

329 578

P.- 32.453

RCA 55626



24 APR

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se presenta para unir a la solicitud de  
P A T E N T E D E I N V E N C I O N  
formulada el 28 de Julio de 1966 con el número 329.578

en

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de RADIO CORPORATION OF AMERICA, entidad americana,  
establecida en 30 Rockefeller Plaza, Nueva York, N.Y., Esta-  
dos Unidos de América, por:

" MEJORAS INTRODUCIDAS EN LINEAS DE RETARDO"

=====

Esta invención se refiere a una línea de retardo  
que incluye un material semiconductor. Esta línea de retardo,  
sin estar limitada a ello, es adecuada para proporcionar el  
retardo requerido en los receptores de televisión en color.

5 Por ejemplo, la separación de la información de crominancia  
de la señal recibida compuesta, tal como por un filtro de  
paso de banda, retarda la información de crominancia. Por  
ello, después que se separan la información de luminancia y  
la información de crominancia, se prevé una línea de retardo

10 para retardar la información de luminancia a fin de restable-



cer la relación de fase requerida entre la información de luminancia y la información de crominancia.

5 En las líneas de retardo conocidas que incluyen material semiconductor, se aplica una tensión a lo largo de una varilla de material semiconductor, tal como germanio o silicio de tipo N o de tipo P; y se prevén un terminal de entrada y un terminal de salida en posiciones espaciadas a lo largo de la varilla. Una señal aplicada al terminal de entrada llega al terminal de salida después de un retardo que es proporcional a la distancia entre los terminales e inversamente proporcional a la tensión imprimida a lo largo de la línea. Se obtienen con tales líneas de retardo retardos controlables de hasta 100 microsegundos. Sin embargo, en una línea de retardo de este tipo, los portadores inyectados en la varilla en uno de los terminales, en vez de ir de un terminal directamente al otro, comienzan a difundirse tan pronto como son inyectados en la varilla, atenuándose de este modo la amplitud de la señal a retardar. Además, en este tipo de línea de retardo, si dos o más impulsos de portadores están siendo derivados a lo largo de la varilla en el mismo instante, cada impulso efectúa el retardo del otro, no pudiendo obtenerse así el retardo deseado para la pluralidad de impulsos, que puede variar en función de las señales aplicadas. Además, el tiempo de aumento en dicho circuito de retardo es tal que las relaciones de fase y de amplitud entre los diversos componentes de frecuencia de la onda de entrada no se conservan, con lo que la línea de retardo puede alterar la onda que retarda.

25 Un objeto de esta invención es crear una línea de retardo perfeccionada.

30 Otro objeto es crear, al menos en las realizaciones



preferidas de la invención, una línea de retardo en la que se reducen al mínimo las pérdidas y en la que se reduce al mínimo la variación de la relación de amplitud y de fase de los diversos componentes de la onda retardada.

5 De acuerdo con la presente invención se crea una línea de retardo que comprende un conductor, un material semiconductor aislado de dicho conductor y en yuxtaposición respecto a él, unos medios para aplicar una tensión de control del retardo a través de dicho material semiconductor y unos  
10 medios para aplicar una señal a retardar a un punto de dicho conductor para tomar dicha señal retardada de otro punto de dicho conductor.

De acuerdo con una realización de esta invención, se prevé un conductor concéntrico y se llena el espacio entre  
15 el conductor interior y el exterior del conductor concéntrico de material semiconductor, estando el material semiconductor aislado de los conductores interior y exterior. Se aplica una tensión de control del retardo, que puede ser variable, entre unos contactos óhmicos de los extremos respectivos del mate-  
20 rial semiconductor. La señal a retardar se aplica a un extremo del conductor concéntrico interior y la señal retardada es tomada del otro extremo del mismo.

