

443746

22 DIC. 1975

Int Cl: 611B 5/02, H04B 15/00

P.- 61.867

10 ENE. 1977

PHN 7440 Spain

HK/MC

Div.

CONCEDIDA

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar PATENTE DE INVENCION

por 20 años

a nombre de N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN

entidad holandesa

Int. Cl.: H04N 1/00 // G06K // H04B 5/00

establecida en Emmasingel 29, Eindhoven, Holanda

por: "UN APARATO DE REPRODUCCION PARA USO EN UN SISTEMA DE TRANSMISION PARA TRANSMITIR UNA SEÑAL DE INFORMACION A TRAVES DE UN PORTADOR DE REGISTRO".

BAD ORIGINAL

29.11.75

El invento se refiere a un aparato de reproducción para uso en un sistema de transmisión para transmitir una señal de información por intermedio de un portador o soporte de registro, estando registrada dicha señal de información en un primer canal del soporte de registro.

Durante el registro de señales sobre un soporte de registro, tal como el registro de señales de audiofrecuencia sobre una cinta magnética, las señales pueden ser distorsionadas debido a características de transmisión no lineales del elemento de registro y del soporte de registro, y es introducido ruido adicional, por ejemplo por la cinta magnética, cuyo ruido adicional puede empeorar sustancialmente la relación señal-ruido de la señal.

Son conocidos por sí mismos varios circuitos y sistemas que mejoran la relación señal-ruido y/o reducen el efecto de distorsiones. Dichos circuitos incluyen, entre otros elementos, los limitadores dinámicos de ruido, que reducen el efecto del ruido que está presente sobre la cinta magnética amplificando adicionalmente señales y/o componentes de señal relativamente débiles durante el registro y restaurándolas al nivel original durante la reproducción.

Dichos circuitos conocidos, tienen, entre otros, el inconveniente de que la señal original es sometida a tratamiento, que origina distorsión, y de que las operaciones de tratamiento son realizadas de antemano, de modo que no es posible tener en cuenta perturbaciones de registro tales como ruido,

distorsión y fallos de señal, aunque se reduzca el efecto de dichas perturbaciones.

5 Un objeto del invento es crear un sistema de transmisión en el cual es suprimido rigurosamente el efecto de dichas perturbaciones, tales como el ruido de la cinta.

Para este fin, el invento está caracterizado porque se registra en un segundo canal de dicho soporte de registro una señal de compensación que está correlacionada con las componentes de ruido y distorsión añadidas a la señal de información en el primer canal debido a características de transmisión imperfectas.

Se describirán con más detalle realizaciones adicionales del sistema de transmisión de acuerdo con el invento con referencia al dibujo, en el cual:

15 La figura 1 representa una primera realización del sistema de transmisión de acuerdo con el invento,

Representando la figura 1a el aparato de registro utilizado en el mismo, y

20 Representando las figuras 1b y 1c dos realizaciones del aparato de reproducción utilizado en el mismo,

La figura 2 representa una segunda realización del sistema de transmisión de acuerdo con el invento,

representando la figura 2a el aparato de registro utilizado en el mismo, y

25 representando las figuras 2b y 2c dos realizaciones

del aparato de reproducción utilizado en el mismo.

La figura 3 representa finalmente una primera realización y la figura 4 una segunda realización de un aparato mixto de registro y reproducción que realiza el concepto fundamental del invento.

Ha de observarse que en las figuras los elementos que tienen las mismas funciones y propiedades están designados por las mismas cifras y letras de referencia.

El circuito de la figura 1a representa la situación durante el registro de señales sobre un soporte de registro, por ejemplo una cinta magnética. La entrada 4 de señal de la disposición de circuito está conectada a la entrada 5 de medios T de retardo y a un primer transductor 1, por ejemplo una cabeza magnética, que registra las señales aplicadas a dicho transductor en un primer canal S_1 de registro. La salida 6 de los medios T de retardo está conectada a una primera entrada 8 de un comparador A. Una segunda entrada 7 del comparador A está conectada a un segundo transductor 2, que lee una señal que está registrada en el canal S_1 de registro y que está situado a una distancia 1 del transductor 1. La salida 9 del comparador A está conectada a la entrada 10 de un amplificador B, cuya salida 11 está conectada a un tercer transductor 3, que registra la señal aplicada en un segundo canal S_2 de registro y que con relación a la pista que contiene el canal S_2 de registro está dispuesto en la misma posición que el transductor 2 con

relación a la pista que contiene el canal S_1 de registro. Es obvio que en una realización práctica el comprador A y el amplificador B pueden estar combinados en un único amplificador diferencial. Además, ha de observarse que el método según el cual son registradas las señales en las pistas, entre otros el método de modulación, no es importante para el principio del invento.

