



ESPAÑA

19	ES	11	21	22	10	A1
NUMER				459 157		
FECHA DE REPRESENTACION				26 MAYO 1977		

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES:		
31 NUMERO	32 FECHA	33 PAIS
Ser. 691.205	28 de Mayo de 1976	Norteamerica.
47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	H04N	
54 TITULO DE LA INVENCION		
Perfeccionamientos en aparatos multiplicadores de señales eléctricas.		
71 SOLICITANTE (S)		
RCA CORPORATION, entidad norteamericana.		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE		
residente en 30 Rockefeller Plaza, Nueva York, N.Y.10020, EE.UU. de A.		
72 INVENTOR (ES)		
Leopoldo Albert Harwood.		
73 TITULAR (ES)		
74 REPRESENTANTE		
D. Jose Miguel Gomez-Acebo y Pombo.		

Este invento se refiere a circuitos multiplicadores de señales eléctricas y, de un modo más particular, a circuitos que emplean transistores con efecto de campo y que están destinados a técnicas de circuitos integrales.

5. Se conocen diversos tipos de circuitos multiplicadores que emplean transistores bipolares. La salida de dichos multiplicadores de transistores biupolares comprenden normalmente un componente de voltaje desplazado de corriente continua resultante el voltaje de la unión base-emisor del transistor bipolar. Si dichos
10. circuitos no están "doblemente equilibrados", la salida comprenderá también un componente de corriente alterna causado por la señal de conmutación. Además, la gama de amplitudes de la señal en la cual el dispositivo bipolar tiene características lineales, está limitada a una amplitud notablemente menor que el voltaje de
15. servicio directo alimentado total ( $B_+$ ).
- Un tipo de multiplicador de señal en forma de demodulador sincrónico equilibrado, que emplea transistores con efecto de campo, se describe en la patente Estadounidense Nº 3.246.177, con
20. cedida el 12 de Abril de 1966, a J. O. Schroeder.
- En la patente de Schroeder, un par de transistores puerta con efecto de campo, aislados, de conductividad similar, acoplados en paralelo, sirven para demodular una señal modulada en
25. amplitud en respuesta a una señal de demodulación de referencia o señal de conmutación. Cada uno de los transistores con efecto de campo del circuito Schroeder ilustrado funciona esencialmente como un circuito puerta de transmisión de señales. La señal de conmutación se fija a un nivel fijo relativamente bajo para alimentarse a los transistores puerta. Esto se realiza para obtener un funcionamiento de circuito lineal simétrico evitando la distorsión
30. debida a características de conducción no lineal asimétrica de los

transistores con efecto de campo en presencia de una señal de conmutación cíclica y amplitud relativamente grande. Es conveniente eliminar dicha acción de fijación y reducir por lo tanto la complejidad y costo del circuito. Además es conveniente aumentar la flexibilidad del circuito para aceptar una amplia gama de amplitudes de la señal de entrada, como las que pueden aparecer en la práctica, pero manteniendo un funcionamiento de circuito lineal y simétrico.

5.

10.

Una forma modificada de circuito puerta de transmisión de señales que comprende un par de transistores puerta con efecto de campo, aislados de conductividad complementaria, acoplados en paralelo, se describe en la patente Estadounidense Nº 3.457.435, concedida el 22 de Julio de 1969 a J. R. Burns y J.J. Gibson.

15.

20.

25.

En muchos casos, como por ejemplo en el caso de la parte de tratamiento de crominancia de un receptor de televisión en color, se necesitan moduladores o demoduladores que tengan una respuesta lineal y simétrica, un bajo consumo de energía, capacidad para aceptar y utilizar señales en una amplia gama de amplitudes de señal, y prácticamente ningún desplazamiento de voltaje para facilitar el acoplamiento de corriente continua. En dicho sistema, los demoduladores de amplitud y fase acoplados directos se suelen emplear para demodulación de la señal de diferencia de colores, control automático de color (ACC) y para funciones de control automático de frecuencia y de fase (AFPC), y se suelen emplear moduladores de fase acoplados directos para generar una señal de referencia de color de subportadora modulada en fase.