De acuerdo con otra realización de esta invención, se pone una varilla de material semiconductor sobre o en yux-  
25 taposición respecto a un primer conductor que puede ser plano, estando la varilla de material semiconductor aislada del primer conductor. Otro conductor que puede ser aplanado, se pone sobre o en yuxtaposición respecto a la varilla semicon-  
ductora, estando este otro conductor aislado de la varilla  
30 semiconductor y también del primer conductor. Puede imprimir-



se una tensión a través de unos contactos óhmicos previstos en los extremos de la varilla semiconductor. La señal a retardar se conecta a un extremo de uno de los conductores y la señal retardada es tomada del otro extremo del mismo. En estas dos realizaciones de la invención, el conductor al cual no se aplica la señal, puede estar puesto a tierra.

En una tercera realización, se llena una guía de ondas con material semiconductor y se aplica la tensión de control del retardo a través de los extremos del material. La señal a retardar puede acoplarse a la guía de ondas junto a un extremo de la misma y la señal retardada puede tomarse de unos medios de acoplamiento junto a otro extremo de la línea. En esta realización, el conductor que comprende la guía de ondas, puede estar puesto a tierra.

Haciendo referencia a los dibujos que se acompañan:

La figura 1 muestra una realización de una línea de retardo de esta invención en combinación con un circuito de acoplamiento de impedancias para la misma.

La figura 2 es una sección transversal de la línea de retardo de la figura 1 por la línea 2-2 de la misma, y a escala ampliada.

La figura 3 muestra una línea de retardo tal como la de la figura 1, pero con sus extremo modificados para fines de acoplamiento de impedancias. Y

Las figuras 4 y 5 muestran otras realizaciones de la línea de retardo de la figura 1.

Haciendo referencia en primer lugar a las figuras 1 y 2, se prevé una línea concéntrica 10. Esta línea concéntrica 10 comprende un conductor exterior 12 y un conductor interior 14. El espacio entre los conductores interior y exterior



12 y 14 está lleno de un material semiconductor 16 tal como arseniuro de galio (GaAs) o antimoniuro de indio (InSb) o germanio o silicio de tipo N o de tipo P. El material semiconductor 16 está aislado tanto del conductor exterior 12 como del conductor interior 14 por una delgada película de aislamiento 17. Una fuente de tensión continua 18, que puede ser variable como se indica en la flecha, está conectada a través de los extremos descubiertos del material semiconductor 16 por medio de contactos resistivos óhmicos a sus extremos. La polaridad de la fuente de tensión 18 no tiene efecto alguno sobre el retardo de la línea de retardo 10. La magnitud del retardo es inversamente proporcional a la tensión de la fuente de tensión 18. La señal a retardar se aplica a un extremo, el extremo de la izquierda según se ve en la figura 1, del conductor interior 14, y la señal retardada es tomada del extremo de la derecha del conductor interior, Si se desea, el conductor exterior 12 puede estar puesto a tierra como se indica.

La línea de retardo descrita 10 tiene una impedancia muy baja. Para impedir la reflexión de la señal aplicada a la línea de retardo o de la señal retardada aplicada a una carga, pueden preverse medios de acoplamiento de impedancias tales como los mostrados en la figura 1. Por ejemplo, la señal a retardar se muestra aplicada a la rejilla de un tubo de vacío 20 conectado como seguidor de cátodo, estando el conductor interior 14 conectado a un punto 22 de la resistencia de cátodo 24 del tubo de vacío 20. La parte de la resistencia de cátodo 24 entre el punto 22 y el cátodo del tubo de vacío 20 está puesta en derivación para frecuencias de señales por un condensador 26. La rejilla del tubo de vacío 20 está polarizada a través de una resistencia 28 desde una batería 30.



El ánodo del tubo 20 es alimentado con una tensión de trabajo desde una fuente adecuada de potencial unidireccional, no mostrada, a través de la resistencia 32. El ánodo se mantiene a potencial de masa para frecuencias de señales mediante un condensador 34 conectado entre el ánodo del tubo 20 y masa.