El aparato de la figura 1b representa la situación en el caso de reproducción de las señales que han sido registradas con el aparato de la figura 1a. Para esto, el transductor 2 está conectado a una primera entrada de un circuito C sumador por intermedio de un amplificador B. El transductor 3 está dispuesto como reproductor de señal y está conectado a una segunda entrada 13 del circuito C sumador. La salida 14 del circuito sumador constituye también la salida del aparato de reproducción.

La figura 1c representa una modificación del aparato de la figura 1b, estando aplicada a la primera entrada 12 del circuito sumador, a través de los medios T de retardo y el amplificador B, por el primer transductor la señal que está registrada en el primer canal.

El funcionamiento del aparato puede explicarse mejor suponiendo que está aplicada una señal $S(t)$ a la entrada 4 de señal. Dicha señal se registra en el canal S_1 . En el tratamiento de esta, se desarrolla una señal de perturbación que consiste en distorsión, ruido, etc. Dicha señal está designada como $N(t)$.

De este modo, se registra en el canal S_1 una señal $S(t) \pm N(t)$. Esta señal es reproducida por el transductor 2 después del tiempo $\tau = 1/v$, siendo v la velocidad con la cual se desplaza el soporte de registro con relación a los transductores 1, 2 y 3. La señal que es reproducida por el transductor 2 es proporcional a $S(t-\tau) \pm N(t-\tau)$. Si la ganancia de señal entre la entrada 4 de señal y la entrada 8 del comparador A no es igual a la ganancia de señal entre la entrada 4 de señal y la entrada 7 del comparador A, esta desigualdad debe ser compensada, por ejemplo en el comparador A. Además, es necesario, por ejemplo por medio de filtrado, asegurar que la señal presente en la entrada 8 del comparador A no contiene ningún tipo de componentes que no tengan la misma intensidad contenida en la porción de la señal que es reproducida por el transductor 2, porque dichas componentes pueden contribuir mucho más a la señal de salida del comparador que la señal $N(t)$ de perturbación. En estas condiciones y con la condición de que el tiempo de retardo τ de los medios de retardo sea igual a $T = 1/v$, la señal de salida del comparador A será proporcional a la señal $-N(t-\tau)$ de perturbación. La señal de salida del comparador A es amplificada por el amplificador B y registrada en el canal S_2 por el transductor 3. Es necesaria la amplificación de la señal $-N(t-\tau)$ porque dicha señal es del mismo orden de magnitud que las perturbaciones de registro en el caso de registro en el canal S_2 .

Durante la reproducción, la señal $-N(t-\tau)$ reproducida

da del canal S_2 es sumada a la señal $S(t-\tau) + N(t-\tau)$ que es
amplificada por el amplificador B y es reproducida del canal
 S_1 por el transductor 2. Consiguientemente, la señal de salida
en la salida 14 está totalmente libre de dichas señales pertur-
badoras esencialmente y es totalmente idéntica a la señal de en-
trada en la entrada 4 de señal.

Como modificación al aparato de la figura 1b, para
la adaptación mutua de la amplitud de las dos señales de salida,
puede incluirse un circuito atenuador entre el transductor 3
y la entrada 13 del circuito C sumador, mientras que el trans-
ductor 2 está conectado directamente a la entrada 12 del cir-
cuito sumador.

En vez de reproducir la señal en el canal S_1 con el
transductor 2, esto puede también realizarse, por ejemplo, con
el transductor 1, como se representa en la figura 1c. La señal
deberá entonces someterse a un retardo τ adicional, por ejemplo
en este caso incluyendo los medios T de retardo entre el trans-
ductor 1 y la entrada 12 del circuito C sumador.

Como la señal que está aplicada al transductor 3 du-
rante el registro (figura 1a) puede ser relativamente mucho más
fuerte que la señal reproducida por el transductor 2, el cir-
cuito puede incluso comenzar a oscilar debido a la interferen-
cia de diafonía entre los transductores 2 y 3 en posiciones muy
próximas. El aumento de la distancia entre dichos transductores
no es una solución real a dicho problema cuando se desea utili-

zar el área de soporte de registro con la mayor eficiencia posible. Son conocidos diversos métodos para supresión electrónica de diafonía. La utilización del transformador de horquilla conocido por la técnica de telefonía y también el registro de las señales en bandas de frecuencias diferentes pueden proporcionar una solución. En el caso de registro magnético, la señal de salida del dispositivo A comparador puede registrarse en el canal S_2 de acuerdo con el método conocido por la Solicitud de Patente Holandesa Número 7.007.494, estando incluido un filtro de paso bajo entre el transductor 2 y la entrada 7 del dispositivo A comparador.

