uso de la diferencia entre dos tensiones eléctricas de referencia para definir una zona muerta a los fines de la inmunidad respecto al ruido. A semejanza de lo que ocurre con algunos detectores de la técnica ya conocida, en los que se generan primero unas señales correspondientes a todas las crestas haciéndose más tarde un intento de separar tales señales en función de la validez, los detectores de cresta conforme a la presente invención hacen uso de la zona muerta al aparecer cada cresta. Sólo cuando se recorre la zona muerta es cuando el detector genera una señal de cresta, asegurándose con ello la eliminación de las crestas debidas a ruido o perturbaciones y otras aberraciones y variaciones de señal.

10

15

20

25

En los detectores de cresta de la presente in  
vención, el perfil de onda de la señal de entrada es apli-  
cado por un dispositivo de acoplamiento de tensión, tal  
como un condensador, para efectuar cambios directos en la  
5 tensión de un terminal común de nudo o unión. El terminal  
de unión está acoplado a dos tensiones distintas de refe-  
rencia, por medio de unos dispositivos capaces de respon-  
der a la tensión y que mantienen la tensión del terminal  
de la unión dentro del intervalo definido por las dos  
10 tensiones de referencia distintas, habilitando para ello  
una conducción a través del condensador siempre que la  
tensión del terminal de unión sea igual a una u otra de  
las dos tensiones de referencia. Las dos tensiones de  
referencia definen una zona muerta que la tensión del  
15 terminal de unión debe recorrer tras la aparición de ca-  
da cresta en el perfil de onda de la señal de entrada,  
antes de que se deje circular corriente en uno de los  
dispositivos capaces de responder a la tensión. El co-  
mienzo de la circulación de corriente en cada uno de los  
20 dispositivos capaces de responder a la tensión puede  
usarse para provocar un cambio en el estado de un circui-  
to biestable tal como un circuito de enganche o "cerro-  
jo", con el fin de obtener una representación precisa de  
las crestas del perfil de onda de la señal entrante.

25 En una forma simplificada de realización de un

detector de cresta, conforme al presente invento, los dispositivos capaces de responder a la tensión comprenden unos diodos que se mantienen sin conducir cuando la tensión del terminal de unión está dentro de la zona muerta definida por las dos tensiones de referencia distintas, y que conducen según necesidades con el fin de mantener la tensión del terminal de unión dentro del intervalo o gama de valores posibles definido por las dos tensiones de referencia distintas.

10                   En una forma diferente de realización de detector de cresta conforme al presente invento, cada uno de los dispositivos capaces de responder a la tensión comprende un amplificador operacional que tiene una primera entrada acoplada para recibir una de las tensiones de referencia, una segunda entrada acoplada al terminal de unión, y un dispositivo unilateral conductor de corriente acoplado entre la segunda entrada y una salida del amplificador. La salida del amplificador operacional está al primer nivel de tensión cuando la tensión del terminal de unión está dentro del intervalo comprendido entre las dos tensiones de referencia distintas, pero cambia pasando a un segundo valor con la conducción simultánea del dispositivo conductor de corriente unilateral cuando la tensión del terminal de unión se hace  
25                   igual a la tensión de referencia. Este cambio en la sa-

lida del amplificador operacional se aplica para hacer que cambie el estado de la circuitería biestable de una manera apropiada, tal como mediante el uso de una circuitería que genere unos impulsos activadores o de una  
5 circuitería que genere un cambio en el nivel de señal. El dispositivo conductor de corriente unilateral puede comprender un diodo o, como variante, una disposición de transistores.

Los indicados y otros objetos, rasgos característicos y ventajas de la invención se irán desprendiendo de la siguiente descripción pormenorizada de unas formas preferidas de realización del invento ilustradas en los dibujos adjuntos, en los cuales:

- la figura 1 es un esquema funcional o por bloques de un detector de cresta conforme a la presente  
15 invención;

- la figura 2 es un esquema de principio de una disposición preferida de detector de cresta, conforme a la invención;

- las figuras 3A, 3B, 3C, 3D y 3E son unos perfiles de onda útiles para explicar el funcionamiento de la disposición de la fig. 2;

- la figura 4 es un esquema de principio de una disposición alternativa de detector de cresta, conforme a la invención;

- las figuras 5A, 5B y 5C son unos perfiles de onda útiles para explicar el funcionamiento de la disposición de la fig. 4;

5 - la figura 6 es un esquema de principio de otra disposición más de detector de cresta conforme a la invención;

- las figuras 7A, 7B, 7C y 7D son unos perfiles de onda útiles para explicar el funcionamiento de la disposición de la fig. 6; y

10 - la figura 8 es un esquema de principio de otra disposición más de detector de cresta conforme a la presente invención.

En la fig. 1 se ilustra un detector de cresta 10 conforme a la invención. El detector 10 incluye un terminal de entrada 12 para recibir un perfil de onda de señal de entrada  $V_{IN}$ , cuyas crestas se van a detectar. Un dispositivo 14 de acoplamiento de tensión acopla el terminal de entrada 12 a un terminal de unión 16, de manera tal que la tensión  $V_J$  presente en el terminal de unión 16 se hace variar en relación directa con  $V_{IN}$ . El terminal de unión 16 está acoplado a un terminal 18 de tensión de referencia alta por medio de un primer dispositivo 20 capaz de responder a la tensión, y a un terminal 22 de tensión de referencia baja por medio de un segundo dispositivo 24 capaz de responder a la tensión.

15

20

25

El dispositivo 20 capaz de responder a la tensión da la seguridad de que  $V_J$  no sobrepasa una primera tensión de referencia  $V_1$  en el terminal 18. De igual modo, el dispositivo 24 capaz de responder a la tensión da la seguridad de que  $V_J$  no cae más baja que una segunda tensión de referencia  $V_2$  presente en el terminal 22. De esta manera,  $V_J$  se mantiene dentro de la gama o zona muerta definida por  $V_1$  y  $V_2$ . Siempre que  $V_J$  se haga sensiblemente igual a  $V_1$ , el dispositivo 20 capaz de responder a la tensión da una señal para activar o cambiar el estado de un circuito biestable 26. Recíprocamente, el dispositivo 24 capaz de responder a la tensión repone o cambia el estado del circuito biestable 26 siempre que la tensión  $V_J$  de la unión se haga igual a  $V_2$ .

