



123755

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

a favor de

ELECTRICAL RESEARCH PRODUCTS Inc. - domiciliada en NEW YORK (E.U)

por

"Perfeccionamientos en los sistemas registradores para películas
sonoras"

-----:-----

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

Esta invención se refiere a métodos y medios para el registro de sonidos en sincronismo con películas cinematográficas y especialmente a los métodos y medios para obtener un registro sonoro en un estudio de manera que se relacione de tal modo con la fotografía que le acompaña que el sonido tanto vocal como de un instrumento musical llevado por una persona, aparezca acompañar a la persona al moverse ésta en la escena produciendo al espectador la sensación de encontrarse en presencia de una escena real.

Cuando una persona ve una escena real puede decirse que dicha escena es vista por dos objetivos que son los ojos y oídos



15 por dos "micrófonos" que son los oídos. Los ojos le permiten apreciar la distancia o profundidad de la escena con mucha mayor facilidad que lo que es posible si esta se vé con un solo ojo. Los oídos permiten apreciar la dirección y tal vez hasta cierto punto la distancia o profundidad del sonido. Sin embargo constituye una cuestión importante el hecho de que los ojos y los oídos se mantienen en una relación fija entre sí. La consideración de este hecho en particular ha conducido a la presente invención destinada a hacer más real el registro sonoro que acompaña a una película cinematográfica.

25 El problema de obtener resultados que aparezcan reales, al proceder al registro, en un estudio de películas, cinematográficas sonoras se divide de por sí en tres partes; primera determinar cuales sean los factores de importancia para un observador en la apreciación de la profundidad del sonido y la dirección de la vista, segunda; la determinación de cuales de estos factores pueden utilizarse en las condiciones en que se efectúa la fotografía y el pick-up acústico para tomar las fotografías y tercera la regulación de las condiciones acústicas del estudio y de la posición del micrófono o pick-up a fin de aprovechar estos posibles factores.

35 La denominación micrófono se comprende perfectamente y será usada en lo sucesivo como denominación que comprende el uso de cualquier tipo de aparato pick-up acústico o transmisor para ser usado en combinación con los aparatos registradores del sonido.

40 Los factores que intervienen en la apreciación de la profundidad o perspectiva del sonido son los que más interesan. El factor más importante especialmente en lo que se refiere a la audición monoauricular o con un solo oído o al registro por un solo canal es que el se refiere a los cambios relativos de intensidad en los sonidos directos y reflejados. La intensidad del s



45 nido medio reflejado seria relativamente poco de un lugar a otro de un local mientras que la intensidad del sonido directo del origen del sonido al microfono ~~vaita~~ con gran rapidez al variar la distancia del origen del sonido al oido o microfono. Por consiguiente la relación de intensidad entre el sonido directo
50 y el reflejado varia considerablemente. Por tanto, cuando el origen del sonido, por ejemplo una persona hablando se ~~pepara~~ del oido o microfono la disminución en la intensidad de los sonidos directos que alcanzan al aparato receptor hace que los sonidos reflejados que le alcanzan al mismo tiempo sean relati-
55 vamente mas pronunciados. Estos cambios en la relación entre el sonido directo y el reflejado se interpreten inconscientemente como distancia cuando son ~~sidos~~ directamente o bien son debidamente registrados y reproducidos.

60 Cuando se trata de una pelicula sonora, la cámara fotografica tiene un solo objetivo u ojo y el sistema registrador del sonido tiene solamente un "oido" o en otras palabras un ramal que conduce a un solo aparato registrador de modo que los efectos de una visión natural binocular y de la audición biauricular no pueden ser aprovechados. La larga experiencia fotográ-
65 fica permite al operador de la cámara fotografica producir una parte de la ilusión de profundidad eligiendo debidamente la distancia focal de los objetivos empleados y regulando debidamente la iluminación. Sin embargo en el orden acustico la regulación de la impresión de profundidad depende de factores cuyo descu-
80 brimiento es reciente. Esta regulación hace efectiva la impresión de profundidad en la audición monoauricular como es el caso en un sistema registrador del sonido y se consigue regulando la relación entre la intensidad del sonido directo y la intensidad de sonido reflejado presentes.

75 Refiriendonos de nuevo a las escenas producidas en un estudio la pérdida de dirección producida por el uso de un solo



oído produce algunos resultados mas bien inesperados. Cuando se emplean ambos oídos una persona tiene la posibilidad de prestar conscientemente la atención a los sonidos procedentes de una determinada dirección excluyendo parcialmente los sonidos que vienen de otras direcciones. Al perderse el sentido de dirección como sucede con el uso de la audición o registro monoauricular, esta limitación consciente resulta imposible. Así los ruidos incidentales que se producen en una escena como resbalones, el crujido de papeles etc. así como cualquier sonido reflejado que pueda presentarse llegan indebidamente al oyente al ser reproducidos a menos que sean modulados acústicamente por la disposición del escenario del estudio a fin de producir una reflexión menor del sonido que la normal en la audición binauricular. Estos hechos deben tenerse en cuenta al registrar sonidos para una película, especialmente en una escena que se represente artificialmente en un escenario de estudio a fin de que los ruidos y sonidos reflejados múltiples se obtengan de modo que se produzca la ilusión de la realidad al ser reproducidos ante el público. El efecto del aumento en los ruidos incidentales y los reflejos puede apreciarse fácilmente en un local tapándose completamente un oído y escuchando solamente con el otro, especialmente cuando dichos ruidos incidentales son muy intensos y cuando la amortiguación es menor que en una habitación como por ejemplo en una oficina.

En la regulación de los efectos acústicos en un escenario del estudio, una de las condiciones mas importantes para obtener la ilusión de la realidad consiste en que el sonido debe parecer como si procediera y siguiera los movimientos de la escena visible en la pantalla. A fin de producir esta ilusión tanto en las partes visuales como audibles de una película sonora es necesario que la magnitud en que el origen del sonido parece aproximarse o separarse del observador en el escenario del estudio.



dio corresponda a la magnitud de movimiento de la imagen o escena
110 de la que procede el sonido. Esta magnitud con la que parece mo-
verse el origen del sonido depende de la intensidad del reflejo o
de los multiples reflejados presentes y de la distancia a que el
microfono se encuentra del origen del sonido. En general cuanto
mayor es el reflejo y cuanta mayor es la distancia del microfono
115 al origen del sonido tanto mayor es la distancia aparente del
sonido al primer término.