Una solución no electrónica para el problema de la diafonía es disponer el transductor 3 en posición opuesta al transductor 1, como se representa en la figura 2a. Durante la reproducción, las señales registradas pueden ser reproducidas con la ayuda de los transductores 1 y 3, cuya posibilidad está representada en la figura 2b, o con la ayuda de los transductores 2 y 3, cuya posibilidad está representada en la figura 2c. En el caso de reproducción de acuerdo con la figura 2b, los medios T de retardo están incluidos entre el transductor 1 y el amplificador B, porque en el caso de registro de acuerdo con la figura 2a se obtiene una diferencia en tiempo entre las señales presentes en los canales S_1 y S_2 . Durante la reproducción de acuerdo con la figura 2c, dicha diferencia en tiempo es automáticamente compensada por las posiciones diferentes de los trans-

ductores: 2 y 3.

Los medios T de retardo deberán satisfacer requerimientos rigurosos. Ciertamente, cuando los tiempos de tránsito y l/v difieren en media longitud de onda para una frecuencia específica desde un punto de vista eléctrico, no solamente se obtiene la señal $N(t)$ en la salida del dispositivo A comparador para dicha frecuencia, sino también una componente $S(t)$ con una amplitud doble para dicha frecuencia. Para cumplir los requerimientos rigurosos impuestos sobre los medios T de retardo es posible, entre otras cosas, utilizar una pequeña memoria de disco magnético y registros de desplazamiento analógicos, por ejemplo una "memoria de cadena de cangilones" o un dispositivo de transferencia de carga diferente. Los dispositivos últimamente mencionados permiten además variar el tiempo de retardo por medio de una señal de sincronismo de acuerdo con las variaciones de la velocidad v , con la cual se desplazan entre sí los transductores y los soportes de registro. El hecho de que sea deseable compensar variaciones de velocidad depende de los requerimientos que ha de cumplir el equipo que se utiliza. En el caso de registro de sonido sobre cinta magnética con la ayuda de equipo profesional, las variaciones de velocidad pueden estar limitadas a 0,05%. Cuando los elementos 1 y 2 están situados a una distancia de un centímetro y cuando la velocidad de la cinta es de 76 cm./seg., variaciones de velocidad del 0,005% provocan un error de 5 μ m. Solamente se produce un error máxi-

mo para una señal con una longitud de onda de $10 \mu m$, es decir con una frecuencia de aproximadamente 80 KHz. Para velocidades inferiores o en el caso de equipo de registro para una banda de frecuencias más ancha, será necesario aplicar corrección de velocidad de cinta. Una posibilidad para esto es proveer al soporte de registro de una señal piloto para modular la frecuencia de sincronismo del registro de desplazamiento con ella, o registrar la frecuencia de sincronismo directamente sobre el soporte de registro. El tiempo τ de retardo del registro de desplazamiento es inversamente proporcional a la frecuencia de sincronismo, de modo que la frecuencia de sincronismo debe aumentar para velocidades crecientes. Si el soporte de registro contiene una señal piloto de una longitud de onda específica, la frecuencia de la señal piloto reproducida es proporcional a la velocidad, de modo que dicha señal puede utilizarse directa o indirectamente como frecuencia de sincronismo para el registro de desplazamiento.

Como será evidente por la numeración correspondiente en las figuras 1 y 2, los dispositivos de registro y reproducción pueden combinarse en un aparato mediante la inclusión de conmutadores.

