



ESPAÑA

19 ES	11	NUMERO	10 AI
	21	447335	
	22	FECHA DE PRESENTACION	

PATENTE DE INVENCION

24 ABR 1975



30 PRIORIDADES:		
31 NUMERO	32 FECHA	33 PAIS
50394/1975	24-4-75	Japón
47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	H01J, H03K, H04N	
54 TITULO DE LA INVENCION		
CIRCUITO DE DEFLEXION PARA DEFLEXION VERTICAL DE UN HAZ ELECTRONICO		
71 SOLICITANTE (S)		
SONY CORPORATION		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE		
7-35, Kitashinagawa 6-chome Shinagawa-ku Tokyo (Japón)		
72 INVENTOR (ES)		
SHIGEO TANAKA, de nacionalidad japonesa		
73 TITULAR (ES)		
74 REPRESENTANTE		
DON BERNARDO UNGRIA GOIBURU		



EXTRACTO DE LA DESCRIPCION

5 Se describe un circuito de deflexión vertical para  
receptores de televisión o parecidos, que tiene una etapa de sali  
da del tipo de amplificador push-pull de salida única, y un cir  
cuito de suministro de energía con un circuito rectificador co  
nectado entre una fuente de tensión de corriente continua y la  
etapa de salida para rectificar una tensión externa de corriente  
alterna que se le aplica para producir una tensión suplementaria  
de corriente continua. El circuito del suministro de energía pro  
10 porciona una tensión de corriente continua procedente de la fuen  
te de tensión de corriente continua, a la etapa de salida duran  
te la primera mitad de un periodo de exploración de línea y sumi  
nistra también a la etapa de salida, durante la segunda mitad  
del periodo de exploración de línea y durante el periodo de re  
15 torno del punto, una tensión obtenida sumando la tensión adicio  
nal de corriente continua a la tensión continua procedente de la  
fuente de tensión de corriente continua.

ANTECEDENTES DEL INVENTO

Ambito del Invento

20 El invento se refiere de manera general a circui  
tos de deflexión de haz electrónico para receptores de televi  
sión y aparatos parecidos, y más particularmente está relaciona  
do con una mejora introducida en circuitos de deflexión vertical  
que incluyen una etapa de salida constituida por un amplificador  
25 push-pull del tipo de salida única.

Descripción de la Técnica Anterior

En receptores de televisión y parecidos, es preci  
so desviar el haz electrónico del tubo de rayos catódicos utili  
zado para visualizar imágenes. Para conseguir la deflexión del  
30 haz necesaria, se han propuesto anteriormente varios tipos de



5 circuitos, tanto para deflexión vertical como para deflexión horizontal. Uno de estos circuitos de deflexión vertical incluye una etapa de salida, que proporciona una corriente de deflexión vertical en forma de dientes de sierra a una bobina de deflexión vertical, y que está constituido por un amplificador push-pull de salida única. Dicho circuito ha sido utilizado a menudo, usualmente bajo la forma de un circuito transistorizado, porque conviene para suministrar una corriente relativamente intensa a un circuito de carga. Sin embargo, los circuitos de deflexión vertical compuestos anteriormente, cuya etapa de salida es del tipo de amplificador push-pull de salida única, no pueden evitar que se produzca un cierto grado de consumo de energía inútil, debido esencialmente a la propia construcción de su circuito y por tanto, se produce una reducción de su rendimiento, es decir de la relación entre la potencia de salida aplicada a la bobina de deflexión vertical y la energía suministrada al circuito. Algunos circuitos de este tipo han sido propuestos también con el objeto de mejorar su consumo de energía, pero ninguno de ellos parece haber conseguido resultados satisfactorios.