El objeto de esta invención consiste por tanto en conse-
guir medios y metodos adaptables a la obtención de peliculas sono-
ras tanto en las escenas de interiores como en las escenas al
120 aire libre y que consisten en colocar el microfono en una relación
tal con el origen del sonido que ofrezca una relación determina-
da con la situación de la cámara fotográfica con respecto a la es-
cena o sujeto. La distancia a la cual se coloca el microfono del
origen del sonido esta relacionada tambien con la distancia focal
125 del objetivo de la cámara. El coeficiente de absorción de los ma-
teriales que determinan la reflexión del sonido que alcanza al
microfono debe tenerse tambien en cuenta al mismo tiempo, que la
situación o colocación de estos materiales de manera que el so-
nido tal como queda registrado corresponda fielmente con la ima-
130 gen registrada por la cámara y que al ser reproducido el sonido
cambie de caracter de una manera natural con relación a la ima-
gen visible en la pantalla.

Cuando los efectos acústicos han sido regulados de con-
formidad con el metodo que se describirá se consigue correctament
135 la ilusión de profundidad. Cuando esta ilusión de profundidad ha
sido obtenida es imposible a un oyente situar exactamente la di-
rección del origen del sonido, durante la reproducción. Los refl-
jos registrados reaccionan sobre el oyente en la misma forma que
si los reflejos del local en que se efectua el registro tuvieran
140 lugar directamente detras de la pantalla durante la reproducción



Supongamos como ejemplo, que el escenario de un teatro o sala de proyecciones es el estudio o local en el cual se ha obtenido el registro del sonido y de la escena. Como que cuando las condiciones acústicas han sido debidamente reguladas y comprobadas es imposible situar exactamente la dirección del origen del sonido, el oyente de un teatro o sala de proyecciones obtiene la ilusión de que el sonido procede de algún punto del teatro situado frente a él, es decir del estudio o del escenario. Si simultáneamente la escena obtenida en el estudio o fotografía del origen del sonido se proyecta sobre la pantalla en el centro o en uno de los lados de la misma, el sonido parece proceder del origen visible. Este efecto es tan pronunciado que si la imagen de la cual parece proceder el sonido, se mueve hacia uno de los lados parece que el sonido la sigue. Esta apariencia de que el sonido sigue al origen aparente es sin embargo puramente fisiológica y persiste únicamente mientras los métodos de audición no nos permiten situar el sonido. Esta condición se llena por el método que se describe. Sin embargo el efecto de que el sonido sigue a la imagen desde la parte anterior hacia la posterior no es fisiológico sino que se regula físicamente por los métodos que se describen.

Quando no existe una reflexión suficiente del sonido durante el registro, el origen del sonido puede situarse audiblemente durante la reproducción como procedente de un alta voz determinado. Cuando la reflexión es demasiado intensa o grande el sonido parece que procede a través de una ventana abierta, de un local vacío situado detrás de la pantalla en el escenario. Tanto una como la otra de estas condiciones destruyen el efecto de que el sonido se produce en el origen o productor aparente.

Las condiciones acústicas del escenario del estudio deben ser tenidas en cuenta de conformidad con la escena que debe representarse. Cuando las escenas tanto si son escenas de interiores como escenas al aire libre se registran o impresionan al aire li-



bre las condiciones para el registro pueden ser ideales ya que los sonidos que abandonan el lugar no vuelven para producir in-
175 terferencias. Esto permite regular por completo las condiciones acústicas disponiendo correctamente el escenario del estudio. Si el escenario del estudio está construido en un interior de un gran escenario acústico es esencial que éste último sea todo lo absorbente del sonido posible a fin de reproducir tan aproxima-
180 damente como sea posible estas condiciones ideales.

La mayor parte de escenas representando hechos al aire libre no están libres de reflexión ya que la mayoría de ellas contienen edificios u otros objetos acústicamente duros. Si por tanto, una escena al aire libre se imita en el interior de un es-
185 cenario del estudio debe tenerse en cuenta este hecho. Por esta razón, cuando una escena al aire libre se impresiona en un escenario del estudio es importante que las paredes que rodean al mismo absorban el sonido a fin de que imiten las condiciones del aire libre. Los efectos acústicos para una impresión que repre-
190 sente una escena interior deben ser naturales y apropiados a la escena que se impresiona.

Los cuatro factores que ejercen una mayor influencia en la inteligibilidad y en la naturalidad son intensidad, frecuencia, reflejos y ruidos. La regulación de los reflejos y de los efectos
195 de resonancia producen efectos importantes en la reproducción. Resultados satisfactorios para conseguir un escenario de estudio ideal pueden obtenerse con tres paredes construidas de materiales que imiten acústicamente las condiciones representadas en la es-
cena producida. La ausencia de techo y de una de las paredes
200 extremas, abiertos ambos al exterior o en un local indiferente para el sonido contribuyen a la amortiguación extraordinaria necesaria para la audición o registro monoauricular.

Los elementos de iluminación u otros objetos que cubren parte del extremo abierto constituyen también circunstancias que



205 deben ser tenidas presente en la construcción del estudio.

Se observará por tanto que este método de registro acústico requiere hasta cierto punto la construcción de un escenario de estudio dotado de las convenientes condiciones acústicas dentro o fuera de un local o escenario de teatro que sea tan absorbente del sonido que no influya de una manera apreciable en las condiciones acústicas del escenario de estudio en las circunstancias de su empleo práctico. En estas condiciones es posible obtener las deseadas propiedades acústicas sin que sea necesario cambiar continuamente la naturaleza de las superficies del gran escenario sonoro mismo. Se comprenderá que esto es muy conveniente desde el punto de vista práctico.