La figura 3 representa un ejemplo de un aparato mixto de registro y reproducción que realiza el método de acuerdo con el invento, que está basado en la situación de las figuras 1a y 1b; utilizándose cifras de referencia correspondientes. Por intermedio de un conmutador 15 en una primera posición (línea de

trazo lleno), el transductor 2 está conectado a la entrada 7 del dispositivo A comparador, y en una segunda posición (línea discontinua), por intermedio de un conmutador 17 en una segunda posición (línea discontinua), a la entrada 10 del amplificador B, mientras que el conmutador 17 está conectado en una primera posición (línea de trazo lleno) a la salida 9 del dispositivo A comparador. La salida 11 del amplificador B está conectada al transductor 3 por intermedio de un conmutador 18 en una primera posición (línea de trazo lleno) y un conmutador 16 en una primera posición (línea de trazo lleno), mientras que a través del conmutador 16 en una segunda posición (línea discontinua), el transductor 3 está conectado a la entrada 13 del circuito sumador, cuya entrada 12 está conectada a la salida 11 del amplificador B a través del conmutador 18 en una segunda posición (línea discontinua). La situación en el caso de registro de señales está representada por todos los conmutadores dispuestos en la primera posición (líneas de trazo lleno) y la situación en el caso de reproducción de señal está representada por todos los conmutadores dispuestos en una segunda posición.

Para el aparato de las figuras 1, 2 y 3 se ha supuesto que las señales fueron registradas en dichos canales S_1 y S_2 en dos pistas del soporte de registro especialmente separadas. Si el ancho de banda de frecuencia del aparato de registro y reproducción y/o el del soporte de registro lo permite, es posible modular la señal $N(t)$ de compensación en una banda de fre-

cuencias diferente de la banda de frecuencia de la señal $S(t)$ y registrar las señales juntas en una pista del soporte de registro. En este caso los canales S_1 y S_2 son bandas de frecuencia separadas. Este sistema proporciona la ventaja de que el área de soporte de registro requerida se reduce a la mitad. Se explicará con referencia a la figura 4 el método antes mencionado.

El aparato de la figura 4 comprende solamente dos transductores 1 y 2, teniendo el transductor 1 dos entradas 19 y 20. La señal de entrada está aplicada a la entrada 20 y se registra en el canal S_1 , mientras que está aplicada a la entrada 19 (canal S_2) una señal en una banda de frecuencias diferente. La disposición de circuito incluye también los medios T de retardo, el comparador A, el amplificador B y el circuito C sumador, siendo las cifras de referencia las mismas que en las figuras precedentes. La entrada 4 de señal está conectada a la entrada 5 de los medios T de retardo y a la entrada 20 del transductor 1, mientras que la salida de los medios T de retardo está conectada a la entrada 8 del comparador A. El transductor 2, por intermedio de un filtro F que tiene una banda de paso de frecuencias de acuerdo con la banda de frecuencias del canal S_1 y por intermedio de un conmutador 15 en una primera posición, está conectada a la entrada 7 del comparador A y en una segunda posición, por intermedio del conmutador 17 dispuesto en una segunda posición, a la entrada 10 del amplificador B,

cuya salida 11 está conectada, a través del conmutador 18 en una primera posición, a la entrada de un primer dispositivo M de transformación, por ejemplo un modulador, y en una segunda posición del conmutador 18 a la entrada 12 del circuito C sumador. La entrada 13 del circuito C sumador está conectada a la salida de un segundo dispositivo D de transformación, por ejemplo un desmodulador, cuya entrada está conectada, a través de un conmutador 16 en una segunda posición, a la salida 19 del transductor 1, mientras que la salida 19 del transductor 1, que funciona como entrada durante el registro, está conectada a la salida del dispositivo M de transformación por intermedio del conmutador 16 en una primera posición. La salida 9 del comparador está conectada a la entrada 10 del amplificador B a través del conmutador 17 en una primera posición.

Cuando todos los conmutadores están en las primeras posiciones el aparato es adecuado para registrar señales según el método de acuerdo con el invento. La señal de salida del comparador, después de ser amplificada, es transformada por el dispositivo M de transformación a una banda de frecuencias que corresponde al canal S_2 y es aplicada al transductor 1. Esto puede conseguirse, por ejemplo, por mezcla o por modulación sobre una onda portadora. Cuando todos los conmutadores están en las segundas posiciones, el aparato está dispuesto para reproducir señales según el método de acuerdo con el invento. La señal del canal S_1 es reproducida por el transductor 2 y, des-

pués de filtrado y amplificación, es aplicada al circuito C sumador, y la señal del canal S_2 es reproducida por el transductor 1 y después de nueva transformación por el dispositivo D de transformación, es aplicada al circuito C sumador, de modo que se obtiene en la salida 14 la señal original.