Como se verá por el análisis que se da más adelante, la tensión  $V_J$  de la unión sigue a la tensión de entrada  $V_{IN}$  de modo que aumenta y disminuye con los aumentos y reducciones correspondientes de  $V_{IN}$ . Al mismo tiempo,  $V_J$  se mantiene dentro del intervalo definido por  $V_1$  y  $V_2$ . Al producirse una inversión en la pendiente de  $V_{IN}$ , el recorrido de  $V_J$  entre  $V_1$  y  $V_2$  define una zona muerta, en el sentido de que sólo después de recorrido este intervalo de tensión hay una señal que denota la cresta generada por uno de los dispositivos 20, 24. Las inversiones en la pendiente de  $V_{IN}$  debidas a ruido y otras señales

espurias son típicamente de mucho menor amplitud que las inversiones de pendiente debidas a los datos válidos que  $V_{IN}$  pueda estar llevando. Como el circuito biestable 26 se conmuta en respuesta a una inversión en la pendiente de  $V_{IN}$  sólo después de recorrida por  $V_J$  la zona muerta definida por  $V_1$  y  $V_2$ , los efectos del ruido no deseado se excluyen de la señal en un terminal de salida 26 que representa el comportamiento del circuito biestable 26.

Una de las formas o disposiciones preferidas de un detector de cresta con arreglo a la invención es la que se representa en la fig. 2. La fig. 2 ilustra un detector de cresta 40 en el cual el terminal de entrada 12 está acoplado al terminal de unión 16 por medio del dispositivo 14 de acoplamiento de tensión, realizado en forma de condensador 42. El dispositivo 20 capaz de responder a la tensión comprende un diodo 44 emisor de luz acoplado entre el terminal de unión 16 y el terminal 18 de tensión de referencia alta. El dispositivo 24 capaz de responder a la tensión comprende un diodo 46 emisor de luz acoplado entre el terminal de unión 16 y el terminal 22 de tensión de referencia baja. El diodo 44 está polarizado para conducir corriente en el sentido que va desde el terminal de unión 16 al terminal 18 de tensión de referencia alta, designándose con  $i_1$  la corriente que pasa por el diodo 44. El diodo 46 tiene su polaridad de modo que conduce corrien

te en el sentido que va desde el terminal 22 de tensión de referencia baja al terminal de unión 16, designándose con  $i_2$  la corriente que pasa por el diodo 46. El circuito biestable 26, en este caso, se representa como comprendiendo un circuito de enganche o "cerrojo" 48 que  
5 tiene una primera entrada acoplada al colector de un fototransistor 50 y una segunda entrada acoplada al colector de un fototransistor 52. El paso de la corriente  $i_1$  por el diodo 44 hace que el diodo 44 produzca una luz  
10  $H_1$ , que activa al transistor 50 haciéndole conducir una corriente  $i_3$  y activar el cerrojo 48. Recíprocamente, el paso de la corriente  $i_2$  hace que el diodo 46 produzca una luz  $H_2$ , la cual ocasiona la conducción de una corriente  $i_4$  por el transistor 52 con el fin de reponer el  
15 cerrojo 48. En la práctica real y efectiva, las combinaciones de diodo y fototransistor 44, 50 y 46, 52 pueden comprender unos circuitos apropiados, tales como los circuitos puestos en el mercado bajo la designación TIL111 por la Texas Instruments Company. En la disposición de  
20 la fig. 2,  $V_{IN}$  se supone sensiblemente mayor que las caídas de tensión en sentido directo en los diodos 44 y 46, de manera que los diodos 44 y 46 pueden considerarse como si fuesen ideales.

El funcionamiento del detector de cresta 40 de  
25 la fig. 2 puede comprenderse con referencia a las figs.

3A ... 3E. La fig. 3A ilustra el perfil de onda de una  
señal tipo de entrada  $V_{IN}$  que es generalmente sinusoidal,  
pasando por una cresta negativa 60, luego por una cresta  
positiva 62 y luego por otra cresta negativa 64. Después  
5 de la aparición de la cresta negativa 64, el perfil de on  
da de  $V_{IN}$  aumenta pasando por cero hasta llegar a un pun  
to 66 en el cual se produce un impulso breve de ruido 68.  
A continuación, el perfil de onda aumenta rápidamente pe  
ro formando una serie de pequeñas crestas 70, 72 y 74 en  
10 lugar de una sola cresta, siendo la serie de pequeñas  
crestas el efecto de un ruido o perturbación y tendiendo  
a enmascarar la cresta única deseada, que de otro modo  
aparecería.

La tensión  $V_J$  del terminal de punto de unión  
15 se ilustra en la fig. 3B. Las figs. 3C y 3D representan  
respectivamente las corrientes  $i_2$  e  $i_1$ , en tanto que la  
fig. 3E ilustra la salida del cerrojo 48.

Al disminuir la tensión de entrada  $V_{IN}$  hasta  
formar la cresta negativa 60, la tensión  $V_J$  del terminal  
20 de unión permanece igual a  $V_2$  y no disminuye, debido al  
paso de la corriente  $i_2$  por el diodo 46. Al alcanzarse  
la cresta negativa 60,  $V_{IN}$  experimenta una inversión de  
la pendiente, y empieza a crecer o aumentar. A este pun  
to, los dos diodos 44 y 46 se polarizan en sentido inver  
25 so y no pueden conducir para suministrar corriente al

condensador 42. Como consecuencia,  $V_J$  aumenta en relación directa con  $V_{IN}$  hasta que se alcanza el valor  $V_1$ , visto en la fig. 3B. Cuando  $V_J$  se hace sensiblemente igual a  $V_1$ , el diodo 44 conduce impidiendo que  $V_J$  se haga ya más positivo. El paso de la corriente  $i_1$  por el diodo 44 se ilustra en la fig. 3D. Tanto  $i_1$  como  $i_2$  son proporcionales a la pendiente de  $V_{IN}$ . Al acercarse el perfil de onda de  $V_{IN}$  a la cresta superior 62 y experimentar una inversión de pendiente, ambos diodos 44 y 46 vuelven a polarizarse en sentido inverso, dejando que la tensión  $V_J$  del terminal de unión disminuya en relación directa con  $V_{IN}$ . Al disminuir  $V_J$  hasta el punto de ser sensiblemente igual a  $V_2$ , el diodo 46 conduce impidiendo que  $V_J$  se haga ya más negativo.

Al aumentar o subir el perfil de onda de  $V_{IN}$  a partir de la cresta negativa 64, la tensión  $V_J$  del terminal de unión vuelve a aumentar hasta el valor  $V_1$ , donde permanece hasta que se llega al punto 66. El impulso breve 68 resultante ocasiona una momentánea disminución de  $V_J$ , vista en la fig. 3B. A continuación, el perfil de onda de  $V_{IN}$  aumenta o sube hasta que se encuentran las pequeñas crestas 70, 72 y 74, las cuales producen pequeñas depresiones en  $V_J$ , vistas en la fig. 3B. Como las variaciones de tensión producidas por el breve impulso 68 y por las crestas 70, 72 y 74 son todas menores que la zona muera

ta definida por la diferencia entre  $V_1$  y  $V_2$ , no hay paso alguno de la corriente  $i_2$  por el diodo 46. Como el circuito de cerrojo 48 cambia de estado tan sólo en respuesta a la generación de la otra corriente cuando una de las corrientes ha producido ese estado, y viceversa, las señales 68, 70, 72 y 74, relativamente pequeñas, no afectan al cerrojo 48, cuya salida se ve en la fig. 3E.