Conseguido un escenario de estudio cuyas propiedades acústicas se encuentren dentro de límites determinados la fase siguiente del problema consiste en determinar la relación entre la posición del microfono y la posición de la cámara fotográfica y la relación entre ambos y la escena o sujeto. Existe una relación entre la distancia focal del objetivo de la cámara fotográfica y la posición del microfono con relación al origen del sonido. Mientras que los ojos de un observador tienen solamente una distancia focal es ya sabido que un operador fotografo dispone de objetivos de diferentes distancias focales para usarlos en la fotografía de escenas a diferentes distancias de la cámara fotográfica y de varios tamaños para una distancia determinada. Estos objetivos de diferentes distancias focales pueden ser usados al obtener las fotografías sin apartarse de los principios aquí mencionados ya que se permite una cierta posibilidad de variación para la distancia focal. La relación entre el origen del sonido, el microfono y la cámara es muy diferente para objetivos de diferentes distancias focales. Esta relación sin embargo puede expresarse en un tanto por ciento de la distancia de la cámara para cada objetivo de una determinada distancia focal en



un escenario del estudio de propiedades acústicas constantes.

Puede decirse que al microfono se le da una cierta distancia del sonido que depende del tamaño de la imagen de una escena o sujeto impresionados en la cámara. Esta distancia del sonido varia en diferentes tipos de escenario de estudio variación que depende de las condiciones de los mismos para reflejar el sonido. Como base para el cálculo supongamos que para un escenario de un estudio de propiedades de reflejo del sonido, normales, la posición de la cámara fotográfica provista de un objetivo de 35 mm. es la misma que la posición de un microfono si el origen del sonido se encuentra en la misma posición que el objeto que debe ser fotografiado. Asi la distancia del microfono presenta una relación de unidad con la distancia de la cámara fotográfica es decir es de ciento por ciento de la distancia de la cámara aunque la medición de estas distancias cambia cuando el objeto o sujeto se aproximan o se separan de la cámara fotográfica y del microfono. Usando como magnitud que sirve de base para el cálculo un objetivo de 35 mm la distancia entre una cámara equipada con un objetivo de 100 mm. y el sujeto y la distancia entre el microfono asociado a la cámara y el origen del sonido colocado junto con el sujeto son muy diferentes. Supongamos por via de ejemplo que la cámara equipada con un objetivo de 100 mm. está colocada a la distancia conveniente para registrar una imagen del sujeto en las mismas dimensiones que se obtendrian registrándola con una cámara de 35 mm. En estas condiciones el microfono deberia estar colocado en la misma posición que tendria si se empleara la cámara de 35 mm. y la cámara con objetivo de 100 mm. será colocada aproximadamente a una distancia tres veces mayor del sujeto y del origen del sonido. La distancia entre el microfono y el origen del sonido es asi aproximadamente de un tercio (mas exactamente 35%) de la distancia entre la cámara equipada con un objetivo de 100 mm. y el sujeto que se encuentra en la misma



posición que el origen del sonido. La posición de la cámara con
270 objetivo de 35 mm. como base para el cálculo no es una exigencia
ya que pueden usarse otras posiciones como unidad para dicho cal-
culo. Lo que antecede constituye sin embargo un ejemplo del meto-
do prescrito para obtener la relación deseada entre las fotogra-
fias y los sonidos que las acompañan.

275 El uso de mas de un microfono a la vez tiende a destruir
la debida ilusión de profundidad y tiene como resultado el que
con mucha frecuencia el sonido deja de seguir al origen del so-
nido en la escena. El uso de una sola posición del microfono para
cada cámara fotográfica es por consiguiente muy importante para
280 obtener la ilusión deseada. Bajo igualdad de condiciones esta
efecto puede conseguirse pasando de un microfono a otro cuando
no resulta práctico mover el microfono, como es necesario en al-
gunos casos para obtener el registro.

Como que es conveniente reconocer la diferencia entre
285 un sonido producido en el primer término y un sonido producido
en el fondo de la escena, resulta necesario que el microfono sea
colocado en la misma dirección general de la escena de manera
que cuando el actor se separa o aproxima a la cámara, se separe
o aproxime tambien del microfono. En estas condiciones es posibl
290 impresionar un dialogo con los actores mirándose y en ángulo rec-
to con el microfono o separados del microfono y enfrente del mism
ya que el cambio de calidad que acompaña a los cambios de direc-
ción es unicamente el que deberia esperarse cuando una persona
se vuelve en la fotografia. Cuando el actor se mueve hacia ade-
295 lante o hacia atras, exceptuando las fotografias de conjunto en
las cuales se emplean los objetivos de menor distancia focal, la
posición del microfono es generalmente cambiada para mantener e.
debido tanto por ciento en la relación entre la distancia del
microfono del origen del sonido y la distancia a que se encuent
300 la cámara fotográfica de la escena o sujeto.



305 Con un escenario de estudio dotado de la cantidad necesaria de reflexión del sonido las altas frecuencias que no puedan alcanzar directamente al microfono desde el origen del sonido lo alcanzarán despues de reflejadas en las paredes y por tanto no ejercen relativamente efecto alguno sobre la inteligibilidad. Esta falta de alcance directo de las altas frecuencias de la conversación, que se verifica unicamente por reflexión, de un actor situado frente al microfono pero a distancia del mismo es uno de los factores que produce el deseado cambio en la calidad de la voz cuando una persona se vuelve y habla de espaldas al microfono y a la cámara fotográfica. El sonido al ser reproducido será el que debe esperarse de una persona que aparezca en escena vuelta de espaldas al público.

315 Usando un solo microfono y paredes del escenario del estudio que produzcan el reflejo conveniente se permite a los actores libertad de acción ya que no es necesario para las personas que hablan saber donde está el microfono y están en condiciones por consiguiente de actuar en una forma natural. La posición del microfono se cambia de acuerdo con la posición del actor o del origen del sonido si es necesario. Los cambios en la posición del microfono pueden disponerse previamente ya que los movimientos de un actor o de otro origen del sonido son previamente determinados en un ensayo, por razones fotográficas, y por tanto las posiciones del microfono pueden calcularse de acuerdo con las posiciones que deben adoptar el actor o el origen del sonido. Con una tal disposición puede registrarse en orden de intensidad mucho mayor sin pérdida alguna y con esta disposición es generalmente innecesario emplear un regulador de volumen durante el registro de la escena fotográfico sonora. Esta ausencia de regulación de volumen no puede ser ponderada en demasia ya que tal operación durante el registro puede hacer cambiar por completo el efecto emotivo y reducir materialmente la deseada



ilusión de naturalidad . Sin embargo en ciertos casos especiales puede ser necesario regular el volumen particularmente cuando se desea equilibrar el volumen de una voz debil con el de una voz fuerte que se produzcan en la misma escena o cuando el orden de intensidad excede al que puede ser registrado eficazmente. Para este objeto se emplea el aparato de regulación de volumen.