Aunque la descripción precedente se refiere principalmente a un equipo mixto de registro y reproducción, el invento, es de particular interés cuando se utilizan soportes registrados previamente, es decir soportes de registro sobre los cuales el fabricante ha registrado ya un programa. Cuando el sistema de acuerdo con el invento se utiliza para tales soportes de registro registrados previamente, es de especial importancia seleccionar una realización para la cual el aparato de reproducción sea lo menos costoso y lo más simple posible, porque solamente esta sección del sistema de transmisión es de importancia primordial para el consumidor. El aparato de registro, sin embargo, que se necesita principalmente solo por fabricantes de tales soportes de registro registrados previamente, tales como las cintas magnéticas utilizadas en cassettes normalizadas, puede ser complicado y costoso sin ninguna objeción.

Cuando se tiene esto en cuenta, es obvio que el aparato de reproducción de la figura 1b es ventajoso cuando se utilizan dos pistas separadas, porque en este aparato los dos transductores de lectura ocupan la misma posición tangencial,

lo cual es ventajoso desde un punto de vista de tecnología de fabricación y porque no se requieren medios de retardo.

La realización de la figura 4 en la cual se utilizan dos bandas de frecuencia separadas como canales S_1 y S_2 en una pista única; tampoco requiere la utilización de medios de retardo en el aparato de reproducción. Sin embargo, los dos transductores entonces requeridos deben ocupar posiciones tangencialmente separadas. Esto puede evitarse por cuanto en el extremo de registro la señal perturbadora medida y amplificada no es registrada por intermedio del transductor 1, como se representa en la figura 4, sino por intermedio del transductor 2. De este modo, la señal que está registrada en un punto específico del soporte de registro y la señal perturbadora registrada en el mismo punto se corresponden en tiempo, de modo que durante la reproducción es suficiente un único transductor y no se requieren medios de retardo. Un problema asociado con el presente método de registro es que el transductor 2 debe simultáneamente leer la señal que está registrada en el canal S_1 y registrar la señal perturbadora en el canal S_2 , de modo que dicho transductor deberá satisfacer requerimientos estrictos. Además, deben tomarse medidas rigurosas para evitar la oscilación, ya que por intermedio de dicho transductor 2 se forma un bucle cerrado, en el cual están incluidos el filtro F, el comparador A, el amplificador B y el modulador M. Para mitigar los problemas últimamente mencionados podría considerarse la posibilidad de

5 registrar la señal perturbadora medida y amplificada (salida de amplificador] por intermedio de un tercer transductor, que está dispuesto tangencialmente con relación al transductor 2. La señal perturbadora debe entonces ser retardada específicamente en un tiempo que corresponde al tiempo de tránsito del soporte de registro a través del transductor 2 hasta dicho tercer transductor, para lo cual se requieren segundos medios de retardo a los cuales ha de aplicarse dicha señal perturbadora. Un inconveniente de este método de registro es, sin embargo, que se pierde la relación no ambigua entre la señal registrada y la señal perturbadora registrada, de modo que la eventual supresión de la señal perturbadora puede ser menos eficaz que en las otras realizaciones que se han descrito.

10
15 La presente solicitud, que corresponde a la presentada en Holanda el 18 de Marzo de 1974, bajo el número 74/03563, se acoge a los beneficios del Artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

REIVINDICACIONES.

5 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 las que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

10 1ª.- Un aparato de reproducción para uso en un sistema de transmisión para transmitir una señal de información a través de un portador de registro, estando registrada dicha señal de información en un primer canal del portador o soporte de registro, caracterizado porque el aparato está provisto de un cuarto transductor, que puede cooperar con el primer canal
15 del soporte de registro, un quinto transductor que puede cooperar con el segundo canal del soporte de registro, y un circuito combinador para combinar las señales que son leídas por dichos cuarto y quinto transductores con una relación de amplitudes mutuamente adecuada.

20 2ª.- Un aparato de reproducción de acuerdo con la reivindicación 1ª, caracterizado porque el cuarto transductor está dispuesto para cooperar con una primera pista del soporte de registro para leer la señal de información, y el quinto transductor está dispuesto para cooperar con una segunda pista
25 del soporte de registro para leer la señal de compensación.

3ª.- Un aparato de reproducción de acuerdo con la reivindicación 2ª, caracterizado porque los dos transductores están dispuestos adyacentes entre sí transversalmente a la dirección de las dos pistas paralelas.

5 4ª.- Un aparato de reproducción de acuerdo con la reivindicación 1ª, caracterizado porque el cuarto y el quinto transductores están dispuestos para cooperar con la misma pista del soporte de registro, estando acoplado el cuarto transductor al circuito combinador por intermedio de un filtro para
10 suministrar la señal de información a dicho circuito combinador y estando acoplado con dicho circuito combinador el quinto transductor por intermedio de un segundo circuito de transformación para transferir la señal de compensación a la banda de frecuencias que está ocupada por la señal de información.

