

AL/.

Caso B. P. Bogert 2

222700

222700

23 JUN



P A T E N T E D E I N V E N C I O N

a favor de

WESTERN ELECTRIC COMPANY, INCORPORATED - de nacionalidad
norteamericana - domiciliada en NEW YORK (E. U.) 195 Broad
way.

por:

" Sistema de reproducción estereofónica del sonido ."

-----:oOo:-----

M e m o r i a D e s c r i p t i v a

Este invento se refiere a la reproducción este-



5

reofónica del sonido, y tiene por principal objeto proporcionar al público de una sala de conciertos, sala de conferencias u otro local análogo un sentido realista de la dirección de procedencia de los sonidos reproducidos.

10

15

20

25

Es bien sabido que pueden lograrse pronunciados efectos de dirección mediante técnicas biarticulares, por las que cada oyente se provee de dos receptores, auriculares, uno para cada oído; estas dos series de auriculares están combinadas con dos micrófonos situados junto al origen real del sonido, y dispuestos con preferencia a uno y otro lado de una cabeza humana simulada, y con dos conductos individuales totalmente aislados entre sí, que enlazan el micrófono izquierdo con todos los auriculares izquierdos, y el micrófono derecho con todos los auriculares derechos. Con esta disposición, la impresión que recibe cada oyente es como si su cabeza estuviera en el lugar de la cabeza simulada. La sensación direccional que caracteriza tal sistema se sabe que depende principalmente de los tiempos relativos de llegada de cada sonido a los dos oídos. Diferencias sensibles de dirección aparente de origen de los sonidos dependen de diferencias de tiempo de llegada de pocos microsegundos, que corresponden al tiempo de transporte del sonido por el aire aun a pequeñas distancias. Este tema se expone ampliamente, por ejemplo, en la patente norteamericana nº 1.855.149.

30

A causa de la incomodidad de proporcionar auriculares a cada miembro de un auditorio y transmitirle corrientes eléctricas de señales mediante conductores, y del inconveniente que supone para los oyentes llevar esos auriculares, se han propuesto otros sistemas que se han



hecho conocidos como sistemas estereofónicos. En un sistema estereofónico, dos o más micrófonos, que pueden estar muy separados, se conectan individualmente, por medio de canales de transmisión aislados de ordinario entre sí, a reproductores de sonido o altavoces. En tal sistema, no se consigue una separación completa porque en principio, las ondas sonoras de cada altavoz pueden llegar a ambos oídos de cada oyente. Para reducir al mínimo la degradación direccional que deriva de tal pérdida de aislamiento, en la práctica se acostumbra emplear más de dos canales individuales, por ejemplo, 4, 5, 6, o más. Como, en general, para mantener la calidad de la reproducción, todos los canales tienen que poseer una respuesta, de frecuencia igualmente buena, y capacidad de transmisión de potencia igualmente elevada, una instalación de este género resulta necesariamente costosa.

Se admite en general que el sentido de dirección proporcionado por un sistema de este carácter depende principalmente de las intensidades relativas de los sonidos que se originan en diferentes puntos al ser recibidos por un oyente. Sistemas de este tipo se describen en una serie de trabajos publicados en Electrical Engineering, enero 1934

El presente invento se funda en el descubrimiento de que incluso en un sistema estereofónico, distinto de un sistema biauricular, la impresión direccional depende ampliamente de los tiempos relativos de llegada de sonidos originados en dos puntos diferentes. Más concretamente, se ha descubierto que el primer sonido que llega al oído de una persona domina su impresión respecto



al sitio en que el sonido se origina, aunque sea algo débil y esté algo degradado; mientras que sus impresiones respecto a intensidad, calidad, etc. pueden estar dominadas ampliamente por la sonoridad y calidad de un sonido similar que llegue más tarde desde un punto diferente. En consecuencia, el invento comprende dos canales laterales de escasa capacidad, recíprocamente aislados, cada uno con un micrófono u otro generador de corriente de sonido los amplificadores necesarios, y un reproductor, y un tercer canal de gran capacidad con amplificadores, reproductores y un elemento que introduce la demora necesaria. Si bien este tercer canal puede incluir un tercer generador de corriente de sonido, se prefiere, para reducir el coste de los aparatos y molestias a los actores, etc., dotar al tercer canal de una mezcla de las corrientes vocales de los canales laterales. Se ha comprobado que, con tal disposición, la calidad y la capacidad de transmisión de potencia de los dos canales laterales pueden ser muy inferiores a las del canal central, y que los oyentes juzgan de la calidad del sistema en conjunto como si dependiera de la del tercer canal, en tanto que reciben impresiones de dirección basadas en la recepción anticipada de sonidos de los canales laterales de baja capacidad.