340 Esta invención se comprenderá mejor por la descripción siguiente hecha de acuerdo con los planos adjuntos en los cuales:

La figura 1 es una curva que representa el tiempo de reflejo para el registro de la música.

La figura 2 es una curva de frecuencia de conversación,

345 Las figuras 3 a 5 representan curvas de absorción.

La figura 4 representa en una curva la posición del microfono.

La figura 6, 7 y 8 representan disposiciones típicas de escenario de estudios para el registro de sonidos.

350 Las figuras 9A, 9B, 9C, 9D, representan películas obtenidas con las disposiciones de las figuras 7 y 8 y las figuras 10 y 11 representan otras disposiciones de escenario de estudio convenientes para el uso de un microfono portátil o movable.

En la figura 1 se representa una curva que muestra la región en la cual debe encontrarse el optimun de reflexión para registrar musica con un solo ramal. Las ordenadas verticales representan el tiempo del reflejo en segundos y las ordenadas horizontales representan en pies cubicos el volumen de locales de diversa capacidad. El metodo para obtener un tiempo dado de reflexión en el interior del local se describe completamente en la obra de Watson "Acoustic of Buildings"; se observará que en esta figura se han trazado dos lineas. La superior de ellas representa el tiempo maximo aceptable mientras que la inferior representa el tiempo minimo. Cualquier valor situado entre estas

355

360



365 dos líneas es satisfactorio y deja una cierta libertad de elección al director para regularlo según crea que se obtendrán los efectos sonoros mas agradables.

Se comprenderá que el registro según este metodo debe ser a volúmenes u ordenes de volumen determinados por medio de
370 las curvas de la figura 2 que representan el limite de audición y el limite de sensibilidad para las diferentes frecuencias. Los beneficios obtenidos por el uso de estas curvas pueden aplicarse a cualquier forma de registro y no forman parte especifica de los resultados perseguidos con esta invención.

375 Existe una importante diferencia entre el mecanismo de un observador humano de una escena representada en un escenario de estudio y el mecanismo de una máquina registradora para obtener una película sonora. El observador mantiene sus órganos auditivos a la misma distancia de la escena que su vista. Esto no
380 sucede necesariamente con el mecanismo registrador de una fotografía sonora. La cámara fotográfica debe encontrarse situada fuera de la escena y movimiento. El operador fotografo encuentra por tanto necesario y conveniente el uso de objetivos de diferentes distancias focales mientras que el observador no puede
385 cambiar la distancia focal de sus ojos mas allá de la cantidad indispensable para la acomodación visual o de foco. El uso de objetivos de larga distancia focal equivale a medios para que las escenas distantes aparezcan aproximadas en el primer término. Cuando una escena es aproximada al primer término por el empleo de
390 objetivos de ~~foco~~ largo es tambien necesario colocar el microfono de modo que el sonido parezca proceder de una distancia análoga es decir de una imagen del tamaño registrado por la cámara. Para explicar esta cuestión con mayor claridad podemos citar como ejemplo dos cámaras fotográficas dispuestas para la obtención
395 de imágenes del mismo tamaño y de las cuales una se encuentra a una distancia del sujeto doble que la otra cámara. El objetivo de



una cámara deberan ser para obtener este resultado de una distancia focal doble que el objetivo de la segunda cámara. Como que la imagen obtenida en ambas cámaras fotográficas es del mismo tamaño no se obtendrá una reproducción fiel o natural en la audición y visión si el sonido registrado fuera para una de estas imágenes diferente que para la otra. Así pues en ambos casos la situación del microfono debe presentar la misma relación con el origen del sonido suponiendo que el sonido procede o se representa como procedente del punto en que se encuentra el sujeto. En todos los casos de esta naturaleza el tamaño de la imagen registrada por la cámara deberá adaptarse exactamente a la relación entre el microfono y el origen del sonido.

Existe otra cuestión que no debe perderse de vista con relación a la analogía entre el observador y el equipo registrador de una película sonora. Si un orador en escena al separándose del observador aumenta la distancia a que se encuentra tanto de los ojos como de los oídos del observador. Es necesario por consiguiente colocar el microfono en la misma dirección aproximada de la acción que la cámara a fin de que el orador se acerque al microfono cuando se acerca a la cámara y viceversa.

En este género de registro la imagen del sujeto registrado por la cámara puede cambiar en tamaño al acercarse el mismo o separarse de la cámara o bien cuando es esta que se mueve aproximándose o separándose. Si el sonido procede de la misma posición en que se encuentra el sujeto la posición del microfono debe cambiarse de conformidad con la distancia focal del objetivo de la cámara para adaptar el sonido registrado al tamaño de la imagen obtenida. Todo cambio en la distancia entre el origen del sonido y el microfono es proporcional al cambio de distancia entre el sujeto y la cámara pero este cambio en la distancia a que se encuentra el microfono varia según la distancia focal del objetivo de la cámara.



Constituye un buen auxiliar para el uso adecuado de esta técnica para producir la ilusión de realidad conocer el coeficiente de absorción de los materiales usados en la instalación del escenario de un estudio, para las diferencias frecuencias sonoras. Este debe tomarse en consideración en adición a la distancia focal del objetivo al calcular la posición del microfono con relación al origen del sonido.

435 Para reproducir convenientemente los sonidos debe contarse con un cierto grado de reflexión. Este no debe sin embargo confundirse con la persistencia del sonido producida por paredes o tabiques resonantes ya que estos efectos no tienen valor alguno y pueden ser eliminados construyendo debidamente el escenario del estudio. En la construcción del escenario del estudio debe también tenerse en consideración los hechos citados por lo que se refiere a la diferencia entre el efecto de la reflexión en uno o en dos oídos. Cuando el registro se efectúa por un solo ramal debe existir una reflexión menor que la natural en un local ordinario en el cual el público escucha los sonidos con ambos oídos. Se ha descubierto que por una disposición y construcción especial del escenario del estudio en el que se efectúa el registro y relacionando debidamente el instrumento registrador del sonido, con el tamaño de la imagen, pueden conservarse la belleza rítmica natural de todo el orden de sonidos y la natural coordinación de los sonidos con la imagen representada.