De manera similar, la señal retardada se muestra conectada a un punto 36 de una segunda resistencia de cátodo 38 que está conectada entre masa y el cátodo de un segundo tubo de vacío 40. La parte de la resistencia 38 entre la toma de corriente 36 y el cátodo de tubo 40 está puesta en derivación para frecuencias de señales mediante un condensador 42. La rejilla del segundo tubo 40 es polarizada desde una fuente de batería 44 a través de una resistencia 46. El ánodo del segundo tubo 40 es alimentado con un potencial de trabajo desde una fuente de batería 48 a través de una inductancia 50. La señal retardada que aparece en el ánodo del segundo tubo 40 puede acoplarse al conductor interior de una línea concéntrica 52 (que no tiene una carga semiconductor) y aplicarse a un circuito de carga (no mostrado).

En la figura 3 están representados otros medios de acoplamiento de impedancias para una línea de retardo tal como la de las figuras 1 y 2. En la figura 3, el conductor exterior 54 de la línea de retardo 56 más allá de su parte central cilíndrica de diámetro uniforme, en ambas direcciones desde ella, está formado para tener una parte estrechada exponencial 57. El conductor interior 58 continúa sin cambio de diámetro. Mediante la elección de los estrechamientos de las partes estrechadas 57 del conductor exterior 54 y de la longitud de las partes estrechadas 57 puede hacerse que la impedancia de entrada y la de salida de la línea de retardo 56



24 AGO

5 se acoplen con los circuitos de entrada y de carga conectados a ellas, respectivamente. La parte central de la línea de retardo 56 está llena de un material semiconductor 60 que está aislado tanto del conductor interior como del exterior de la línea concéntrica 56 por una delgada película aislante 17, y una fuente de tensión variable 62 está conectada a través de los extremos del material semiconductor 60.

10 En la figura 4 se ha representado una tercera realización de la línea de retardo. En esta figura, está prevista una guía de ondas rectangular 64 de sección transversal rectangular. El acoplamiento con la guía de ondas 64 es establecido por unos conductores terminales cortos concéntricos 68. Un extremo de cada uno de los conductores exteriores de los conductores terminales o cortos 68 está conectado a la guía de ondas 64. Los conductores interiores de los terminales 68 se extienden dentro de la guía de ondas 64 en ángulo recto con su longitud. La guía de ondas 64 está llena de un material semiconductor 70 que está aislado de la guía de ondas 64 por una delgada película aislante 17 y de los conductores que comprenden los conductores terminales 68. Una fuente de tensión variable 72 de control del retardo está conectada entre los extremos del material semiconductor 70. La señal a retardar se aplica a un terminal 68 y la señal retardada se toma del otro terminal 68.

25 En la figura 5 se ha representado otra realización de la línea de retardo. En esta figura, una placa de masa 74, que puede ser el bastidor de un instrumento o dispositivo o aparato del cual forma parte la línea de retardo, tiene una varilla de material semiconductor 76 depositada sobre ella y una capa de material conductor 78 depositado sobre el mate-

30



rial semiconductor 76. El semiconductor 76 está aislado tanto del conductor 74 como del 78, los cuales están aislado entre sí por delgadas películas aislantes 17. Está previsto un par de terminales 80 para el conductor 78, uno en cada uno de sus extremos. Se aplica un potencial de control del retardo por una fuente variable 82 a través de los extremos del material semiconductor. La señal a retardar se aplica a un terminal 80 y la señal retardada se toma del otro terminal 80.

En cada una de las realizaciones de la línea de retardo de las figuras 1-4, en las que el material semiconductor está aislado de un conductor, al cual se aplica una señal, y en yuxtaposición respecto al mismo, la señal aplicada a un terminal de la línea de retardo llega al otro terminal sustancialmente sin atenuar, y después de un retardo que es inversamente proporcional al potencial de la fuente aplicado a través de la parte semiconductor de la línea de retardo. El retardo previsto puede ser del orden de 100 microsegundos. Todos los componentes de la línea de retardo son retardados durante un intervalo de tiempo igual, con lo cual la onda de salida es sustancialmente una reproducción exacta de la onda de entrada.