30.

El aparato multiplicador de la señal eléctrica según el presente invento comprende un primer y un segundo pares de transistores con efecto de campo de conductividad complementaria, acoplados en paralelo. Cada transistor tiene electrodos de entrada y

- de salida que definen un trayecto de conducción, y un electrodo de control para controlar la conductividad del trayecto de conducción. Una primera y una segunda señales de entrada mutuamente en antifase se alimentan a uno de los electrodos de entrada o de control del primer par de transistores y uno de los electrodos de entrada o de control del segundo par de transistores y uno de los electrodos de entrada o de control del segundo par de transistores, respectivamente. Las señales de conmutación de referencia alternadas de polaridad complementaria se alimentan al otro de los electrodos de entrada o control del primer y el segundo pares de transistores para poner los pares de transistores respectivamente en conducción y en estado inactivo de una manera complementaria durante intervalos alternos de conmutación. Las señales de salida que son el producto de las señales alimentadas de entrada y conmutación se proporcionan alternativamente en los electrodos de salida del primer par de transistores y en los electrodos de salida del segundo par de transistores virtualmente exentas de señales de conmutación y de componentes de voltaje desplazado de unión.
5. El dibujo es un diagrama de circuito esquemático, parcialmente en forma de conjuntos, de un demodulador de señal de crominancia que emplea el invento y que se puede utilizar en un receptor de televisión en color y es apropiado para incorporarse en forma de circuito integrado.
10. Refiriendonos al dibujo, las señales de crominancia compuestas en contrafase (relativamente en antifase) que han de ser demoduladas, se acoplan desde una fuente de señales de crominancia a un amplificador diferencial 25 que incluye, por ejemplo, transistores acoplados por los emisores 22 y 24. La señal de crominancia contiene componentes de señal de diferencia de color R-Y,
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

B-Y y B-Y y G-Y, cada una de las cuales tiene una fase representativa de la tonalidad y se modula en amplitud con información representativa de la saturación de color. El amplificador diferencial 25 proporciona una señal de crominancia amplificada de amplitud, por ejemplo, de un voltio de cresta a cresta, que aparece en una relación de contrafase en los electrodos colectores de los transistores 22 y 24.

5.

Las señales de referencia de la subportadora de color en contrafase se acopla desde una fuente de dichas señales 15 a un amplificador diferencial 30 que comprende transistores acoplados por los emisores 32 y 34. Las señales de referencia son de la misma frecuencia (3,58 MHz) que la subportadora de la señal de crominancia y mantienen un sincronismo de fase con uno de los componentes de la señal de diferencia de color que se demodula en amplitud (v.g., el componente R-Y). El amplificador diferencial 30 limita la amplitud de la señal de referencia para proporcionar una señal de conmutación de salida, por ejemplo de 4 voltios de amplitud de cresta a cresta. Cuando se trata de un demodulador de amplitud, la señal de referencia o señal de conmutación se limita en amplitud de modo que una señal de salida demodulada represente prácticamente tan solo la información de modulación de amplitud de la señal que se desea demodular. La señal de conmutación aparece en una relación de contrafase en los electrodos colectores de los transistores 32 y 34.

10.

15.

20.

25.

30.

Las señales de crominancia en contrafase procedentes del amplificador 25 y las señales de conmutación en contrafase procedentes del amplificador limitador 30, se acoplan al demodulador sincrónico equilibrado 40 por terminales de entrada 1,4 y 5,13, respectivamente. Los elementos del circuito comprendidos en el demodulador 40 puedan estar previstos, por ejemplo, por una parte

5. de un circuito integrado tipo CD4016A que vende RCA Solid State División Somerville, New Jersey. El circuito integrado CD4016A comprende una formación de transistores con efecto de campo, semiconductores, de óxido metálico, aislados, de conductividad com-plementaria (MOSFETs). Los terminales 1-5 y 7,13, 14 del demodulador 40 corresponden numéricamente a los mismos terminales del circuito integrado CD4016A.