455 Es conveniente emplear material de una absorción media para la instalación de los escenarios de los estudios. Sin embargo el material escogido para un escenario registrador no es siempre el mas conveniente desde el punto de vista del registro ya que al escoger el material es necesario tener en cuenta las condiciones artisticas y otras. Siempre que sea posible se elegirán materiales de absorción media y por medio de artificios se les dará la apariencia del material que se quiera representar.



460 Sin embargo cuando los materiales que se han empleado para la construcción de un escenario de estudio presentan un factor de absorción mayor o menor el caracter del escenario (es decir si es activo, medio o pasivo) puede determinarse por las curvas de la figura 3. Estas curvas se han obtenido por medición de varios
465 materiales empleados en dichos escenarios. La distancia del microfono al origen del sonido se representa de conformidad con las curvas de la figura 4.

A fin de incluir las condiciones fundamentales para el metodo de registro de fotografias y sonidos que las acompañan
470 tal como se describe, se ha incluido la figura 5 para ilustrar la característica de absorción de frecuencia de un material usado para la construcción de escenarios para un estudio, tratado en dos formas distintas. La curva número 1 de la figura 5 representa la característica de absorción de frecuencia de la masonita recubierta de papel crespon. La curva número 2 representa la característi-
475 ca de absorción de frecuencia de la masonita recubierta de papel crespon y de una capa de pintura al oleo.

La característica de absorción de frecuencia de los ma-
teriales empleados en la construcción de un escenario de estudio
480 se determina midiendo la reflexión tal como se describe en los articulos de Wallace, Sabine Watson y otros.

Refiriendonos a las figuras 4 a 8 en ellas puede obser-
verse un ejemplo de los medios empleados para conseguir resulta-
des que den la ilusión de realidad con escenarios de estudio com-
485 puestos de diferentes materiales. Supongamos que la cámara foto-
gráfica -50- de la figura 8 está provista de un objetivo de 75 mm y que dicha cámara fotográfica se encuentra a la distancia de 3'90 m. del origen del sonido. Si las paredes del escenario del estudio están construidas de materiales de absorción media, la
490 distancia del microfono -53- al origen del sonido en la posición 3J se obtendrá según la curva de la tabla representada en la fi-



gura 4 para un escenario corriente. Como se representa en la
tabla, figura 4, para un escenario corriente y un objetivo de
495 75 mm. la distancia para el microfono es aproximadamente 47% de
la distancia a que se encuentra la cámara fotográfica de la es-
cena en la que se halla el origen del sonido. Para este tipo de
escenario la distancia del microfono -53- al origen del sonido
será por tanto de aproximadamente 1:80 m. Por el mismo metodo,
500 cuando los materiales empleados ofrecen un coeficiente de absor-
ción incluido en la curva de un escenario activo debe emplearse
un tanto por ciento diferente de la distancia de la cámara foto-
gráfica. Admitiendo la misma distancia entre la cámara provista
de un objetivo de 75 mm. y la escena, la distancia entre el micro-
505 fono y el origen del sonido en un estudio activo deberia ser de
34% de la distancia entre la cámara fotográfica y la escena en la
que se encuentra dicho origen del sonido. Esto seria aproxima-
mente igual a 1'33 m. Para el estudio pasivo la distancia entre
el microfono y el origen del sonido seria aproximadamente 2'50 m.

510 Como ya se ha dicho el coeficiente de absorción o propie-
dades de reflexión del sonido de los materiales se obtiene por
metodos ya conocidos en la tecnica. Cuando se conocen estas y la
distancia focal del objetivo de la cámara fotográfica las curvas
de la tabla de la figura 4 pueden emplearse para determinar la
515 posición del microfono registrador en un escenario de estudio
construido de conformidad con el metodo y las instrucciones aqui
detallados. Si para una determinada distancia focal del objetivo,
el microfono está colocado a un tanto por ciento de la distancia
entre la cámara y el sujeto y origen del sonido de conformidad
520 con la tabla, existirá una relación natural y uniforme entre el
sonido y la imagen del tamaño registrado. La distancia correcta
entre el microfo y el origen del sonido se obtiene estableciendo
un tanto por ciento de la distancia entre el origen del sonido y
la cámara fotográfica. Las curvas indican los tantos por ciento



525 que deben emplearse para escenarios de estudios de diferentes condiciones de absorción como se representa en esta curva. Las líneas de la tabla son teóricamente líneas rectas como se representa por las líneas de trazos. Sin embargo la experiencia ha demostrado que a causa de ruidos extraños de orígenes diferentes

530 es preferible operar a menor distancia de la escena que la que corresponde en teoría cuando se emplean objetivos de foco corto. Hasta que puedan obtenerse las condiciones ideales, la curva para los fines prácticos será la indicada por las líneas llenas. La desviación de las líneas llenas con relación a las teóricas no

535 es lo suficientemente grande para alterar de una manera apreciable la ilusión deseada. Los valores teóricos pueden usarse actualmente para objetivos de una distancia focal mayor de 600 mm. Cuando en la práctica se presentan las condiciones ideales, pueden emplearse los valores teóricos representados por las líneas

540 de trazos. Las propiedades reflectoras del sonido, de los materiales usados en un escenario de estudio o local limitado por tres o por cuatro paredes regulan la elección de la curva que debe ser empleada para determinar la posición del microfono. Al obtener la impresión de películas acompañadas de sonido se ha acost-

545 tumbrado obtener una cierta economía en el registro de algunas escenas empleando un solo ramal sonoro tanto para fotografías tomadas a corta distancia como para las tomadas a gran distancia. Es evidente que una tal combinación no da resultados satisfactorios ya que los sonidos no se encontraran en proporción con el