Al producirse la terminación de la pequeña cresta 74 en  $V_{IN}$ , el perfil de onda de la señal  $V_{IN}$  invierte el sentido de su pendiente y va disminuyendo, como se ve en la fig. 3A. Como el cambio de la pendiente es bastante amplio, se sobrepasa la zona muerta, y  $V_j$  es llevada a  $V_2$ , punto en el cual el diodo 46 conduce la corriente  $i_2$  y se cambia el estado del cerrojo 48.

Como se verá, los detectores de cresta conforme a la invención utilizan efectivamente dos tensiones de referencia distintas,  $V_1$  y  $V_2$ , para definir una zona muerta. Al producirse cada inversión en la pendiente del perfil de onda de señal de entrada, debe recorrerse la zona muerta antes de que se genere una señal indicativa de la aparición de una cresta. Mediante el empleo del efecto de la zona muerta al producirse la aparición de cada cresta, se evita el problema presente en muchos circuitos de la técnica ya conocida, de generar unas señales representativas de cresta y a continuación determinar cuáles son

señales válidas. Los detectores de cresta conforme a la presente invención son capaces de funcionar en toda una amplia gama de frecuencias y amplitudes de la señal de entrada  $V_{IN}$ . Cuando varía la amplitud de la señal de entrada  $V_{IN}$ , o cuando se altera la gravedad o intensidad de los breves impulsos de ruido, la zona muerta  $V_1 - V_2$  se ajusta muy fácilmente acomodándose a cambios tales como los estudiados en relación con una de las últimas formas de realización.

Una disposición alternativa de detector de cresta con arreglo a la presente invención es la ilustrada en la fig. 4, representándose en las figs. 54 ... 5C sus correspondientes perfiles de onda. El detector de cresta 80 de la fig. 4 es similar al detector de cresta 40 de la figura 2, por el hecho de estar acoplado el terminal de entrada 12 del mismo, por medio del condensador 42, al terminal de nudo o unión 16. Ahora bien, el detector de cresta 80 difiere del detector 40 en que, en lugar de comprender unos diodos, los dispositivos capaces de responder a la tensión comprenden unos amplificadores operacionales con diodos acoplados en configuración de realimentación o retroacción. El terminal 18 de tensión de referencia alta está acoplado al terminal de unión 16 por medio de un amplificador operacional 82 que incluye un diodo 84 acoplado entre el terminal de salida del am-

plificador 82 y un segundo terminal de entrada del amplificador 82, estando el primer terminal de entrada del amplificador acoplado al terminal 18 de tensión de referencia alta. El segundo terminal de entrada va también acoplado al terminal de unión 16. El diodo 84 está polarizado para conducir corriente en el sentido que va del segundo terminal de entrada al terminal de salida del amplificador 82. El terminal de unión 16 va acoplado al terminal 22 de tensión de referencia baja por medio de un amplificador operacional 86 y un diodo incluido 88. El amplificador 86 tiene un primer terminal de entrada acoplado al terminal 22 de tensión de referencia baja y un segundo terminal de entrada acoplado al terminal de unión 16. El diodo 88 está acoplado entre el segundo terminal de entrada y un terminal de salida del amplificador 86, y está polarizado para conducir corriente en el sentido que va desde el terminal de salida al segundo terminal de entrada.

Los amplificadores operacionales 82 y 86 y sus diodos asociados 84 y 88 operan de manera muy semejante a la de los diodos 44 y 46 del detector de cresta 40 de la fig. 2. Cuando  $V_J$  es menor que  $V_1$ , el amplificador 82 tiene una tensión de salida muy alta en un terminal de salida 90, debido a la elevada ganancia del amplificador, y no existe conducción a través del diodo 84. Cuando la ten

sión  $V_J$  del terminal de unión se hace sensiblemente igual a la tensión  $V_1$  de referencia alta, la tensión de salida  $V_{O1}$  cae hasta un punto en que el diodo 84 conduce una corriente suficiente para evitar que  $V_J$  siga subiendo. Para  
5 hacer esto,  $V_{O1}$  debe caer o reducirse a una tensión  $V_1 - V_{F1}$ , siendo  $V_{F1}$  la caída de tensión en el sentido directo o de la conducción, en el diodo 84. Esto se ilustra en la fig. 5B. Cuando  $V_J$  empieza a disminuir por debajo de la tensión de referencia alta  $V_1$  debido a una inversión  
10 en la pendiente de la señal de entrada  $V_{IN}$ , termina la conducción a través del diodo 84 y la señal de salida  $V_{O1}$  vuelve a subir a su valor alto.

Cuando  $V_J$  es mayor que la tensión de referencia baja  $V_2$ , la tensión de salida  $V_{O2}$  en un terminal 92  
15 es muy alta en sentido negativo con respecto a  $V_J$ . Ahora bien, al caer  $V_J$  a un valor sensiblemente igual a  $V_2$ , debido a la aparición de una cresta en la señal de entrada  $V_{IN}$ , la tensión de salida  $V_{O2}$  sube en sentido positivo, iniciándose la conducción a través del diodo 88.  
20 La tensión de salida  $V_{O2}$  se queda en un valor  $V_2 - V_{F2}$ , siendo  $V_{F2}$  la caída de tensión en el sentido directo a través del diodo 88, como se ve en la fig. 5C. Cuando  $V_J$  empieza a aumentar por encima de  $V_2$ , debido a la aparición de una cresta negativa en la señal de entrada  $V_{IN}$ ,  
25 el diodo 88 deja de conducir y la tensión de salida  $V_{O2}$

del amplificador diferencial 86 se hace muy grande en el sentido negativo, como se indica en la fig. 5C.

5 Como puede verse en las figs. 5B y 5C, la rápida disminución de las salidas de amplificador  $V_{O1}$  y  $V_{O2}$  tienen lugar después de haber aparecido una cresta en señal de entrada  $V_{IN}$  y haber recorrido  $V_J$  la zona muerta. Por consiguiente estas transiciones de las salidas de amplificador pueden usarse para generar señales de cresta como se describe en relación con la fig. 6.

10 La fig. 6 ilustra un detector de cresta 100 que hace uso de unos amplificadores operacionales con diodos de retroacción como dispositivos capaces de responder a la tensión, como en el caso de la fig. 4. En el detector 100 de la fig. 6, el terminal de entrada 12 va acoplado por medio del condensador 42 al terminal de unión 16. El terminal de unión 16 está acoplado a los segundos terminales de entrada de los amplificadores operacionales 82 y 86, y los diodos 84 y 88 están acoplados entre los segundos terminales de entrada y los terminales de salida, a la manera del detector de cresta 80 de la fig. 4. En el presente ejemplo, los amplificadores operacionales 82 y 86 comprenden unos circuitos integrados de los puestos en el mercado bajo la designación SN 52558 por la Texas Instruments Company.