10  
15  
20 Con un circuito de corriente en forma de dientes de sierra que se utiliza como circuito de deflexión vertical del tipo de amplificador push-pull de salida única, se conectan en serie unos primero y segundo elementos activos entre ambos terminales de la fuente de suministro de energía, y una bobina de carga (bobina de deflexión) se conecta al punto de unión entre los primero y segundo elementos activos. Se suministra a la bobina de carga una corriente en forma de dientes de sierra que atraviesa el primer elemento activo y llega a la bobina de carga en una primera dirección durante el primer medio periodo de la señal respectiva de entrada en forma de dientes de sierra que se aplica a los elementos activos (el primer medio periodo de retorno

25  
30



ABR. 1978

5 del punto de la corriente en forma de dientes de sierra) y una corriente que atraviesa el segundo elemento activo y llega a la bobina de carga en una segunda dirección durante el último medio periodo de la señal de entrada respectiva en forma de diente de sierra (el último medio periodo de retorno de la corriente en forma de diente de sierra). Por consiguiente, es preciso hacer pasar a través de la bobina de carga una corriente cuya dirección se invierte a cada ondulación de la señal de entrada en forma de diente de sierra. Para que pueda fluir a través de la bobina de carga, esta corriente cuya dirección se invierte a cada ondulación de la señal de entrada en forma de diente de sierra descrita más arriba, es preciso que en dichos circuitos con corriente en forma de diente de sierra se suministre una tensión suficientemente elevada con respecto a uno de los terminales de la fuente de tensión, a otro de los terminales de la fuente de tensión. Si se supone que debido a los requisitos descritos más arriba se suministra siempre la tensión suficientemente alta en cuestión, a uno de los terminales de la fuente de tensión, se efectúa un consumo de energía bastante elevado, el cual es el producto de la corriente que fluye a través del primer elemento activo durante el primer medio periodo de la ondulación respectiva de la señal de entrada en forma de diente de sierra y la tensión aplicada al primer elemento activo con la tensión suficientemente elevada en cuestión.

25 Con los circuitos de corriente en forma de diente de sierra de la técnica anterior, esta tensión suficientemente elevada que ha de ser aplicada a uno de los terminales de la fuente de tensión mencionados más arriba, sirve para asegurar una corriente cuya dirección se invierte a cada ondulación de la señal de entrada en forma de diente de sierra y que atravie

30



sa la bobina de carga. Por consiguiente , basta obtener la tensión suficientemente elevada solamente en el momento del cambio de una ondulación de la señal de entrada en forma de diente de sierra, a la segunda ondulación de la misma (el periodo de vuelta del punto de la corriente de onda en forma de diente de sierra). Por tanto, la energía relativamente importante gastada por el primer elemento activo durante el primer medio periodo de cada ondulación de la señal de entrada en forma de diente de sierra, constituye una energía inutilizada. Por tanto, puede considerarse que si se aplica a uno de los terminales de la fuente de tensión, una tensión relativamente baja durante el primer medio periodo de cada onda de la señal de entrada en forma de diente de sierra y se aplica la tensión suficientemente elevada en cuestión durante su último medio periodo, se reduce la energía gastada mencionada más arriba y por tanto se mejora el conjunto del rendimiento.

RESUMEN DEL INVENTO

Un objeto del invento consiste en proporcionar un circuito de deflexión vertical mejorado dotado de una etapa de salida del tipo de amplificador push-pull de salida única.

Otro objeto del invento consiste en proporcionar un circuito de deflexión vertical dotado de una etapa de salida del tipo de amplificador push-pull de salida única capaz de funcionar con un rendimiento más elevado.

El invento proporciona un nuevo circuito de deflexión vertical dotado de una etapa de salida del tipo de amplificador push - pull de salida única que funciona con una primera tensión de corriente continua suministrada a partir de una fuente de tensión durante la primera mitad del periodo de exploración de línea de una corriente de deflexión, y con una



segunda tensión de corriente continua superior a la primera tensión de corriente continua y que aumenta progresivamente desde el centro hasta el final del periodo de exploración de línea durante la segunda mitad del periodo de exploración de línea y durante el periodo de retorno del punto de la corriente de deflexión, dando lugar a un incremento del rendimiento. El dispositivo incluye un circuito de suministro de tensión en el cual la segunda tensión de corriente continua se obtiene añadiendo a la primera tensión de corriente continua, una tensión de salida rectificadora de una tensión de corriente alterna que se le suministra desde el exterior.

Los demás objetos, características y ventajas del invento, podrán verse claramente leyendo la siguiente descripción tomada conjuntamente con los dibujos que la acompañan.

#### BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

La figura 1 es un diagrama esquemático que representa un modo de realización de un circuito de deflexión vertical según el invento.

Las figuras 2A a 2D, inclusive, son representaciones esquemáticas de las formas de ondas utilizadas para explicar el funcionamiento del circuito que se representa en la figura 1.

#### DESCRIPCION DEL MODO DE REALIZACION PREFERIDO

Se describirá en lo que sigue haciendo referencia a los dibujos, un modo de realización del circuito de deflexión vertical para receptor de televisión, según el invento.

La figura 1 es un diagrama del circuito que representa un ejemplo del circuito de deflexión vertical según el invento, en el cual la referencia 1 indica de manera general el circuito de deflexión vertical del invento. Este circuito de de-



flexión vertical 1 incluye un transistor 3 del tipo NPN y un transistor 4 del tipo PNP como elementos activos. Los electrodos emisores de los transistores 3 y 4 están conectados conjuntamente en un punto de conexión 7, y a partir de los electrodos colectores de los transistores 3 y 4, salen unos terminales 5 y 6 con cada uno de los cuales está conectada una fuente de tensión de corriente continua. Se forma así la etapa de salida del amplificador push-pull de salida única. El punto de conexión 7 entre los transistores 3 y 4 está unido al terminal 6 a través de una conexión serie de una bobina de deflexión vertical 9 que sirve como bobina de carga, y de un condensador 8. Los electrodos de base de los transistores 3 y 4 están conectados conjuntamente a uno de los terminales de salida 11a y 11b, ó 11a en el ejemplo ilustrado, de un generador de señal en forma de diente de sierra 10 que produce una señal en forma de diente de sierra S1 sincronizada con la señal de sincronización vertical. El otro terminal de salida 11b del generador de señal en forma de diente de sierra 10, está conectado con el terminal 6. Los terminales 5 y 6 están conectados con los terminales de salida 13a y 13b de un circuito 12 de fuente de tensión de corriente continua, respectivamente.

La construcción del circuito descrito más arriba es sustancialmente la misma que la de los circuitos de deflexión vertical de la técnica anterior, salvo que el circuito 12 de la fuente de tensión de corriente continua está construido como se indicará más adelante y por tanto se omitirá su descripción detallada.

Ahora bien, si se supone que se obtiene una tensión de corriente continua predeterminada entre los terminales de salida 13a y 13b del circuito 12 de fuente de tensión y que



se aplica la tensión de corriente continua entre los terminales 5 y 6 y que el generador de señal de onda en forma de diente de sierra 10 produce una señal de entrada en forma de diente de sierra S1 con la forma de onda representada en la figura 2A, el transistor 3 pasa a conducir la corriente durante el periodo positivo de cada onda de la señal de entrada en forma de diente de sierra S1 mientras que el transistor 4 no la conduce durante el mismo periodo. De este modo, una corriente atraviesa la bobina de deflexión vertical 9 pasando a través del condensador 8, en la dirección orientada desde el punto de conexión 7 hacia el terminal 6. Por el contrario, durante el periodo negativo de cada onda de la señal de entrada en forma de diente de sierra S1, el transistor 3 no conduce la corriente, pero el transistor 4 la conduce, y por tanto, una corriente circula desde el condensador 8 a través de la bobina 9, del punto de conexión 7, del transistor 4 y del terminal 6 hasta el condensador 8, debido a la carga almacenada en el condensador 8 durante el periodo positivo de cada onda de la señal de entrada en forma de diente de sierra S1. De este modo, la corriente de onda en forma de diente de sierra S2 que se ilustra en la figura 2B atraviesa en conjunto la bobina 9.

La figura 2C representa de manera general la forma de onda de tensión S3 que aparece en el punto de conexión 7 con el terminal 6 tomado como punto de referencia.

En la figura 1, la referencia 21 designa de manera general un circuito de deflexión horizontal que incluye un transformador de retorno de punto 21c. Aunque se omite aquí la descripción detallada del circuito de deflexión horizontal 21, este circuito 21 incluye un par de terminales de salida 22a y 22b y genera un impulso P sincronizado con la señal de sincroni



zación horizontal que aparece entre sus terminales de salida 22a y 22b.