10. En el demodulador 40, un dispositito MOSFET de N canales 41 y un dispositivo MOSFET 42 de P canales de conductividad opuesta (complementaria), forman una primera puerta de transmisión de señal. Los dispositivos 41 y 42 tienen electrodos fuente de entrada conectados entre sí y al terminal de entrada 1, y tiene electrodos de drenaje de salida conectados entre sí y a un terminal de salida 2. De un modo similar, el dispositivo MOSFET de N canales 43 y un dispositivo MOSFET de P canales 44 forman una segunda puerta de transmisión de señales. Los dispositivos 43 y 44 tienen electrodos fuente de entrada conectados entre sí y al terminal de entrada 4, y tienen electrodos de drenaje de salida conectados entre sí y a un terminal de salida 3. Se observará que para un dispositivo MOSFET normal, la función de los electrodos de drenaje y fuente se puede intercambiar debido a la geometría simétrica del dispositivo. O sea, en el estado de conducción, la corriente fluye igualmente bien desde el electrodo de drenaje al electrodo fuente o desde el electrodo fuente al electrodo de drenaje.

25. Las señales de conmutación en contrafase se acoplan, respectivamente, a un electrodo puerta del dispositivo 41 por el terminial 13, y a un electrodo puerta del dispositivo 42 por el terminial 13 y a una etapa inversora de señal de conducción complementaria que comprende dispositivos MOSFET de P canales y N canales de conductividad opuesta 45 y 46. Los electrodos puerta de los

30.

dispositivos 45 y 46 se conectan en común al terminal de entrada 13. Un electrodo fuente de dispositivo 45 se conecta a un voltaje de suministro de servicio de, por ejemplo, +20 voltios. Los electrodos de drenaje de los dispositivos 45, 46 se interconectan y acoplan al electrodo puerta del dispositivo 42 para proporcionar una señal de conmutación para el dispositivo 42 de polaridad opuesta a la señal de conmutación que se alimenta directamente a la puerta del dispositivo 41 desde el terminal 13.

Las señales de conmutación en contrafase se acoplan respectivamente a un electrodo puerta del dispositivo 43 con el terminal 5 y a un electrodo puerta del dispositivo 44 por el terminal 5 y a una etapa inversora de la señal de conducción complementaria que comprende dispositivos MOSFET 47 y 48. Los dispositivos 47 y 48 se disponen de la misma manera que los dispositivos 45 y 46 y sirven para una finalidad similar.

Los electrodos puente de los dispositivos 46 y 48 se acoplan en común a un terminal 7. Un diodo zener 60 ayuda al funcionamiento simétrico del demodulador 40 proporcionando un voltaje desplazado de referencia para compensar el componente de voltaje directo de la señal de conmutación suministrada por el amplificador limitador 30. Las terminales de salida 2 y 3 se acoplan a un resistor regulador de carga 53 para formar una red de combinación de la señal de salida 50 con el fin de sumar las señales demoduladas que aparecen en los electrodos de drenaje de salida de los dispositivos 41, 42 y 43, 44. Un capacitor de filtro 55 elimina las armónicas residuales de orden superior de la señal de conmutación de la señal de salida demodulada.

Se observará que los dispositivos de transmisión de señal 41, 42 y 43, 44 sirven esencialmente como dispositivos de conmutación de voltaje y no exigen suministros de corriente de ser-

vicio independientes como lo suelen exigir los dispositivos de transistores bipolares. Por lo tanto se reducen sustancialmente las exigencias de polarización y la complejidad del circuito.