El funcionamiento de la línea de retardo de esta invención puede explicarse de la manera siguiente:

Cuando la onda electromagnética que comprende la señal de entrada se mueve por la línea de retardo, tiene lugar una interacción de electrones libres acelerados en la parte semiconductor de la línea de retardo con el campo magnético de radiofrecuencia debido al campo de corriente continua aplicado. Como resultado, una parte de la energía de corriente continua se convierte en la energía de entrada de radio-



frecuencia de modo que se modifique considerablemente la constante de propagación de la onda móvil. En primer lugar, la absorción de la energía de radiofrecuencia por la línea disminuirá sustancialmente y la línea quedará exenta de pérdidas en lo que concierne a la energía de radiofrecuencia si se utilizan materiales semiconductores de gran movilidad así como de gran densidad de portadores. En segundo lugar, la onda electromagnética que se mueve a lo largo de la línea de retardo adopta una nueva constante de fase que puede expresarse por la fórmula  $B = \frac{w}{V_0}$  en la que  $w$  es la velocidad angular y  $V_0$  es la velocidad de deriva de los electrones. Así, la onda se mueve ahora a una velocidad  $V_0$ , que es típicamente alrededor de tres órdenes de magnitud más lenta que la velocidad normal de las ondas electromagnéticas en el material semiconductor, retardándose de este modo la onda de señal aplicada.

Las ventajas de una línea de retardo de este tipo son:

(1) la magnitud de retardo es electrónicamente variable, cambiando el potencial eléctrico de corriente continua aplicado a través del cuerpo de material semiconductor y aumentando el potencial que provoca un retardo decreciente.

(2) debido al modo de funcionamiento de onda móvil de la línea de retardo, la anchura de banda de la señal retardada es extremadamente grande, por lo que la línea de retardo no introduce distorsión alguna en la señal retardada, y

(3) puede lograrse un gran retardo de hasta aproximadamente 100 microsegundos sustancialmente sin pérdida alguna de energía de señales.

Aunque solamente se han representado y descrito cuatro realizaciones de una línea de retardo de acuerdo con esta



invención, el experto reconocerá que son posibles otras variaciones de la misma.

5 Esta solicitud que corresponde a la presentada en Estados Unidos de América, el 30 de Julio de 1965 , bajo el número 475.984, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente estatuto sobre Propiedad Industrial.

#### N O T A

10 Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por Veinte años son los siguientes:

15 1<sup>º</sup>.- Mejoras introducidas en líneas de retardo caracterizadas porque las mismas comprenden un conductor, un material semiconductor aislado de dicho conductor y en yuxtaposición respecto a él, unos medios para aplicar una tensión de control del retardo a través de dicho material semiconductor y unos medios para aplicar una señal a retardar a un punto de dicho conductor y para tomar dicha señal retardada de otro punto de dicho conductor.

20 2<sup>º</sup>.- Las mejoras en líneas de retardo según la reivindicación 1, caracterizadas porque incluyen un segundo conductor aislado de dicho conductor primeramente mencionado y de dicho material semiconductor y en yuxtaposición respecto a dicho material semiconductor.

25 3<sup>º</sup>.- Las mejoras en líneas de retardo según la reivindicación 2, en las que dichos conductores primero y segundo forman un par de conductores concéntricos, llenando dicho

24 AGO

5 material semiconductor sustancialmente el espacio entre dichos conductores, y en la que los medios para aplicar la señal a retardar aplican la misma a un punto del conductor interior de dicho par concéntrico y los medios para tomar la señal retardada toman la misma de otro punto de dicho conductor interior.

10 4<sup>a</sup>.- Las mejoras líneas de retardo según la reivindicación 3, en las que las partes extremas de dicho conductor exterior están formadas para tener un diámetro exponencialmente creciente, alejándose uno de otro los extremos grandes de dichas partes extremas de dicho conductor exterior para dar de este modo terminales de acoplamiento de impedancias para la línea de retardo.

15 5<sup>a</sup>.- Las mejoras en líneas de retardo según la reivindicación 1, en las que dicho conductor es una guía de ondas hueca y dicho material semiconductor está dentro de dicha guía de ondas.