Se describirá ahora un ejemplo del circuito 12 de fuente de tensión de corriente continua, utilizado en el circuito de deflexión vertical según el invento. El circuito de fuente de tensión de corriente continua 12 está constituido principalmente por una fuente de tensión de corriente continua 31, tal como una pila y un circuito rectificador 32 que recibe entre sus dos terminales de entrada 35a y 35b el impulso P procedente de los terminales de salida 22a y 22b del circuito de deflexión horizontal 21, siendo el terminal de entrada 35a el terminal positivo y rectificando el impulso P. El circuito de fuente de tensión de corriente continua 12, produce de este modo entre sus terminales de salida 13a y 13b y por consiguiente entre los terminales 5 y 6, una tensión de corriente continua  $V_C$ , basada sobre la tensión de corriente continua  $V_C$  obtenida a partir de la fuente de tensión de corriente continua 31, siendo dicha tensión  $V_C$ , sustancialmente idéntica a la tensión  $V_C$ , durante el primer medio periodo de cada onda de la señal de entrada en forma de diente de sierra S1, y una tensión de corriente continua ( $V_C + V_R$ ) basada sobre la tensión de corriente continua  $V_C$  obtenida a partir de la fuente de tensión de corriente continua 31 y una tensión de salida de corriente continua  $V_R$  obtenida a partir del circuito rectificador 32, siendo dicha tensión ( $V_C + V_R$ ) sustancialmente igual a la suma de las tensiones ( $V_C + V_R$ ), durante el segundo o último medio periodo de cada onda de la señal de entrada en forma de diente de sierra S1. Con esta finalidad, uno de los terminales de salida 33a y 33b de la fuente de tensión de corriente continua 31, por ejemplo el terminal de salida 33b en el lado negativo de la fuente de tensión de corriente continua 31, se conecta con el termi-





do con el terminal de salida 34a del circuito rectificador 32 y por tanto con el terminal de salida 13a del circuito de fuente de tensión 12, de modo que cuando el transistor 3 pasa a conducir la corriente durante el periodo positivo de cada onda de la señal de entrada en forma de diente de sierra S1 según se ha descrito más arriba, ambos diodos 37 y 38 del circuito rectificador 32, conducen la corriente y cortocircuitan el condensador 39. Como resultado de ello, se aplica a los terminales 5 y 6 una tensión de corriente continua  $V_C$ , sustancialmente idéntica a la tensión  $V_C$  obtenida entre los terminales de salida 33a y 33b de la fuente de tensión de corriente continua 31. Por el contrario, si el transistor 3 no es conductor durante el periodo negativo de cada onda de la señal de entrada en forma de diente de sierra S1, los diodos 37 y 38 del circuito rectificador 32 no conducen la corriente y sirven como diodos rectificadores. Por consiguiente, entre los dos extremos del condensador 39 y por tanto entre los terminales de salida 34a y 34b del circuito rectificador 32, se obtiene una tensión  $V_R$  que aumenta progresivamente con el tiempo. Por consiguiente, la tensión ( $V_C + V_R$ ), que es sustancialmente igual a la suma de la tensión  $V_R$  y de la tensión  $V_C$  obtenida entre los terminales de salida 33a y 33b de la fuente de tensión 31, se aplica entre los terminales 5 y 6.

Por tanto, con el circuito del invento que se describe más arriba, se obtiene entre los terminales 5 y 6 una tensión de corriente continua  $V_C$ , durante el primer medio periodo de cada onda de la señal de entrada en forma de diente de sierra S1 y la tensión de corriente continua ( $V_C + V_R$ ) durante su último medio periodo, de la manera que se ilustra en la figura 2D. En tal caso, cuando se efectúa el cambio desde una onda a la siguiente onda de la señal de entrada en forma de diente de sierra