5. El funcionamiento del demodulador 40 se describirá en el contexto de demodular la señal de crominancia para obtener el componente de señal de diferencia de color R-Y. Por consiguiente, la fase de la señal de referencia subportadora y, por lo tanto, la fase de la señal de conmutación está en sincronismo con la fase del componente de la señal R-Y.

10. Un primer intervalo de operación del demodulador 40 corresponde a un primer semiciclo de la señal de crominancia. Para este intervalo de operación del demodulador 40 corresponde a un primer semiciclo de la señal de crominancia. Para este intervalo supondremos con fines explicativos, que las señales de conmutación en contrafase acopladas a los terminales de entrada 13 y 5 son de polaridad relativamente positiva y negativa, respectivamente.

15. Las señales que representan el primer semiciclo de la señal de crominancia, de fase de la señal R-Y, aparecen en una relación de contrafase en los colectores de los transistores 22 y 24 del amplificador 25. Una señal de conmutación de polaridad positiva se alimenta a la puerta del dispositivo 41 por el terminal 13 y una señal de conmutación de polaridad relativamente negativa se alimenta a la puerta del dispositivo 42. Esta última señal de conmutación se produce por la acción de inversión de la señal del inversor 45, 46. O sea, la señal de conmutación positiva procedente del terminal 13 pone el dispositivo 46 en conducción para producir una señal de conmutación de polaridad negativa, invertida, en su electrodo de drenaje. El dispositivo 45 en este instante.

20. Las señales de conmutación alimentadas a los electrodos puerta

25. de los dispositivos 41, 42, son de una polaridad que hacen que

30.

conduzcan estos dispositivos. La señal que aparece en el colector del transistor 22, que representa la amplitud del primer semiciclo del componente de la señal R-Y se transmite, por lo tanto, por los dispositivos conductivos 41, 42 al terminal de salida 2.

5. Asimismo, durante este instante, se alimenta una señal de conmutación de polaridad relativamente negativa a la puerta del dispositivo 43 por el terminal 5, y una señal de conmutación de polaridad relativamente positiva se alimenta a la puerta del dispositivo 44 por el inversor 47, 48. En este caso, la señal de conmutación negativa procedente del terminal 5 pone el dispositivo 47 en conducción para permitir una señal de conmutación de polaridad positiva invertida en su electrodo de drenaje. El dispositivo 48 no conduce en este instante. Las señales de conmutación de polaridad negativa y positiva acopladas a los electrodos puerta de los dispositivos 43 y 44, en este instante, son de tal magnitud que los dispositivos 43 y 44 no conducen. Los dispositivos 43 y 44 no transmiten, por lo tanto, señal al terminal de salida 3.

20. Durante un segundo intervalo de funcionamiento de demodulador 40 correspondiente al semiciclo restante de la señal de crominancia, las señales de conmutación en contrafase acopladas a los terminales de entrada 13 y 5 invierten la polaridad. Durante este intervalo, la polaridad de las señales de conmutación acopladas a los electrodos puerta de los dispositivos 41, 42 y 43, 44 es de tal naturaleza que los dispositivos 41, 42 no conducen y los dispositivos 43, 44 conducen. En este caso, se observará que los dispositivos inversores 46 y 47 están en activo mientras que los dispositivos inversores 45 y 46 conducen para proporcionar una señal de conmutación invertida que se alimenta a los electrodos puerta de los dispositivos 42 y 44. La señal que aparece
- 25.
- 30.

en el colector del transistor 24, que representa la amplitud del semiciclo restante del componente de la señal R-Y se transmite, por lo tanto por los dispositivos conductivos 43, 44 al terminal de salida 3.