25 Las tensiones de referencia  $V_1$  y  $V_2$  están su

ministradas por una disposición que incluye un terminal  
102 de tensión positiva, un par de resistencias iguales  
104 y 106 y una resistencia 108. El terminal 102 está  
acoplado al primer terminal de entrada del amplificador  
operacional 82 por medio de la resistencia 104. De igual  
5 modo, hay una conexión de masa acoplada al primer terminal  
de entrada del amplificador operacional 86, a través  
de la resistencia 106. La resistencia 108, que de-  
termina el tamaño de la zona muerta, está acoplada en-  
10 tre los primeros terminales de entrada de los amplifica-  
dores 82 y 86. La resistencia 108 puede ser variable,  
o bien puede ser sustituida por unas resistencias de otro  
valor, para modificar el tamaño de la zona muerta según  
haga falta. Como se apreciará, el detector de cresta 100  
15 de la fig. 6 es muy ventajoso, por poderse modificar en  
él la zona muerta mediante un simple ajuste o cambio de  
la resistencia 108.

En la disposición de la fig. 6, el circuito  
bistable 26 comprende un cerrojo en forma de un par de  
20 circuitos lógicos de coincidencia con inversión (circuitos  
"NAND" o NOY) 110 y 112, con acoplamiento cruzado.  
Los circuitos "NAND" 110 y 112, así como un inversor 114  
acoplado a una de las entradas del circuito "NAND" 110,  
comprenden unos circuitos integrados como los expendidos  
25 bajo la designación SN 7400 por la Texas Instruments Com

pany. El circuito "NAND" 110 tiene un terminal de entrada 116 correspondiente a una de las entradas del circuito biestable 26 representado en la fig. 1. La otra entrada del citado circuito biestable 26 de la fig. 1 corresponde a un terminal de entrada 118 del circuito "NAND" 112 de la fig. 6.

La salida del amplificador operacional 82 va acoplada al terminal de entrada 116 del biestable por medio de un circuito 120 generador de impulsos de activación, que incluye un condensador 122, una resistencia 124, un transistor 126, una resistencia 128 y el inversor 114. La salida del amplificador operacional 86 está acoplada a la otra entrada 118 del biestable por medio de un circuito de báscula 130 generador de señales, que incluye un diodo de Zener 132, una resistencia 134, una resistencia 136, un transistor 138 y una resistencia 140.

Como se ha estudiado en relación con el detector de cresta 80 de la fig. 4 y los correspondientes perfiles de onda de las figs. 5A ... 5C, las salidas de los amplificadores diferenciales 82 y 86 disminuyen rápidamente en respuesta a las inversiones en la pendiente de la señal de entrada  $V_{IN}$ . El circuito 120 generador de impulsos de activación la fig. 6 responde a cada una de tales disminuciones en la salida del amplificador 82,

generando un impulso de activación de báscula y aplicán  
dolo a la entrada 116 del biestable. En este caso, los  
impulsos de activación están indicados como impulsos de  
báscula de pendiente positiva, ya que se generan siempre  
5 que una señal de entrada  $V_{IN}$  de sentido negativo invier  
te su pendiente, haciéndose de sentido positivo. El  
circuito de báscula 120 generador de impulsos comprende  
en esencia un multivibrador monoestable o de disparo úni  
co, en el cual el transistor 126 conduce normalmente man  
10 teniendo a una tensión baja un terminal 142 del colector  
del mismo. Al caer la salida del amplificador 82, el  
transistor 126 está sin conducir durante un breve perío  
do o intervalo de tiempo, dejando que suba la tensión en  
el terminal 142 y dando un impulso de báscula de pendien  
15 te positiva, como se indica en la fig. 6. El impulso de  
activación o de báscula es invertido por el inversor 114,  
ya que el terminal 116 del circuito "NAND" 110 responde a  
una transición de señal de sentido negativo.

La salida de impulsos del circuito de báscula  
20 120 generador de impulsos de la fig. 6 se ilustra en la  
fig. 7B, para una señal de entrada  $V_{IN}$  como la represen  
tada en la fig. 7A. Como se describe en relación con el  
detector de cresta 80 de la fig. 4, la salida del ampli  
ficador operacional 82 disminuye después de haber pasado  
25 la señal de entrada  $V_{IN}$  por una cresta negativa y de haber

recorrido la tensión de unión  $V_J$  la zona muerta. Por con-  
siguiente, se generan unos impulsos de activación 144 y  
146 en respuesta a las crestas negativas 148 y 150, res-  
pectivamente, como se indica en las figs. 7A y 7B. Ahora  
5 bien, en la práctica se generan típicamente unos impul-  
sos de activación adicionales en la región de las crés-  
tas positivas de la señal de entrada  $V_{IN}$ , representándo-  
se en la fig. 7B dos de tales impulsos, 152 y 154. Si el  
perfil de onda efectivo de  $V_{IN}$  fluctúa ligeramente en la  
10 región de una cresta positiva, de modo que se haga momen-  
táneamente de sentido negativo y luego de sentido positi-  
vo, la salida del amplificador 82 disminuye, puesto que  
 $V_J$  es sensiblemente igual a la tensión de referencia al-  
ta  $V_1$ . Esto da por resultado la generación de impulsos  
15 de activación tales como los impulsos 152 y 154 de la fi-  
gura 7B. Como se verá por el análisis que sigue, los  
efectos de impulsos tales como los impulsos 152 y 154 de  
la fig. 7B se eliminan mediante la disposición de la  
fig. 6.

20 El circuito 130 generador de señales de acti-  
vación de la fig. 6 funciona como circuito detector o per-  
ceptor de nivel de corriente continua, dando al terminal  
118 de entrada del biestable una señal de activación de  
pendiente negativa, representada en la fig. 7C. La se-  
25 ñal de activación de pendiente negativa, que es de natu-

raleza biestática, adopta el superior de sus dos valores cuando la salida del amplificador operacional 86 disminuye a su valor bajo o reducido. La señal de activación de pendiente negativa sigue en el más alto de los dos niveles hasta que sube o aumenta la salida del amplificador operacional 86. Como las entradas 116 y 118 del biestable responden a transiciones de señal de sentido negativo, los bordes 156 y 158 de la señal de activación de pendiente negativa tienen por efecto modificar el estado del cerrojo que comprende los circuitos de coincidencia e inversión ("NAND") 110 y 112. La señal presente en un terminal de salida 160 del circuito "NAND" 110 se ilustra en la fig. 7D. Como se ve en la fig. 7D, el cerrojo 26 cambia de estado en respuesta a la porción de sentido negativo del impulso de activación 144, indicando la cresta negativa 148. El cerrojo 26 permanece en este estado al aparecer el impulso de activación 152, quitando así todo efecto al impulso 152. Al aparecer el borde de sentido negativo 156 de la señal de activación de pendiente negativa, el cerrojo 26 cambia de estado, indicando la presencia de una cresta positiva en la señal de entrada  $V_{IN}$ . De igual manera, el cerrojo 26 vuelve a cambiar de estado en respuesta al impulso de activación 146, indicando la presencia de la cresta negativa 150 de la señal de entrada  $V_{IN}$ , y vuelve a cambiar

de estado en respuesta al borde de sentido negativo 158 de la señal de activación de pendiente negativa, indicando la cresta positiva de  $V_{IN}$ .