5 S1, es decir durante el periodo de retorno del punto de la corriente en forma de diente de sierra S2, la tensión  $V_R$  que se obtiene entre los terminales de salida 34a y 34b del circuito rectificador 32, toma su valor máximo. Por tanto, se observará que la tensión  
10 ( $V_{C'} + V_{R'}$ ) se obtiene con la tensión suficientemente elevada en cuestión. De este modo, tomando como referencia el terminal 6, durante el cambio desde una onda a la siguiente onda de la señal de entrada en forma de diente de sierra S1 (periodo de retorno del punto de la corriente en forma de diente de sierra S2), el terminal 5 recibe una tensión suficientemente más elevada que la tensión aplicada por lo menos durante el primer medio periodo de cada onda de la señal de entrada en forma de diente de sierra S1, es decir la primera mitad del periodo de retorno del punto de la corriente en forma de diente de sierra S2. Por consiguiente, se  
15 obtiene eficazmente a través de la bobina 9 una corriente en forma de diente de sierra cuya dirección se invierte a cada ondulación de la señal de entrada en forma de diente de sierra S1.

Además, con el circuito según el invento, el terminal 5 recibe solamente la tensión  $V_{C'}$ , que es sustancialmente  
20 idéntica a la tensión  $V_C$  procedente de la fuente de tensión de corriente continua 31 y que es inferior a la tensión ( $V_{C'} + V_{R'}$ ) durante el primer medio periodo de cada onda de la señal de entrada en forma de diente de sierra S1 durante el cual el transistor 3 es conductor, y por tanto el consumo de energía, es decir el  
25 producto de la corriente que circula a través del transistor 3 y de la tensión aplicada al terminal 5, puede ser reducido. Mientras tanto, incluso si el terminal 5 recibe la tensión ( $V_{C'} + V_{R'}$ ) superior a la tensión  $V_{C'}$ , durante el último medio periodo de cada onda de la señal de entrada en forma de diente de sierra S1 o la  
30 última mitad del periodo de retorno del punto de la corriente en



forma de diente de sierra S2, ya que el transistor 3 no conduce la corriente durante este periodo, no se produce ningún consumo sustancial de energía. Por consiguiente, con el circuito según el invento, la corriente de onda en forma de diente de sierra S2 que es la corriente de deflexión, puede circular a través de la bobina 9 con un menor consumo de energía.

Por otra parte, el circuito de suministro de tensión 12 según el invento, destinado a suministrar la tensión relativamente baja  $V_C'$  al terminal 5 durante el primer medio periodo de cada onda de la señal de entrada en forma de diente de sierra S1 y la tensión relativamente elevada ( $V_C' + V_R'$ ) al terminal 5 durante el último medio periodo de cada onda de la señal de entrada en forma de diente de sierra S1, particularmente en el momento del cambio de una onda a la siguiente onda de la señal de entrada en forma de diente de sierra S1 con el efecto descrito más arriba, está constituida por la fuente de tensión de corriente continua 31 y por el circuito rectificador 32 que incluye los diodos y que está conectado en serie con el primero, haciendo que el circuito 12 de suministro de tensión sea de construcción sencilla. Además, ya que el impulso P obtenido a partir del circuito de deflexión horizontal 21 se utiliza como señal de entrada que se aplica al circuito rectificador 32, no es necesario prever un circuito especial para generar la señal de entrada necesaria para el circuito rectificador 32.

La descripción que antecede se refiere al caso de utilización de transistores tipo NPN y PNP como elementos activos del invento, pero es evidente que es posible utilizar un mismo tipo para los dos transistores, es decir dos transistores tipo NPN o dos transistores tipo PNP en lugar de los transistores tipo NPN y PNP, aplicando a los electrodos de base de los dos



transistores del mismo tipo señales de entrada en forma de dientes de sierra de fase opuesta para que conduzcan la corriente de manera alterna.

5 Por otra parte, en el modo de realización del invento descrito más arriba, el circuito rectificador 32 del circuito de suministro de tensión 12 es un circuito duplicador de tensión, pero se entiende que puede utilizarse un circuito rectificador multiplicador de tensión en lugar del circuito rectificador duplicador de tensión 32.

10 Se observará que el invento puede aplicarse no solamente al circuito de deflexión vertical de un receptor de televisión, sino también a otros circuitos de corrientes en forma de dientes de sierra. En este último caso, el circuito rectificador 32 recibe una señal de corriente alterna, cuyo periodo es suficientemente más corto que el periodo de la señal de entrada en forma de diente de sierra para rectificar la señal de corriente alterna.