El invento se presta fácilmente a la reproducción como en un cinematógrafo, de un registro de señales sonoras sobre película fotográfica, cinta magnética, etc. hecho en cualquier parte. En esta situación, la demora necesaria entre la reproducción de los canales laterales y la reproducción del canal central se puede obtener simplemente desplazando las cabezas reproductoras del canal central en la dirección del movimiento del registro o grabación.



El invento se comprenderá perfectamente por la descripción detallada que sigue de ejemplos preferidos de realización del mismo, con referencia a los planos adjuntos, en los cuales indican:

5 La figura 1, un esquema parcial de un sistema conforme al invento;

La figura 2, un esquema parcial de una modificación del sistema de la figura 1; y

10 La figura 3, un esquema parcial de una alternativa del sistema de la figura 2.

En los planos, la figura 1 representa la plataforma o escena -1- de un estudio en la que se efectúa una representación. Las escenas y los movimientos de los actores se pueden registrar con una cámara cinematográfica, no dibujada, para reproducirlas más tarde en una sala que puede hallarse lejos. Los sonidos, incluida la palabra de los actores, son recogidos por dos micrófonos -2-3- que pueden estar situados en los extremos laterales del escenario -1- o cerca de ellos, de modo que sea mínima la interferencia con la acción de la representación y la molestia para los actores. El micrófono izquierdo -2- se conecta por medio de un compensador a una primera cabeza grabadora -4-, y el micrófono derecho -3- se conecta por medio de otro compensador a una segunda cabeza grabadora -5-, de características preferentemente idénticas a las de la primera. Un registrador de doble paso -6-, de un tipo conocido, hace avanzar un elemento alargado conveniente -7- que puede ser una cinta magnética o una película fotográfica, por las cabezas grabadoras. Cada sonido originado

15

20

25

30



en el escenario del estudio -1- llega a los dos micrófonos
-2- 3-; a menos que se origine en un punto equidistante de
ambos micrófonos. la intensidad en uno de ellos es mayor que
en el otro. Además, en general, todo sonido que se origine
5 fuera del centro del escenario llega al micrófono más proxi-
mo antes que al micrófono más distante. A consecuencia de
estos dos efectos, las bandas de sonidos -8-9- registrados
en la película o cinta -7- difieren entre sí por el deta-
lle, aunque, por tratarse de registros del mismo sonido
10 original son desde luego similares en general.

Después del tratamiento que requieran las carac -
terísticas de la cinta o elemento de registro puede trans-
portarse este registro a un lugar distante, donde sus varia-
ciones de intensidad constituyen fuentes virtuales de soni-
15 dos. Allí, la cinta se puede movilizar por cualquier meca-
nismo conocido, no dibujado, que se monte en un escenario
de reproducción -10-, o en la cabina de mando de un cinema-
tógrafo, cuya sala se indica por -11-. La cinta -7- se mue-
ve en el sentido de la flecha -A- pasando por tres cabezas re-
20 productoras, las dos primeras -12-13- dispuestas en un plano
transversal -14- de la cinta, mientras que la tercera -15-
se dispone en otro plano transversal -16-. La primera ca-
beza reproductora -12- engendra corrientes proporcionales
a la intensidad registrada en una banda de sonidos -8- de
25 la cinta, que, a su vez, es proporcional a las corrientes
del micrófono izquierdo. Estas se transmiten, por medio
de un amplificador -17-, a un reproductor de sonidos o alta
voz -18-, que puede montarse en el lado izquierdo del esce-
nario -10-. De manera análoga, la segunda cabeza reproduc-
30 tora de sonidos -13- produce corrientes determinadas sólo



por la banda derecha de sonidos -9-, y por ello proporcionales a la intensidad y forma de ondas del sonido que llegan al micrófono derecho -3- situado en el escenario -1- del estudio. Estas corrientes de sonido se transmiten, por medio de un amplificador -19-, a un reproductor -20-, que puede estar montado en el lado derecho del escenario -10-.

La tercera cabeza reproductora -15- se dispone para producir corrientes proporcionales a la suma o al promedio de intensidades de las dos bandas de sonido -8- -9-. Puede comprender una abertura óptica o magnética, según el carácter del registro, que abarque las dos bandas. Su corriente se transmite por medio de un amplificador -21- a un tercer reproductor -22-, que puede estar montado en el centro del escenario -10-.