5            Como antes se ha indicado, una sola resistencia 108 determina la zona muerta en la disposición de la fig. 6. En uno de tales circuitos, construido y probado con éxito de acuerdo con la presente invención, una resistencia 108 de un valor de 510 ohmios dió un intervalo  $V_{DZ}$  de zona muerta de 300 milivoltios y una relación  $V_{DZ}/V_{IN}$  de 15%, cuando la amplitud de  $V_{IN}$  era de 2 voltios. La reducción del valor de la resistencia 108 a 330 ohmios dió un intervalo  $V_{DZ}$  de 200 milivoltios y una relación  $V_{DZ}/V_{IN}$  de 10%. Recíprocamente, un aumento en el valor de la resistencia 108 a 680 ohmios dió un intervalo  $V_{DZ}$  de 400 milivoltios y una relación  $V_{DZ}/V_{IN}$  de 20%. Por consiguiente, como podrá apreciarse de nuevo, el cambio de valor de una sola resistencia permite obtener una variación en la zona muerta. Esta variación, además, es esencialmente independiente de la frecuencia de la señal de entrada  $V_{IN}$ , como lo es el resto del circuito detector de cresta. El tamaño de la zona muerta puede aumentarse o disminuirse fácilmente, dependiendo ello de unos factores de funcionamiento que incluyen la amplitud de la señal de entrada  $V_{IN}$  y los tamaños relativos de los impulsos breves de ruido y otras señales espurias, respecto a

10  
15  
20  
25

las amplitudes de cresta de  $V_{IN}$ .

En los detectores de cresta 80 y 100 de las  
figs. 4 y 6, los diodos 84 y 88 se usan para shuntar  
los amplificadores operacionales y producir las señales  
5 de salida, siempre que  $V_J$  se haga igual a una u otra de  
las tensiones de referencia  $V_1$  y  $V_2$ . En la disposición  
particular de la fig. 8, esta función viene desempeñada  
por unas disposiciones de transistores. Un amplificador  
diferencial 170 corresponde al amplificador operacional  
10 86 de las figs. 4 y 6, en tanto que un amplificador di-  
ferencial 172 corresponde al amplificador operacional 82  
de las figs. 4 y 6. Al terminal positivo de entrada del  
amplificador 170 se aplica una tensión de referencia de  
4,05 voltios, en tanto que al terminal positivo de entra  
15 da del amplificador 172 se aplica una tensión de referen-  
cia de 4,45 voltios. Las salidas de los amplificadores  
170 y 172 están acopladas a un circuito de cerrojo 174,  
acoplado a su vez a un excitador de salida 176 dotado de  
un terminal 178 en el cual aparece la señal de salida del  
20 detector de cresta. Los transistores NPN de la disposi-  
ción de la fig. 8 son del tipo 2N3904, en tanto que los  
transistores PNP son del tipo 2N3906.

Como antes se ha hecho notar, los amplificado  
res 170 y 172 de la disposición de la fig. 8 se hacen fun  
25 cionar en unión de unas disposiciones de transistores, y

no de diodos. Por lo demás, el funcionamiento de la dis  
posición de la fig. 8 es semejante al de las disposicio-  
nes anteriormente descritas. El amplificador diferencial  
170 tiene un terminal negativo de entrada 180 que está  
5 directamente acoplado al terminal de unión 16. Cuando  
 $V_J$  es menor de 4,05 voltios, el amplificador diferencial  
170 hace que conduzca un transistor 182. Esto ocasiona  
la conducción de un transistor 184. El paso de corrien-  
te por el transistor 184 polariza una pareja de transis-  
10 tores 186 y 188 asociada para que conduzca esencialmente  
el mismo valor de corriente conducido por el transistor  
182. La corriente que circula por el transistor 186 se  
aplica a las bases de tres transistores diferentes 190,  
192 y 194, polarizando a conducción los transistores 190,  
15 192 y 194. La conducción de los transistores 190, 192 y  
194 fija en los 4,05 voltios la tensión presente en el  
terminal de entrada 180. La corriente que pasa por el  
transistor 188 se aplica al cerrojo 174, para cambiar el  
estado de éste. El circuito sigue funcionando de esta ma-  
20 nera, con los transistores 190, 192 y 194 fijando el ter-  
minal de entrada 180 a los 4,05 voltios hasta que  $V_J$  se  
hace mayor de 4,05 voltios. En ese punto, el transistor  
182 deja de conducir, y los demás transistores 184, 186,  
188, 190, 192 y 194 se hacen también no conductivos.

25 El amplificador diferencial 172 tiene su termi

nal negativo de entrada acoplado al terminal de unión  
16 por medio de una disposición de transistores ligera-  
mente distinta. Cuando  $V_J$  es menor de 4,45 voltios,  
hay dos transistores 198 y 200 emparejados que no con-  
ducen. Al llegar  $V_J$  a 4,45 voltios y tratar de subir  
5 más, el amplificador diferencial 172 polariza los tran-  
sistores emparejados 198 y 200, haciéndoles conducir.  
La conducción del transistor 198 polariza tres transis-  
tores diferentes 202, 204 y 206 poniéndolos en conduc-  
10 ción, para así fijar a los 4,45 voltios la tensión en  
el terminal negativo de entrada 196. Al mismo tiempo,  
el transistor 200, que conduce una corriente idéntica  
a la del transistor 198, hace cambiar de estado al ce-  
rrojo 174. El circuito continúa funcionando de esta ma-  
15 nera hasta que  $V_J$  cae por bajo de los 4,45 voltios, pun-  
to en el cual los transistores emparejados 198 y 200 se  
polarizan dejando de conducir, y haciendo que no conduz-  
can los transistores 202, 204 y 206.

Si bien la invención se ha ilustrado y des-  
20 crito en particular con referencia a unas formas prefe-  
ridas de realización de la misma, se sobrentiende para  
las personas versadas en la materia que pueden hacerse  
en ellas los indicados y otros cambios de forma y de de-  
talle, sin por ello apartarse del espíritu ni salirse del  
25 ámbito de la invención.