5. En el modo de funcionamiento descrito, el demodulador 40 demodula sincronicamente la señal de crominancia para proporcionar una demodulación de amplitud de onda completa del componente de la señal de diferencia de color R-Y. Se observará que cada una de las puertas de transmisión 41, 42 y 43, 44 del demodulador 40
10. tiene una característica de conducción simétrica prácticamente lineal. Esta característica es atribuible al hecho de que cada puerta de transmisión está formada por un par de dispositivos de N y P canales, de conductividad mutuamente opuesta, acoplados en paralelo. Se observará, además, que los dispositivos 41, 42 y 43,
15. 44 transmiten convenientemente el componente de la señal de diferencia de la entrada a la salida sin producir un desplazamiento de voltaje directo. El acoplamiento de corriente continua se simplifica por lo tanto, haciendo que el circuito sea particularmente atractivo para ponerlo en práctica en circuitos integrados.
20. Las señales demoduladas proporcionadas por los dispositivos 41, 42 y 43, 44 se combinan por los terminales de salida interconectados 2 y 3 y el resistor 53 de la red 50, que para producir una señal demodulada de onda completa de aproximadamente 8
25. voltios de amplitud de cresta a cresta que representa un ciclo completo del componente R-Y. El componente R-Y demodulado se puede acoplar entonces desde el terminal de salida 58 para sumarse interiormente con un componente de luminancia (Y) de una señal de video para derivar una señal representativa del color rojo (R).
30. En resumen, se ha descrito un demodulador de anchura de banda amplia del tipo multiplicador que es sencillo, fiable y eco

nómico. El multiplicador no exigen componentes de circuito reactivos y es compatible con las técnicas de circuitos integrados. Se observará que el diodo 60 no es necesario en ausencia de un componente de voltaje directo de la señal de conmutación. Además,

5. el capacitor de filtro 55 no es esencial para suprimir la señal de conmutación en la salida, puesto que la señal de conmutación se cancela prácticamente en la salida de cada puerta de transmisión cuando se emplean señales de conmutación de entrada en contrafase equilibradas. Además, las etapas inversoras de la señal de conmutación correspondientes a las etapas 45, 46 y 47, 48 no son necesarias cuando existe dicho acceso a los electrodos puerta de los dispositivos puerta de transmisión que permitieran acoplamiento de las señales de conmutación en contrafase a los dispositivos individuales directamente.

10. Otra característica adicional de un circuito según el invento es que los dispositivos MOSFET puerta de transmisión 41, 42 y 43, 44 tienen una impedancia de entrada muy alta, permitiendo de este modo el acoplamiento directo a fuentes de señal de elevada impedancia. Prácticamente no se necesita energía de conmutación de entrada, por lo que se pueden activar varios dispositivos desde la misma fuente de señal, si fuera necesario, con un consumo de energía adicional imperceptible. Dichos dispositivos tienen también convenientemente una resistencia de conducción muy alta y muy baja cuando se encuentran en estado inactivo y en estado de conducción, respectivamente, así como corriente de fuga imperceptible.

15. Aunque el invento se ha descrito refiriendonos a una modalidad de circuito específico, se comprenderá que los expertos en la materia pueden idear otros dispositivos multiplicadores de señales sin desviarse del alcance del invento. Se pueden emplear

20.

25.

30.

- transistores con efecto de campo del tipo puerta aislados (MOS) o del tipo de unión en un circuito según el invento. El demodulador descrito se puede emplear en un receptor de modulación de frecuencia (FM) para demodular en amplitud un componente de señal subportadora de una señal de FM compuesta. En este caso, una señal auxiliar separada o generada localmente (v.g., 19 ó 38 KHz) se acoplaría a los terminales de entrada de la señal de conmutación de referencia 5 y 13 del demodulador 40, y el componente de corriente subportadora se acoplaría a los terminales de entrada 1 y 4. El demodulador 40 puede servir también como demodulador de fase. En este caso una señal de conmutación de referencia de entrada y una señal de entrada que se ha de demodular en fase se acoplarían al demodulador 40 en una forma limitada en amplitud. El demodulador 40 proporcionaría entonces una señal de salida que representa la diferencia de fase entre las señales de entrada.