20 6<sup>a</sup>.- Las mejoras en líneas de retardo según la reivindicación 5, que incluyen medios de acoplamiento para dicha guía de ondas que comprenden un par de terminales concéntricos cortos, estando el conductor exterior de dichos terminales cortos conectado a dicha guía de ondas, extendiéndose los conductores interiores de dichos terminales cortos dentro de dicha guía de ondas, llenando el material semiconductor sustancialmente una parte de la longitud de dicha guía de ondas.

25 7<sup>a</sup>.- Las mejoras en líneas de retardo según la reivindicación 2, en las que dicho conductor primeramente mencionado es un conductor plano y dicho material semiconductor es de forma de varilla.

30 8<sup>a</sup>.- Las mejoras en líneas de retardo según cualquier

24 AGO 1964

ra de las reivindicaciones precedentes, en las que dicho material semiconductor es de forma alargada y dichos medios para aplicar la tensión de control del retardo aplican la misma a través de la longitud de dicho material semiconductor.

5

9º.- Mejoras introducidas en líneas de retardo.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.

10

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

Madrid,

P.A.

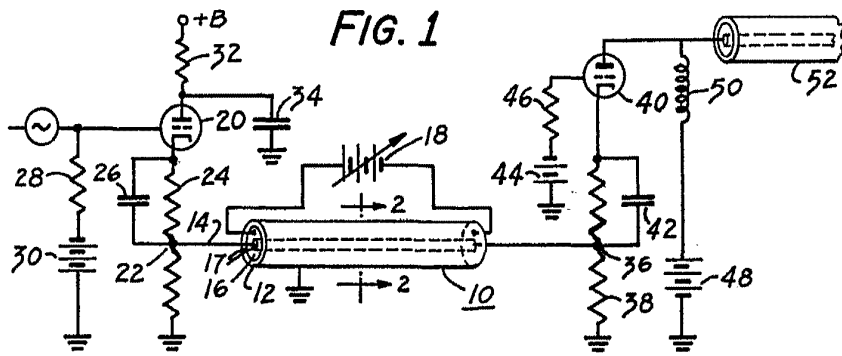
24 AGO 1964  
Alberto de Haza

PSO/.

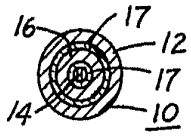


329578

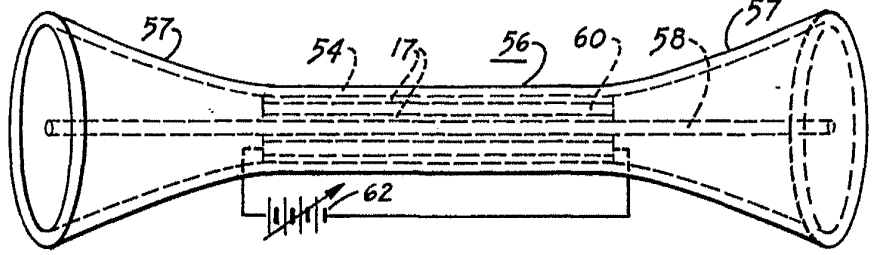
24 AGO



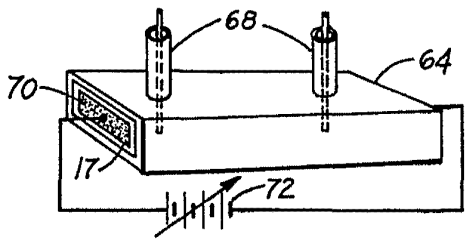
**FIG. 2**



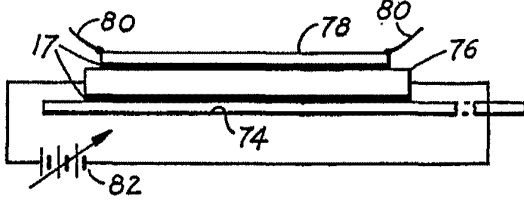
**FIG. 3**



**FIG. 4**



**FIG. 5**



*Alister H. Emswiler*  
 Alister H. Emswiler  
 Patent Attorney