5 3A.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 1A, caracterizados porque está previsto un circuito biestable que varía su estado de conducción a consecuencia de cada señal de salida.

10 4A.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 2A, caracterizados porque están previstos diodos que unen el punto de cruce con las fuentes de señales de referencia de tal manera que cada uno de los diodos comienza a conducir cuando la señal en el punto de cruce se hace igual a una tensión de referencia.

15 5A.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 1A, caracterizados porque está previsto un condensador de acoplo que acopla la señal de entrada al punto de cruce.

20 6A.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 2A, caracterizados porque están previstos primeros elementos de conducción que generan una señal de tensión de cresta cuando la pendiente de la señal de entrada varía de negativa a positiva y la amplitud ha aumentado en una cuantía determinada, así como segundos elementos de conducción que generan una señal de tensión de cresta cuando la pendiente de la señal de entrada varía de positiva a ne-

25

gativa y la amplitud ha disminuido en una cuantía determinada.

5                   7a.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 6a, caracterizados porque los elementos de conducción primeros y segundos están formados cada uno por la combinación de un diodo luminescente y un fototransistor.

10                   8a.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 1a, caracterizados porque están previstos amplificadores operacionales cuyos primeros terminales de entrada están unidos con el punto de cruce y cuyos segundos terminales de entrada están unidos cada uno con un manantial de señales de referencia, así como elementos de conducción que acoplan en contra-reacción las salidas de los amplificadores operacionales al punto de cruce de tal manera que se retiene su señal en la zona formada por las señales de referencia.

15                   9a.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 8a, caracterizados porque los elementos de conducción están formados por diodos.

20                   10a.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 8a, caracterizados porque los elementos de conducción están formados por transistores.

25

5

11A.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 10A, caracterizados porque cada elemento de conducción presenta un primer transistor que comienza a conducir cuando la tensión en la otra entrada del amplificador operacional correspondiente se aproxima a la tensión de referencia en una entrada del amplificador, así como al menos un transistor que retiene la otra entrada en el nivel de la tensión de referencia cuando conduce el primer transistor, y también un segundo transistor que genera una señal de salida cuando conduce el primer transistor.

10

15

12A.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 3A, caracterizados porque están previstos generadores de impulsos de activación que son excitados por la señal de salida y generan un impulso de activación definido que varía el estado de conducción del circuito biestable.

20

13A.- "PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN UNA DISPOSICION DE CIRCUITO PARA UN DETECTOR DE TENSIONES DE CRESTA."

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.

25

29.5.76

Esta Memoria consta de treinta y dos ho-  
jas escritas a máquina por una sola cara.

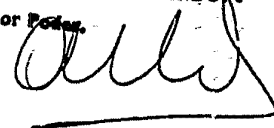
Madrid,

02 JUN 1976

5

P.A.

Alberto de Eizaburu  
For Peter



10

15

20

25

29.5.76

JNM/.

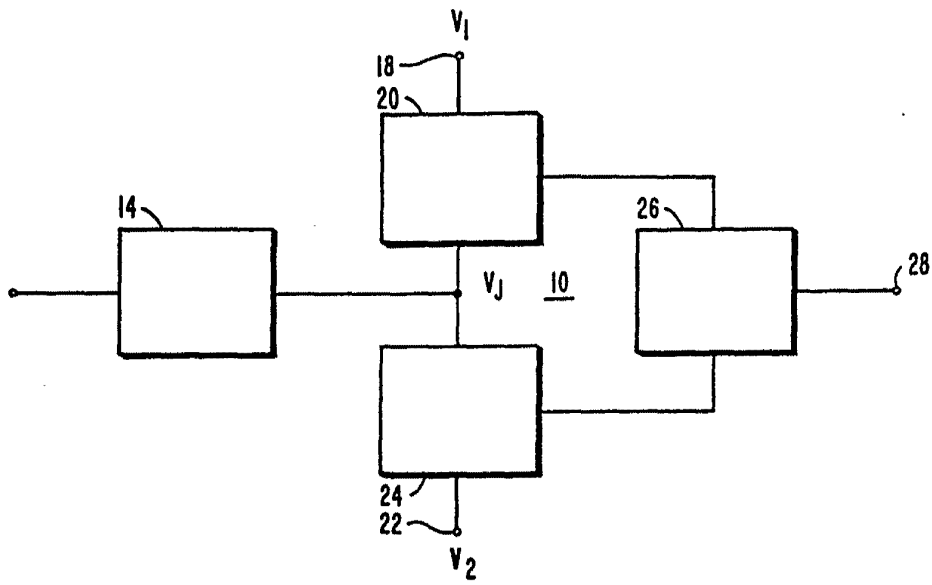
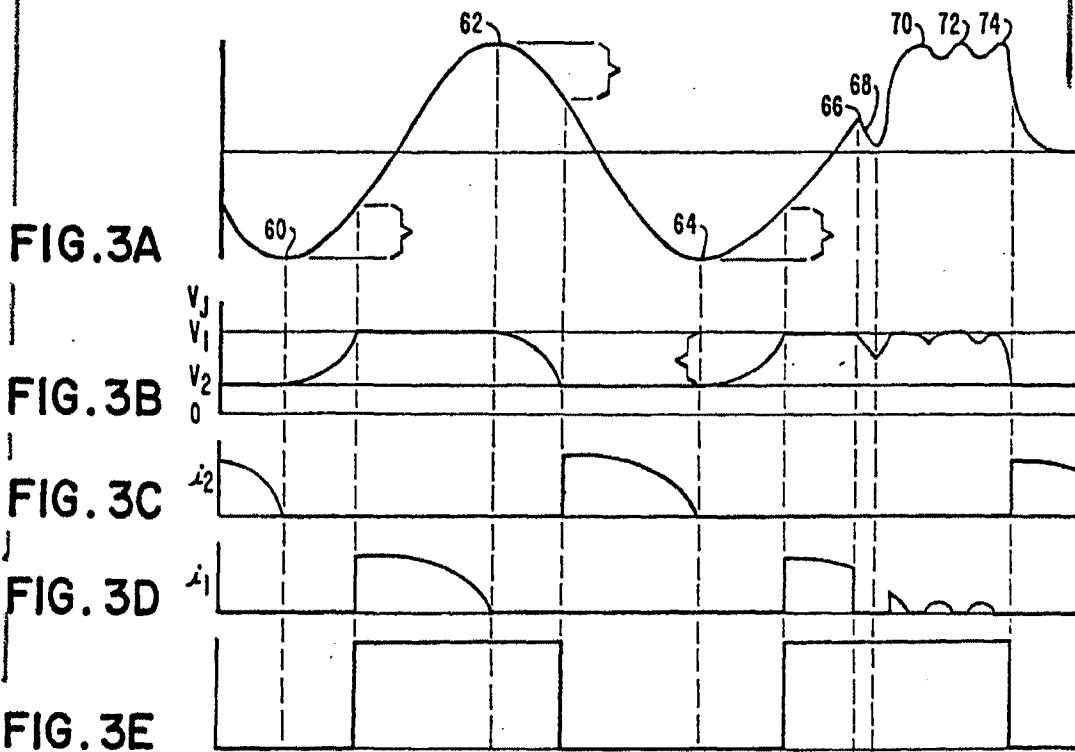