15 5ª.- Un aparato de reproducción de acuerdo con la reivindicación 1ª, caracterizado porque el cuarto y quinto transductores están combinados en un transductor común, cuyo transductor común está acoplado, por intermedio de un filtro, al circuito combinador para suministrar la señal de información a dicho circuito combinador, y está también acoplado a
20 dicho circuito combinador por intermedio de un segundo circuito de transformación para suministrar la señal de compensación.

25 6ª.- Un aparato de reproducción para uso en un sistema de transmisión para transmitir una señal de información a través de un portador de registro.

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.

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

Madrid,

P.A.

22 DIC. 1975

10 Alberto de Cárdenas
Por Poder *Alto*

15

20

25

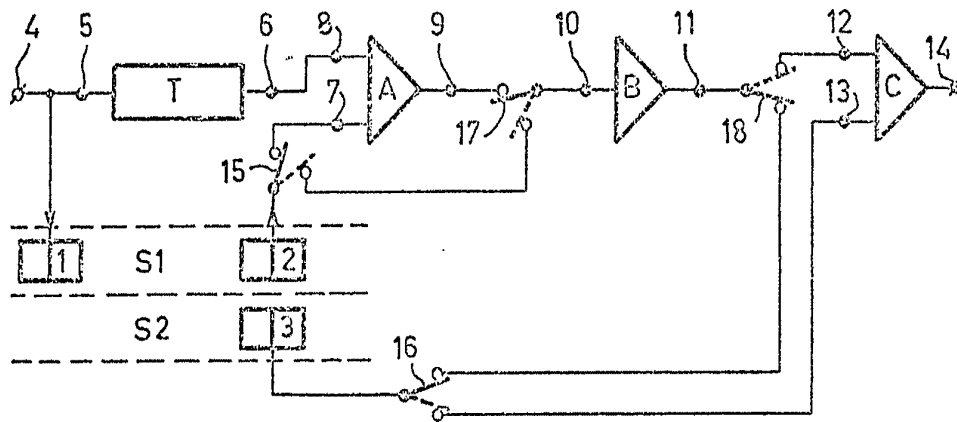


Fig. 3

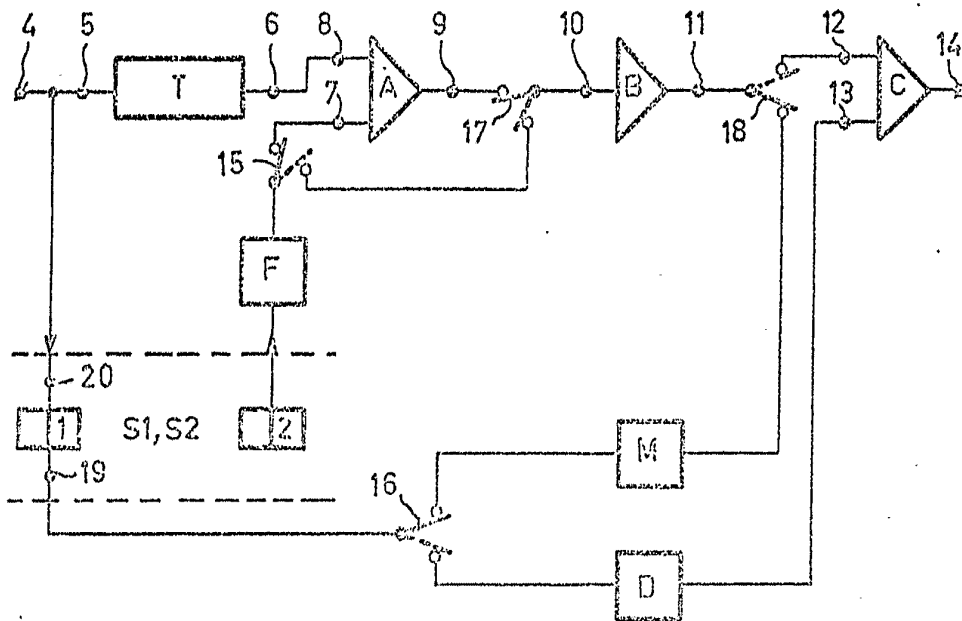


Fig. 4

Alberte de Eindhoven
For Feder.