La colocación de la tercera cabeza reproductora -15- en un plano transversal -16- separado en la forma expuesta del plano -14- de las dos primeras cabezas reproductoras -12--13-, introduce una demora, indicada por δt , igual a la distancia que separa estos dos planos transversales dividida por la velocidad de avance de la cinta -7-. De acuerdo con un aspecto específico del presente invento, tal demora es del orden de 10 a 50 milisegundos, es decir, igual al tiempo que tarda una onda sonora en recorrer una distancia aproximada de 3 a 15 m. en el aire.

Además, de conformidad con el invento, si para obtener una reproducción de alta calidad en un teatro espacioso, todas las características eléctricas y acústicas del canal central, incluyendo la cabeza reproductora -15-, el amplificador -21-, el reproductor -22- y las re

23 JUN 5



des adicionales que pueda contener, deben ser de calidad
y capacidad de potencia por lo menos igual a las de los
sistemas de un solo canal, no sucede lo mismo con los dos
canales laterales. Por el contrario, se ha comprobado ex-
5 perimentalmente que, siendo el canal central de calidad y
capacidad de potencia suficientes, un oyente -23- sentado
en la sala -11- recibe una impresión de reproducción de
sonido de excelente calidad y amplio volumen, que se ori-
gina, sin embargo, no en el reproductor -22- situado en
10 el centro, sino en un punto de detrás de la pantalla o el
telón -24- que corresponde al punto de origen del sonido
en el tablado -1- del estudio. Esta impresión se atribuye
al hecho de que por cada sonido que se origina en el repro-
ductor central -22-, un sonido premonitorio, que puede ser
15 de altura y calidad inferiores, llega al oyente -23- desde
los reproductores de los lados. Tales sonidos premonitorios
parecen dominar el sentido de dirección del oyente, mien-
tras que el sonido mayor siguiente, demorado de -10- a 50
milisegundos, domina sus impresiones respecto a calidad y
20 volumen. El coste de una instalación de baja calidad y ca-
pacidad es, naturalmente, muy inferior al de una instala-
ción de alta calidad y capacidad; de hecho resulta tan in-
ferior que el coste de los tres canales representados, de
los cuales sólo uno es de alta calidad y capacidad, es sen-
25 siblemente menor que el coste de una instalación estereo-
fónica corriente con sólo dos canales reproductores, ambos
de excelente calidad y capacidad.

La demora que el invento proporciona entre la re-
producción en los canales laterales y la del canal central
30 se puede introducir mediante cualquier técnica que se quie-
ra. En el caso de interponer una fase de registro o graba-



5 ción entre la producción de los sonidos y su reproducción como en la figura 1, esa demora se puede introducir muy bien mediante un desplazamiento longitudinal entre las cabezas reproductoras laterales -12-13- y la cabeza reproductora central -15-. Cuando no existe esa fase de registro o grabación intermedia, como se indica en la figura 2, conectando en serie en el canal central un dispositivo retardador -25-, que puede ser una línea de transmisión de ondas terminadas, electromagnética, acústica o mecánica, se puede introducir la demora conveniente. También puede comprender una cinta continua montada, por ejemplo, en la periferia de un tambor que gira sin cesar, y cada uno de cuyos elementos pasa por una cabeza registradora, un reproductor y un borrador sucesivamente, ajustando la separación entre el registrador y el reproductor de manera conocida para introducir las demoras deseadas. En este caso, además se suministran con ventaja al reproductor central -22- corrientes que son la suma o el promedio de las corrientes de los dos micrófonos -2-3-, agregando un puente -26- con amortiguadores -27-28- que transportan corrientes en una sola dirección a un punto de mezcla -29-, al que se conecta el reproductor central -22-.

15 Para un oyente -33- sentado en las filas posteriores de una sala oblonga -31-, se puede conseguir un resultado análogo simplemente con una demora acústica, resultante de colocar los reproductores laterales -18'-, -20'- de 3 a 15 m. más cerca de tal oyente que el reproductor central -22-. Tal disposición se representa en la figura 3, aunque está expuesta a la evidente desventaja de que recibe impresiones incorrectas un oyente sentado en una de las filas anteriores de la sala.

23 JUN



El invento no se limita al empleo de tres canales reproductores. Por ejemplo, pueden colocarse cuatro micrófonos en fila a través del tablado del estudio, cada uno de ellos conectado por un canal individual a un reproductor, disponiendo también estos reproductores en fila para conseguir los beneficios del invento. Un quinto reproductor puede montarse en el centro del tablado o escenario de reproducción, llevando al mismo, corrientes de señales derivadas de los cuatro micrófonos, o sea con el promedio de sus corrientes vocales. Si se demora esta señal media del modo antes descrito, en cantidad adecuada antes de reproducirla en un canal de alta capacidad y calidad, todos los oyentes de la sala reciben impresiones excelentes de reproducción de sonido, con pronunciado factor direccional.