FIG. 1



Alberto de Elkaburu

Por Poder

FIG. 2

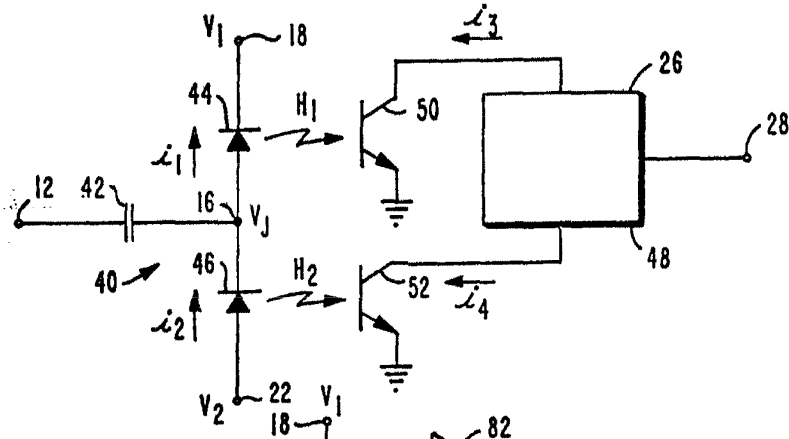


FIG. 4

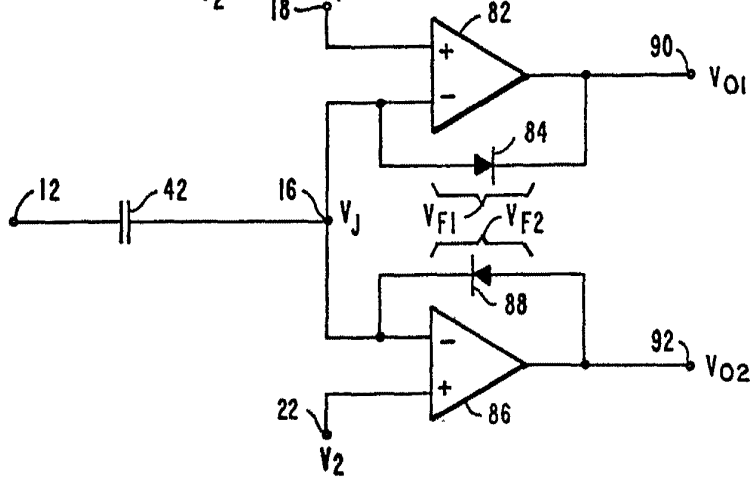


FIG. 5A

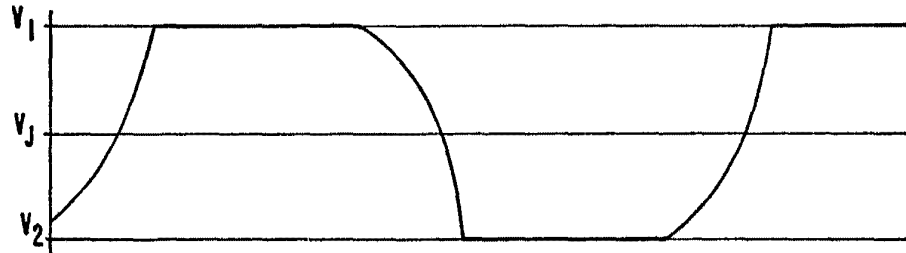


FIG. 5B

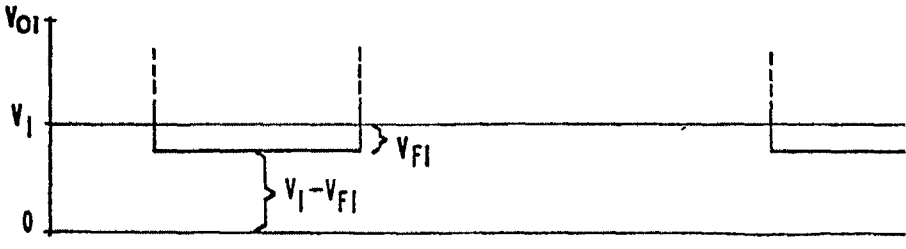
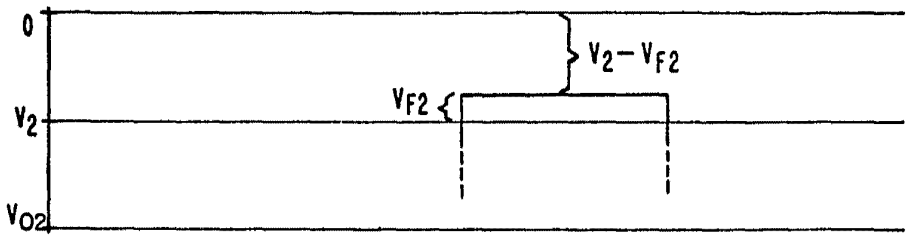


FIG. 5C



Alberto E. L. ...  
Per Föder...