550 tamaño de las imágenes es por lo menos una serie de fotografías. Es de oír los sonidos no estarán proporcionados con las fotografías o gran distancia o con las a corta distancia o con ambas a la vez según la manera en que se ha obtenido el registro de los sonidos. Se han practicado ensayos en el escenario de estudio representados en la figura 6 con el método económico de registro

555



y con el metodo propuesto en esta invención. El escenario de estudio representa una gran sala con una entrada en el fondo por una escalera procedente de un local posterior-11-. Entre un hombre en la posición -6- y una mujer en el local -11- se inicia un diálogo. Continuando el diálogo ambos se mueven hacia el pie de la escalera en -8-. Las fotografías a corta distancia o de imágenes grandes se obtuvieron con la cámara -15- y las fotografías a gran distancia o de imágenes pequeñas de la escena total se han obtenido con la cámara -12-. Se obtuvo un registro sonoro completo con el microfono convenientemente colocado para las fotografías de imagen pequeña que al ser reproducido junto con las fotografías de imágenes grandes resulta desorientador ya que el sonido no parece proceder de las personas que hablan. Se obtuvo otro registro sonoro para acompañar a las fotografías de imagen grande con el microfono convenientemente colocado, el cual al ser reproducido da la relación debida entre imagen y sonido.

Como que la interpretación de la distancia por el microfono depende de las cualidades acústicas del escenario de estudio existe unicamente una posición del microfono en la cual se puede obtener la debida distancia del sonido o profundidad. Por tanto cuando se pasa de la obtención de imágenes pequeñas de la acción general a la obtención de imágenes de mayor tamaño o proximas es necesario mover el microfono acercándolo al origen del sonido. Las figuras 7 y 8 representan dos vistas de la misma escena y de la misma acción. La figura 7 representa la cámara fotográfica y el microfono en posición para tomar fotografías de conjunto de la acción total de la escena. La figura 8 representa a la cámara fotográfica y al microfono en posiciones para tomar cada uno de los tres diálogos es decir los que tienen lugar en las posiciones 3J, 3K y 3L.

Supongamos que la escena registrada en el estudio de las figuras 7 y 8 representan al guardian de una prisión, en sus ha-



bitaciones. Esta escena tiene lugar en el comedor del guardian. La acción de conjunto principia en la posición 2J en la cual un preso haciendo de ayuda de cámara del guardian entrega a éste su sombrero y su bastón. En este momento la mujer del guardian está en pié en 2C en la posición 2L. Durante este periodo el preso está en pié en 2A y el guardian en 2B. El preso se mueve desde la posición 2J a la posición 2K y el guardian se mueve desde la posición 2J a la 2L como se representan por las líneas de trazos. El dialogo tiene lugar en 2J y durante el periodo de transición. Tiene lugar un dialogo en 2L entre el guardian y su esposa. Después de este diálogo el guardian se detiene delante del espejo -16- se pone su sombrero y sale por la puerta 35 continuando el dialogo con su esposa hasta que se encuentra en la parte exterior de la puerta. La esposa se mueve luego de la posición 2L a la posición 2K y en esta posición tiene lugar un diálogo entre el preso que se encuentra de pié en 2A y la esposa del guardian que se encuentra de pié en 2C.

La cámara fotográfica -20- se emplea para impresionar la totalidad de la escena que tiene lugar en el escenario del estudio, las vistas de los participantes en la escena son mas pequeñas que las de los mismos participantes tomadas a corta distancia con las cámaras fotográficas -50-, -51- y -52- ya que las fotografías tienen un mayor objeto y contienen en ellas una mayor parte de la escena con los participantes en ella. Supongamos que para esta acción general en la cámara -20- se emplea un objetivo de 35 mm. y que la cámara se encuentra a aproximadamente a 7 metros de la posición central de la acción en la escena o estudio. A fin de que los efectos sonoros correspondan con los fotográficos el microfono -21- se encuentra a 82% de la distancia a que se encuentra la cámara fotográfica de dicha posición. En las condiciones ideales de registro puede disponerse el microfono a 100%. En el caso de tomarse la acción general con imágenes pequeñas de los participantes es conveniente que el microfono se



620 encuentre en una posición central general. Estos datos están cal-
culados para un escenario de estudio de absorción media y están
de acuerdo con la curva de la figura 4. En este caso por tanto,
el microfono se coloca aproximadamente a 6,16 metros de la posi-
ción de la acción general para registrar los efectos sonoros du-
625 rante el priodo de transición entre la posición 2J, 2K y 2L y
como se ha descrito antes entre la posición 2L, el espejo -16- y
la puerta -35-. Las fotografías en la película tomada con esta
cámara incluyen toda la acción de la escena y el registro sonoro
está obtenido de acuerdo con ella. Las fotografías y registros
630 sonoros para las fotografías a menor distancia tomadas con las
cámaras -50-, -51- y -52- sustituyen luego para la misma acción
a las de la película de acción general.

En la figura 8 la imagen para la pantalla es obtenida en
el mismo tamaño por las tres cámaras -50-, -51- y -52-. Las foto-
635 grafias obtenidas son de las llamadas fotografías a corta distan-
cia. A fin de conseguirlo en las cámaras -50- y -52- se usa un
objetivo de 75 mm. y ambas cámaras se encuentran aproximadamente
a 3,90 metros de la posición de la escena y del origen sonoro. En
la cámara -51- que se encuentra aproximadamente a 6,70 metros
640 de la posición 3L y del origen del sonido se emplea un objetivo
de 150 mm. Cada cámara dará por consiguiente una imagen del mismo
tamaño y por esta razon el sonido registrado ha de ser practica-
mente igual. La posición del microfono para la cámara con obje-
tivo de 75 mm. ha sido determinada. Refiriendonos de nuevo a la
645 curva de la figura 4 se observará que la distancia entre el ori-
gen del sonido en la posición 3L y el microfono -54- es la misma
que la distancia entre el microfono -53- y el origen del sonido
en la posición 3J; Considerando un escenario de estudio construido
de materiales de absorción media esta dimensión es aproximadamente
650 de 1,80 metros para cada uno de los microfones -53-, -54- y -55-.



Con esta disposición el sonido tanto directo como reflejado es el mismo para las tres fotografías tomadas a corta distancia representadas en la figura 8.