15 Se observará que los peritos en la materia podrán realizar numerosas modificaciones y variaciones sin salirse del espíritu o del alcance de los nuevos conceptos del invento y por tanto, el alcance del invento se determinará solamente por medio de las reivindicaciones adjuntas.

20 En resumen, la presente patente de invención que se solicita, deberá recaer en las siguientes:

25 REIVINDICACIONES

1. - Circuito de deflexión para deflexión vertical de un haz electrónico, que incluye:

a) un circuito de salida que incluye un par de transistores conectados como amplificador push-pull de salida única y una bobina de deflexión conectada con la extremidad de sali

30



da de dicho par de deflectores, alimentándose dicha bobina de de  
flexión con una corriente de deflexión durante dos periodos de  
exploración de línea y de retorno del punto;

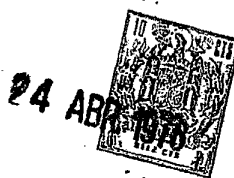
5 b) un terminal de tensión conectado con uno de  
dichos dos transistores para que pueda recibir una tensión de ex  
citación de dicho par de transistores; y

10 c) un circuito de suministro de energía para su  
ministrar la tensión de excitación a dicho terminal de tensión,  
caracterizado porque dicho circuito de suministro de energía in-  
15 cluye una fuente de tensión de corriente continua para suministrar  
una tensión de corriente continua constante, una fuente de tensión  
de corriente alterna y un dispositivo rectificador para producir  
una tensión de corriente continua adicional solamente durante un  
periodo elegido a partir de una tensión de corriente alterna que  
15 se le aplica procedente de dicha fuente de tensión de corriente  
alterna, y para añadir dicha tensión de corriente continua a di-  
cha tensión de corriente continua constante, con el objeto de pro  
porcionar una primera tensión de excitación que tiene el valor ob  
tenido de acuerdo con dicha tensión de corriente continua cons-  
20 tante a dicho terminal de tensión durante un periodo diferente de  
dicho periodo elegido, y una segunda tensión de excitación que  
tiene el valor obtenido de acuerdo con el resultado de la adición  
de dicha tensión de corriente continua constante y de dicha ten-  
sión de corriente continua adicional, a dicho terminal de tensión  
25 durante dicho periodo elegido.

2. - Circuito de deflexión según la reivindicaci  
ción 1, caracterizado porque dicha segunda tensión de excitación  
tiene una amplitud absoluta superior a la de dicha primera ten-  
sión de excitación.

30

3. - Circuito de deflexión según la reivindicaci



5      ción 2, caracterizado porque dicho dispositivo rectificador efectúa la operación de rectificación para producir dicha tensión de corriente continua suplementaria procedente de dicha tensión de corriente alterna, durante la última mitad del periodo de retorno del punto en la cual dicho transistor del par de transistores no es conductor.

10      4. - Circuito de deflexión según la reivindicación 3, caracterizado porque dicho dispositivo rectificador está conectado entre dicha fuente de tensión de corriente continua y dicho terminal de tensión de modo que transmita a éste dicha tensión de corriente continua constante procedente de dicha fuente de tensión de corriente continua durante la primera mitad del periodo de exploración de línea, en la cual el otro de dichos dos transistores no es conductor, y rectifica la tensión de corriente alterna procedente de dicha fuente de tensión de corriente alterna para producir dicha tensión de corriente continua adicional que se añade a dicha tensión de corriente continua constante durante la segunda mitad del periodo de exploración de línea, en la cual dicho primer transistor del par de transistores no es conductor.

20      5. - Circuito de deflexión según la reivindicación 4, caracterizado porque un terminal de salida de dicho dispositivo rectificador está conectado con el primero de dichos dos transistores de modo que su funcionamiento sea controlado de acuerdo con el estado de funcionamiento de dicho primer transistor del par de transistores.

25      6. - Circuito de deflexión según la reivindicación 5, caracterizado porque dicho dispositivo rectificador produce la tensión de corriente continua adicional, cuyo valor aumenta progresivamente durante la segunda mitad del periodo de explora---

30



ción de línea.