Otras variaciones de los ejemplos de realización representados pueden ofrecerse a la experiencia de los técnicos en la especialidad.

20

-----: N O T A :-----

Se reivindica como objeto de esta patente:

1.- Sistema de reproducción estereofónica del sonido, que comprende la combinación de varios micrófonos u otros generadores de corriente vocal separados uno de otro, con un número igual de reproductores de sonido análogamente separados, un canal de corriente vocal que lleva a cada uno de los reproductores, las señales de uno sólo de los generadores; caracterizado por un reproductor adicional o secundario de capacidad relativamente elevada, colocado en el centro con relación a los otros reproductores,

23 JUN



5 y que recibe el promedio de las señales de todos los generadores, de modo que el sonido reproducido por el reproductor adicional resulta demorado de 10 a 50 milisegundos en comparación con los sonidos reproducidos por los otros reproductores.

2.- Sistema según la reivindicación 1, caracterizado porque el canal de corriente vocal que abastece a los diversos reproductores primarios es de capacidad relativamente baja.

10 3.- Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado porque la demora es obra de un retardador eléctrico conectado en tandem con el reproductor adicional.

15 4.- Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 1, 2 o 3, en el que varios micrófonos se sitúan separados con relación a un generador de sonidos, y se registra o graba la corriente de cada micrófono; caracterizado porque de cada uno de los registros se deriva una corriente y todas estas corrientes derivadas se suministran al reproductor adicional.

20 5.- Sistema según la reivindicación 4, en el que el registro o grabación se efectúa sobre un elemento sensible que pasa por los elementos registradores en una dirección determinada, para formar así en el elemento sensible 25 bandas de registro de la corriente derivada de cada uno de los diversos micrófonos, y los reproductores de sonido se conectan para engendrar corrientes que individualmente responden a cada una de las bandas de registro al pasar por ellos el elemento sensible, en la dirección prefijada; 30 caracterizado porque el elemento reproductor adicional está conectado para recibir las corrientes generadas por



todas las bandas de registro y está desplazado de la posición de los reproductores mencionados al principio, en la dirección de avance del elemento sensible.

5

6.- Sistema de reproducción estereofónica del sonido.

Esta memoria consta de doce páginas escritas por una sola cara.