Debe considerarse ahora las películas compuestas formadas por los registros de las cámaras -20-, -50-, -51- y -52- y los microfones -21-, -53-, -54-, y -55-. La figura 9-A representa la película correspondiente a la acción general tomada con la cámara -20- habiéndose omitido secciones para intercalar las fotografías tomadas a corta distancia. La figura 9-B representa la primera fotografía a corta distancia tomada en la posición 3J con la cámara -50-. La única porción empleada de esta película es la representada en B-10. La película B-10 se intercala entre las porciones de película A-2 y A-3. En la figura 9-C la porción de película C-11 es la tomada a corta distancia con la cámara -51-. Esta se intercala en la película de acción general 9-A entre las porciones de película A-3 y A-4. En la figura 9-D la sección de película D-12 se ha tomado con la cámara -52- y se intercala en la película de acción general entre A-4 y A-5. Cuatro películas se usan en una forma análoga para registrar los sonidos que acompañan a esta serie de fotografías. En algunos sistemas registradores las fotografías y los registros de los sonidos que las acompañan se obtienen en la misma película. Ordinariamente los efectos sonoros se registran sobre películas separadas que en este caso constituirían una película como la 9-A para la acción general de efectos sonoros registrados por medio del micrófono -21- y películas como 9-B, 9-C y 9-D para registrar los efectos sonoros a corta distancia por medio de los microfones -53-, -54- y -55- respectivamente.

Para ilustrar las condiciones de los diferentes escenarios de estudio en los que la correspondencia entre la cámara y el micrófono y la escena en la que se encuentre el origen del sonido servirán las figuras 10 y 11. La figura 10 representa una



cámara -140- montada en una carretilla movable -142- con un mi-
crofono -141- montada tambien en la carretilla dispuesta para
685 registrar fotografias y sonidos de un sujeto y origen de so-nido
-143-. Esta figura representa una calle por la que avanza el
protagonista o sujeto. La carretilla con la cámara y el microfono
se mueven en la calle según las lineas de trazos a una distancia
determinada por delante del sujeto que debe ser registrado. Du-
690 rante la marcha tiene lugar la acción. Se verifica una parada para
tomar registros a corta distancia del sujeto y del sonido que
le acompaña con cámaras fotográficas y microfones asociados di-
ferentes que no se han representado. La acción general se toma
con la cámara montada en la carretilla provista de un objetivo
695 de 35 mm. El microfono se coloca en el extremo de un palo o
pértiga de manera que quede una distancia del origen del sonido
conforme a la tabla de la figura 4.

El estudio de la figura 11 representa una escena de cafe
en una ciudad universitaria europea. La escena se titula "El
7000 baile del acordeon" y empieza con ocho señoritas que bailan en-
trando en el escenario del estudio por la puerta -108-. Las ocho
señoritas forman dos filas una a cada lado del espacio libre en
-100- y continuan tocando sus acordeones. La primera bailarina
baila dirigiendose al centro en el punto -101-. La acción ante-
rior se tomo con la cámara -111- provista de un objetivo de 35
705 mm. El microfono para el sonido que la acompaña fué colocado se-
gún la tabla de la figura 4. En la posición -101- en la cual la
primera bailarina canta y tosa el acordeon queda registrada por
la cámara -110- y con el microfono en -105-. La cámara -110- está
710 provista de un objetivo de 75 mm. para tomar fotografias a corta
distancia de la primera bailarina. La distancia -120- entre la
cámara -110- y la posición -101- es aproximadamente de 9,50 me-
tros. El microfono para el sonido que le acompaña se encuentra
por tanto situado en -105- aproximadamente a 4,50 metros del ori-



715 gen del sonido en -101- dimensión que se representa por -123-.
Durante esta escena de café la primera bailarina avanza hacia la
cámara -110-. Como ejemplo del avance se representan dos posi-
ciones en -102- y -103-. Durante este avance gradual hacia la ca-
mara la posición del microfono debe cambiar para obtener los e-
720 fectos acústicos convenientes y la relación debida entre el so-
nido y la imagen registrados. El microfono se dispondrá por tan-
to sobre un palo o pértiga movable disponiendose medios para
cambiar gradualmente la posición del microfono desde la posición
-105- a la posición -106- y de ésta a la posición -107- a medida
725 que la primera bailarina avanza hacia la cámara de modo que su
distancia a la cantatriz sea siempre aproximadamente 47% de la
distancia entre la misma y la cámara fotografica. Cuando la pri-
mera bailarina avanza a la posición -102- la distancia -121-
desde la cámara a la posición -102- es de aproximadamente de
730 6 metros. La distancia entre el microfono en -106- y la posición
-102- es por tanto menor que cuando la primera bailarina se en-
contraba en la posición -101- y el microfono en la posición -105-.
La dimensión -124- en este momento es asi de unicamente de 3 me-
tros. Cuando la primera bailarina llega a la posición -103- la
735 dimensión entre el origen del sonido y el microfono es todavia
menor. La distancia -125- entre el origen del sonido en -103- y
el microfono en -107- es en este momento de 2,10 metros. Asi a me-
dida que la distancia ha disminuido entre la cámara y la escena
la distancia entre el origen del sonido y el microfono ha dis-
740 minuido gradualmente en un tanto por ciento de acuerdo con la
tabla de la figura 4.

En la tabla de la figura 4 se representan unicamente
tres lineas para un estudio tipico. Se comprenderá sin embargo
745 que esta tabla está destinada a cubrir la posición del microfono
para estudios por debajo por encima y entre las lineas repre-
sentadas.



Mientras que es conveniente un solo microfono o registra-
dor sonoro debe comprenderse como incluido en el objeto de esta
invención el empleo de una serie de microfones en las posiciones
750 indicadas para la situación del microfono.

N O T A

Se reivindica como objeto de esta patente:

1) Metodo para el registro de fotografias y los sonidos
que las acompañan que consiste en colocar el aparato de trans-
755 formación del sonido a una distancia determinada de la escena que
comprende el origen del sonido de acuerdo con las características
de la imagen tomada de dicha escena por la cámara fotográfica y
de acuerdo con las propiedades de reflexión de los materiales que
afectan a la reflexión del sonido que llega a la posición de di-
760 cho aparato de transformación del sonido.