7. - Circuito de deflexión según la reivindicación 3, caracterizado porque dicha fuente de tensión de corriente alterna está constituida por un circuito generador de impulsos horizontales.

5

8. - Circuito de deflexión según la reivindicación 7, caracterizado porque dicho circuito generador de impulsos horizontales está constituido por un circuito de deflexión horizontal con un transformador de retorno de punto.

10

9. - Se reivindica por último como objeto que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita CIRCUITO DE DEFLEXION PARA DEFLEXION VERTICAL DE UN HAZ ELECTRONICO.

Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente Memoria descriptiva que consta de diecisiete páginas mecanografiadas y dibujos que se acompañan.

15

Madrid, 24 de Abril de 1.976

BERNARDO UNGRIA

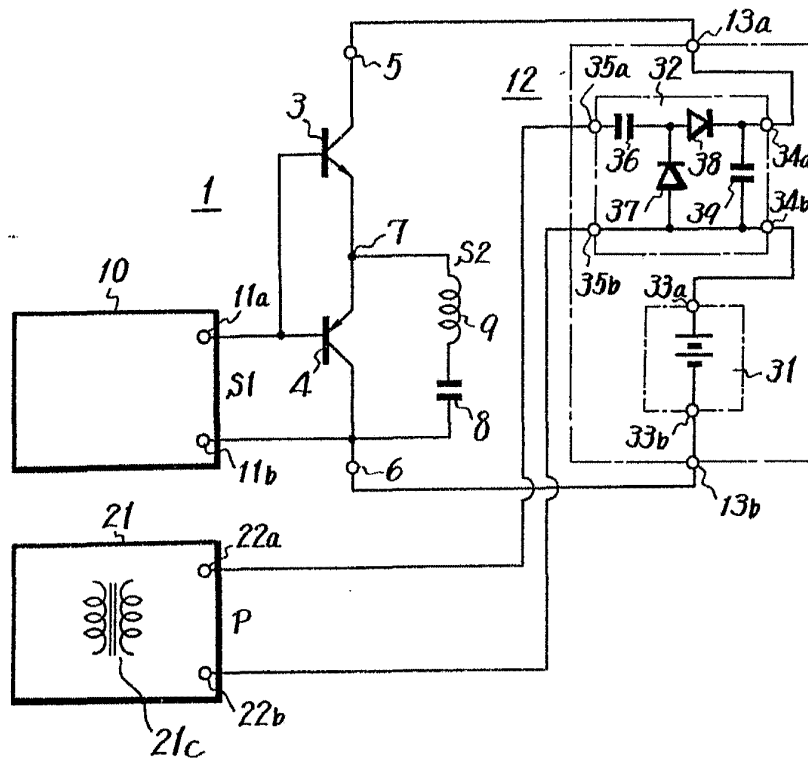
p.p.

20

25

30

**Fig. 1**



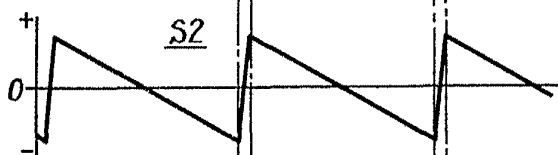
ESCALA VARIABLE  
 Madrid, 24 de Abril de 1.976  
 BERNARDO UNGRIA

p.p.

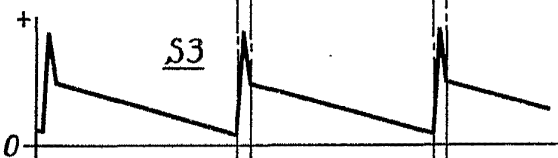
**FIG. 2A**



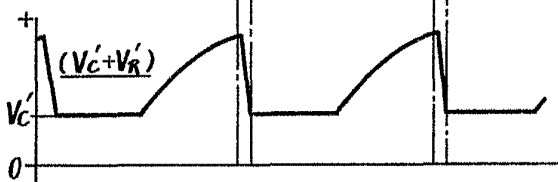
**FIG. 2B**



**FIG. 2C**



**FIG. 2D**



ESCALA VARIABLE  
Madrid, 24 de Abril de 1.976  
BERNARDO UNGRIA  
D.P.