- El aparato según el invento se puede emplear también como modulador de señal del tipo multiplicador para generar una señal de referencia de color de corriente subportadora modulada que se utiliza en un receptor de televisión en color, por ejemplo. En este caso, una señal de referencia de color de corriente subportadora de una frecuencia de 3,58 MHz se acoplaría a los terminales de entrada 5 y 13 del circuito 40, y una señal modulada se acoplaría a los terminales 1 y 4, por lo que la señal subportadora modulada aparecería en los terminales de salida 2 y 3.

- Descrita suficientemente la naturaleza del invento así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental.

REIVINDICACIONES

- 1.- Perfeccionamientos en aparatos multiplicadores de señales eléctricas que comprenden: un primer par de transistores con efecto de campo de conductividad complementaria, acoplados en paralelo, cada uno de los cuales tiene un electrodo de entrada y un electrodo de salida que definen un trayecto de conducción entre los mismos, y un electrodo de control para controlar la conductividad del trayecto; un segundo par de transistores con efecto de campo, de conductividad complementaria, acoplados en paralelo, cada uno de los cuales tiene un electrodo de entrada y un electrodo de salida que definen un trayecto de conducción entre los mismos, y un electrodos de control para controlar la conductividad de este último trayecto; caracterizados porque dichos aparatos compren medios para alimentar una primera y una segunda señales de entrada alternadas, mutuamente en antifase, a uno de dichos electrodos de entrada o de control del primer par de transistores y a electrodos correspondientes de entrada o de control del segundo par de transistores, respectivamente; y medios para alimentar señales de conmutación de referencia alternada, de polaridad complementaria, al otro de dichos electrodos de entrada o de control del primer y del segundo par de transistores para poner los pares de transistores respectivamente en conducción y en estado sin conducción de una manera complementaria durante intervalos alternos de conmutación, por lo que se proporcionan señales de salida alternativamente en los electrodos de salida del primer par de transistores y en los electrodos de salida del segundo par de transistores, representativas del producto de las señales de entrada y de conmutación, estando dicho producto prácticamente exento de señales de conmutación y exento de componentes de vol-
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

taje desplazado de unión.

5. 2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque comprende medios acoplados a los electrodos de salida del primer y el segundo par de transistores para proporcionar una señal de salida combinada.
10. 3.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizados porque el primer y el segundo pares de transistores comprenden transistores puerta con efecto de campo aislados; y los electrodos de entrada, salida y control corresponden, respectivamente, a electrodos fuente drenaje y puerta.
15. 4.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 1, 2 ó 3, caracterizados porque la señal de entrada contiene información de modulación de amplitud que se de fase demodular; y la señal de referencia tiene una amplitud prácticamente constante y está en sincronismo de fase con la señal de entrada, por lo que el aparato proporciona una señal de salida representativa de la información de la modulación de amplitud.
20. 5.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 1, 2 ó 3, caracterizados porque la señal de entrada y la señal de conmutación de referencia tienen cada una una amplitud prácticamente constante, por lo que el aparato proporciona una señal de salida representativa de una diferencia de fase entre la señal de entrada y la señal de referencia.
25. 6.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 1, 2 ó 3, caracterizados porque la señal alimentada a los electrodos de control corresponde a una señal que se desea demodular; y porque la señal alimentada a los electrodos de entrada contienen información de modulación, por lo que el aparato proporciona una señal de salida modulada por dicha información.
30. ~~7.- Perfeccionamientos en aparatos multiplicadores de se~~

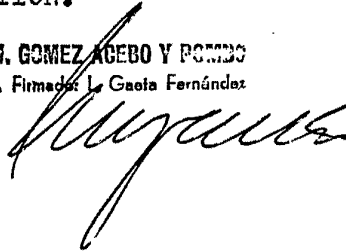
ñales eléctricas, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria y en el dibujo adjunto.