BARCELONA, 23 JUN 1955

P. A.

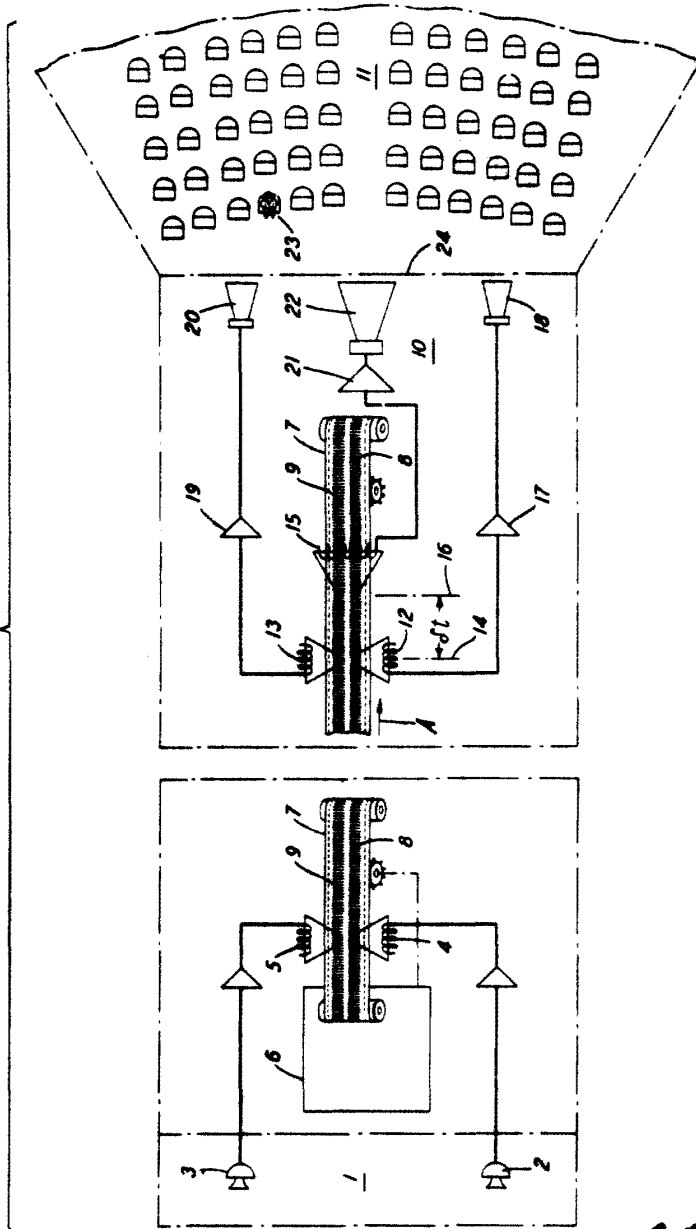
JOSE M. SOLIBAR

23 JUN



222700

FIG. 1



P.A.
JOSÉ M. BOHIBAR
[Handwritten signature]



222700

FIG. 2

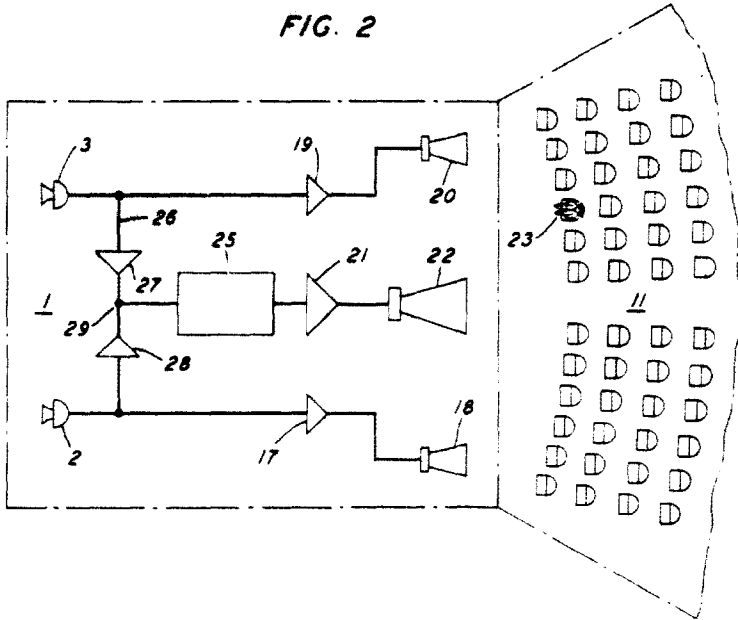
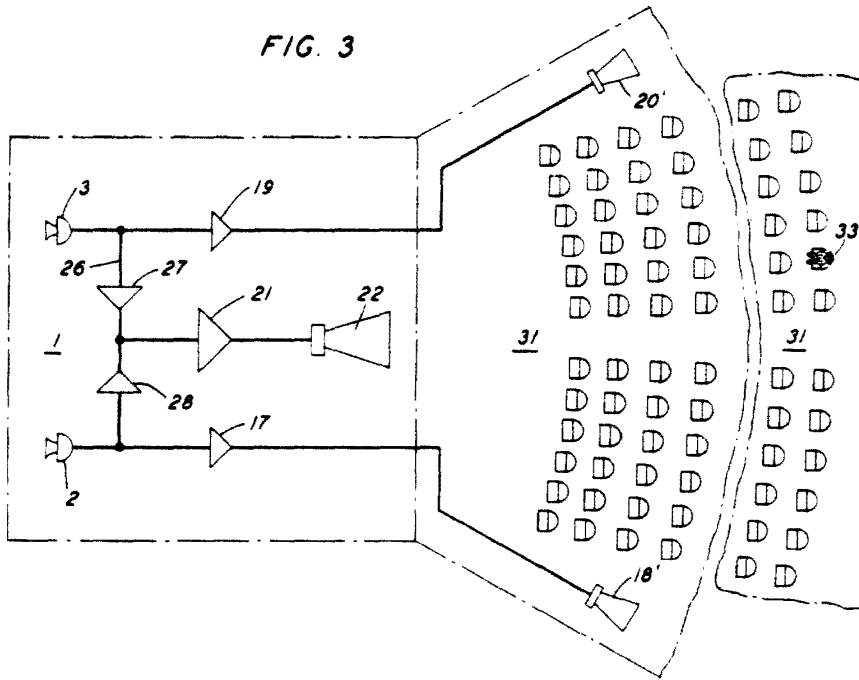


FIG. 3



P.A.

JOSE M. BOLEA
P. P.