1-57874

III, IV

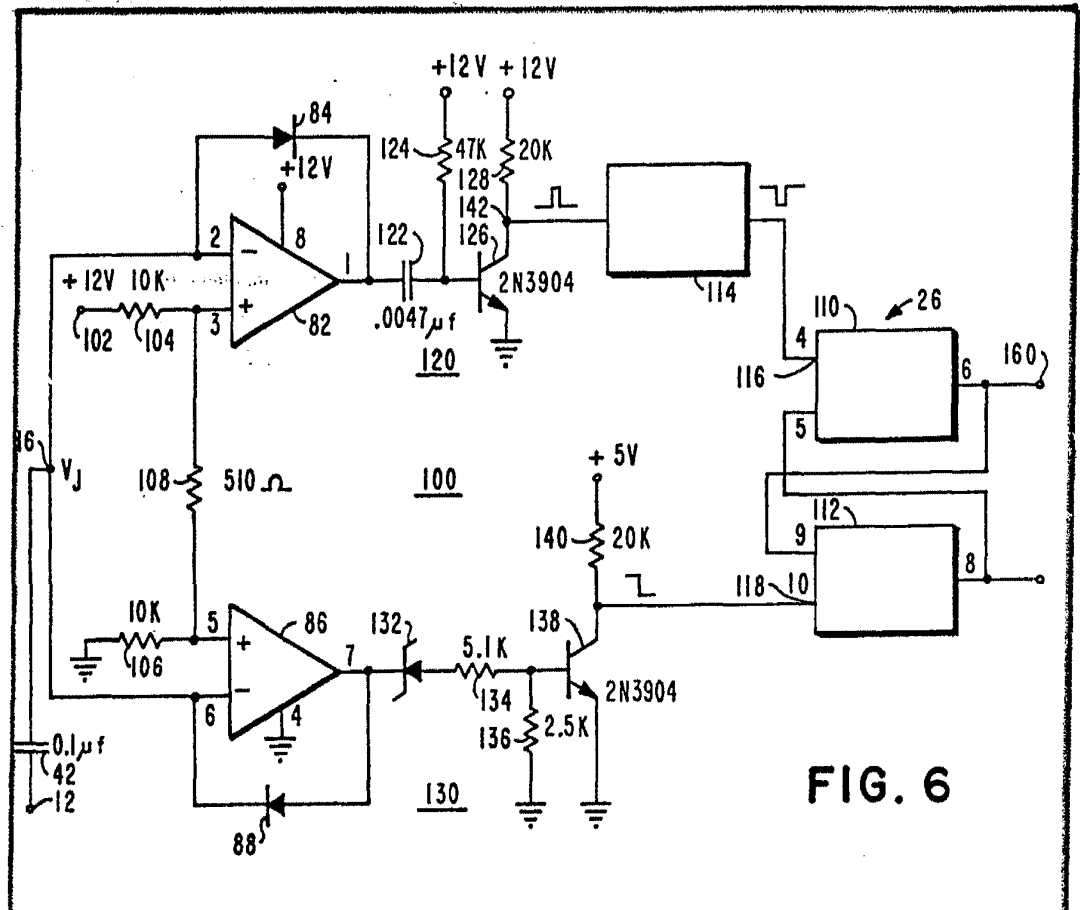


FIG. 6

FIG. 7A

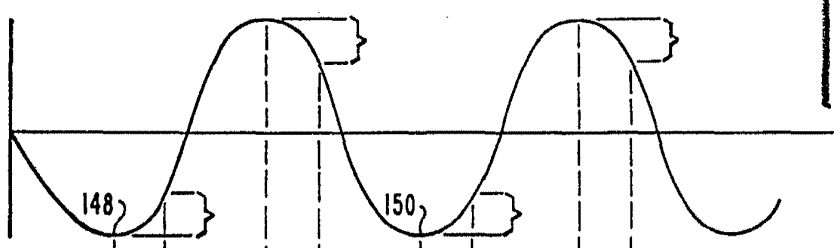


FIG. 7B



FIG. 7C



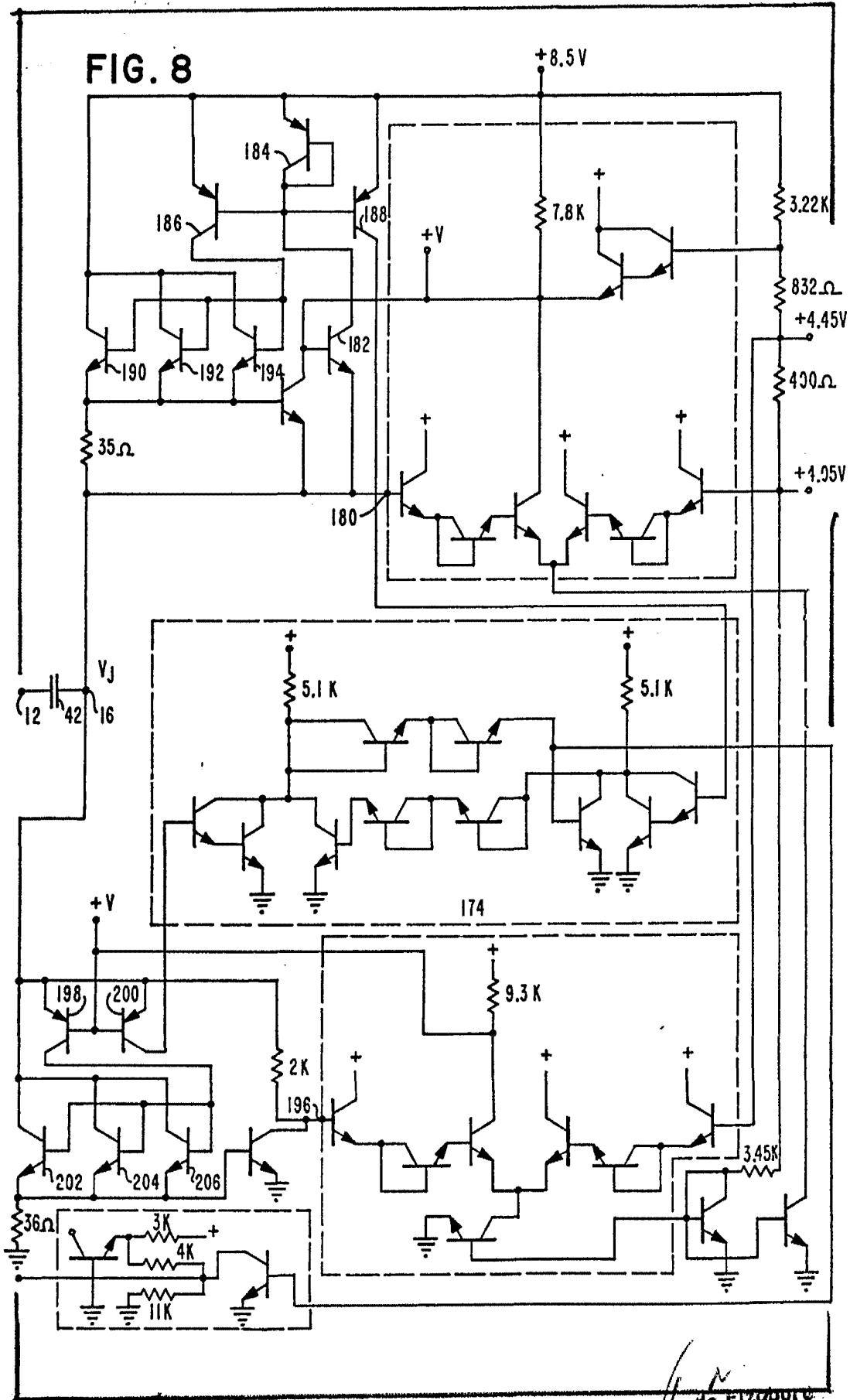
FIG. 7D



Alberto de Elizabury  
Por Poder.

*Handwritten signature*

FIG. 8



Alberio de Elizabur  
Por Poder

R5737