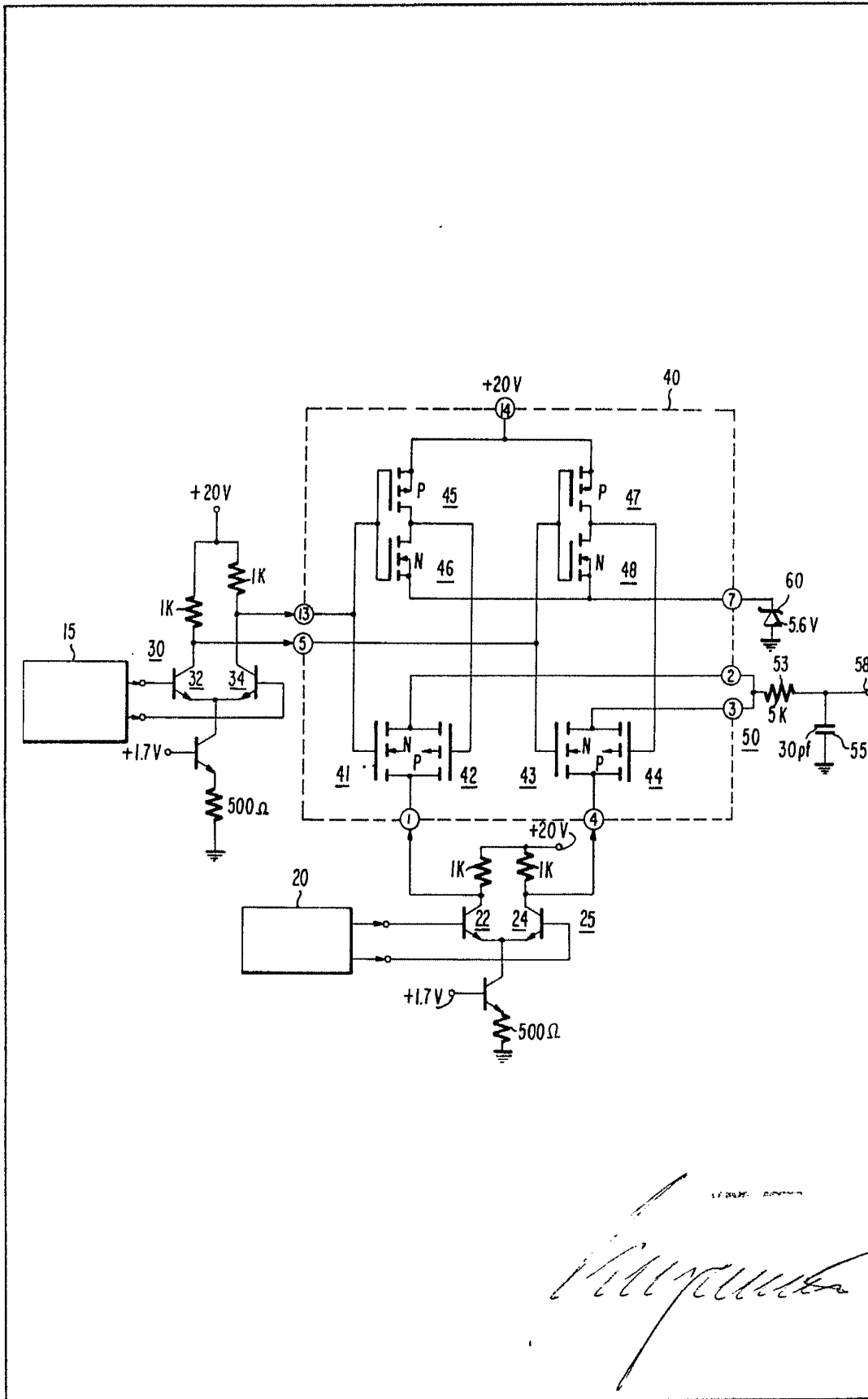
Esta Memoria consta de quince hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 26 MAYO 1977

RCA CORPORATION.

J. M. GOMEZ ACEBO Y POMBO  
p. p. Firmado: L. Gaeta Fernández





*Handwritten signature*