2) Metodo para el registro de fotografias y los sonidos
que las acompañan que consiste en obtener una correspondencia
calculada entre el microfono, la cámara fotográfica asociada y la
escena que contiene el origen del sonido, disponer la posición
765 de la cámara y el objetivo para obtener sobre una película una
imagen de un tamaño determinado y emplear como a base primaria
para determinar la colocación del microfono la situación de la
cámara y la distancia focal del objetivo y como a base secundaria
las propiedades de reflexión de los materiales que afectan a la
770 reflexión del sonido que llega a la citada posición del microfo-
no.

3) Metodo para el registro de fotografias y del sonido
que las acompaña que consiste en colocar el microfono con rela-
ción al origen del sonido de acuerdo con la colocación de la cá-
775 mara con relación a la escena en la que se encuentra el origen del
sonido, calculándose la situación del microfono de acuerdo con
el tamaño de la imagen de dicha escena registrada por la cámara



y de acuerdo con las propiedades de reflexión que afectan a la reflexión del sonido que llega a dicha posición del microfono.

780 4) Metodo para el registro de fotografias y de los sonidos que las acompañan que consiste en colocar el microfono en relación a un origen del sonido a una distancia que representa un determinado tanto por ciento de la distancia entre la cámara y la escena que contiene el origen del sonido calculándose la
785 posición del microfono de acuerdo con la posición de la cámara y de la distancia focal del objetivo de la misma y de acuerdo con las propiedades de reflexión de los materiales que afectan a la reflexión del sonido que llega a dicho microfono.

5) Metodo para el registro de fotografias y de los sonidos que las acompañan que consiste en representar una escena
790 acompañada de sonidos en un local de propiedades acusticas conocidas colocar el microfono en relación con el origen del sonido de acuerdo con la posición de la cámara fotográfica con relación a la escena que comprende el origen del sonido pudiendose calcular la posición del microfono según el tamaño de la imagen de la
795 escena registrada por dicha cámara y de acuerdo con las propiedades de reflexión de los materiales que afectan a la reflexión del sonido que llega a la posición del microfono.

6) Metodo para el registro de fotografias y de los sonidos que los acompañan que consiste en representar una escena sonora en un estudio construido en forma de local en el que se ha suprimido una pared y el techo para reproducir los efectos acusticos normales para un registro monoauricular del sonido y en establecer una relación calculada entre la posición del microfono
805 la cámara a él asociada y la escena que contiene el origen del sonido, disponer la posición de la cámara y los objetivos para obtener una imagen de un tamaño determinado usando como base primaria para determinar la colocación del microfono la posición de la cámara y la distancia focal del objetivo empleado y como base



810 secundaria las propiedades de reflexión de los materiales que afectan a la reflexión del sonido que llega a dicha posición del microfono.

7) Metodo para el registro de fotografias y los sonidos que las acompañan que consiste en representar una escena acompañada de sonidos en un estudio en el cual la distancia del sujeto y origen del sonido asociado al mecanismo registrador de las fotografias varia resultando de ello un cambio en el tamaño de las imagenes del sujeto obtenidas y variar la distancia entre el origen del sonido y el aparato registrador del sonido, en relación con la variación en el tamaño de la imagen registrada.

8) Metodo para el registro de fotografias y los sonidos que las acompañan que consiste en representar una escena, acompañada de sonidos en un estudio en el cual la distancia del sujeto y origen sonoro asociado al mecanismo registrador de las fotografias varia resultando de ello un cambio en el tamaño de las imágenes obtenidas y variar la distancia entre el origen del sonido y el mecanismo registrador del sonido en proporción a la variación en el tamaño de la imagen registrada, estando proporcionadas las distancias entre el aparato registrador de fotografias y el sujeto y entre el sujeto y el origen del sonido según un tanto por ciento base de acuerdo con la distancia focal del objetivo empleado en dicho aparato registrador de las imagenes y con las propiedades de reflexión de los materiales que afectan a la reflexión del sonido que llega a dicho mecanismo registrador del sonido.

9) Metodo para el registro de fotografias y los sonidos que las acompañan que consiste en representar una escena acompañada de sonidos en un estudio en el cual la distancia de entre el sujeto y el origen del sonido asociado y el mecanismo registrador de las fotografias varia de lo que resulta un cambio en el tamaño de las imagenes del sujeto obtenidas y mantener una



845 relacion entre la distancia del mecanismo registrador del sonido y el origen del sonido y la distancia entre el aparato registrador de las fotografías y el sujeto de acuerdo con la distancia focal del objetivo de dicho aparato registrador de fotografías y con las propiedades de reflexión de los materiales que afectan a la reflexión del sonido que llega la posición de dicho mecanismo registrador del sonido.

850 10) En un sistema registrador de fotografías sonoras un estudio para efectuar el registro, mecanismo registrador de fotografías, mecanismo registrador de sonidos, medios para registrar una escena y sonido en los cuales la distancia desde el sujeto y el origen del sonido al mecanismo registrador de fotografías cambia uniformemente desde una posición inicial a otra posición mas próxima o mas lejana del aparato registrador de fotografías medios para calcular la colocación de dicho mecanismo registrador de sonidos de acuerdo con la posición del aparato registrador de las fotografías y la distancia focal del objetivo
855 empleado en dicho aparato y de acuerdo con las propiedades de reflexión del sonido de los materiales en dicho estudio para relacionar el registro sonoro con el tamaño de la imagen del sujeto obtenida y mantener el mecanismo registrador del sonido en relación con el origen del sonido de conformidad con una relación
860 calculada entre las distancias y que depende en todo momento del tamaño de la imagen registrada.

870 11) Método para obtener un registro fotográfico y sonoro para la exhibición en el cual se emplean una serie de cámaras fotográficas cada una de las cuales está asociada a un origen del sonido para registrar fotografías o sonidos o ambos a la vez de acuerdo con las reivindicaciones anteriores y formar un registro compuesto a partir de los registros obtenidos por cada



cámara y su aparato sonoro asociado.

12) Perfeccionamientos en los sistemas registrados para películas sonoras.

875

Barcelona, 28 de Julio de 1931.

P. A.

CONCORDANT
CON SU ORIGINAL
El Secretario



Fig. 1.

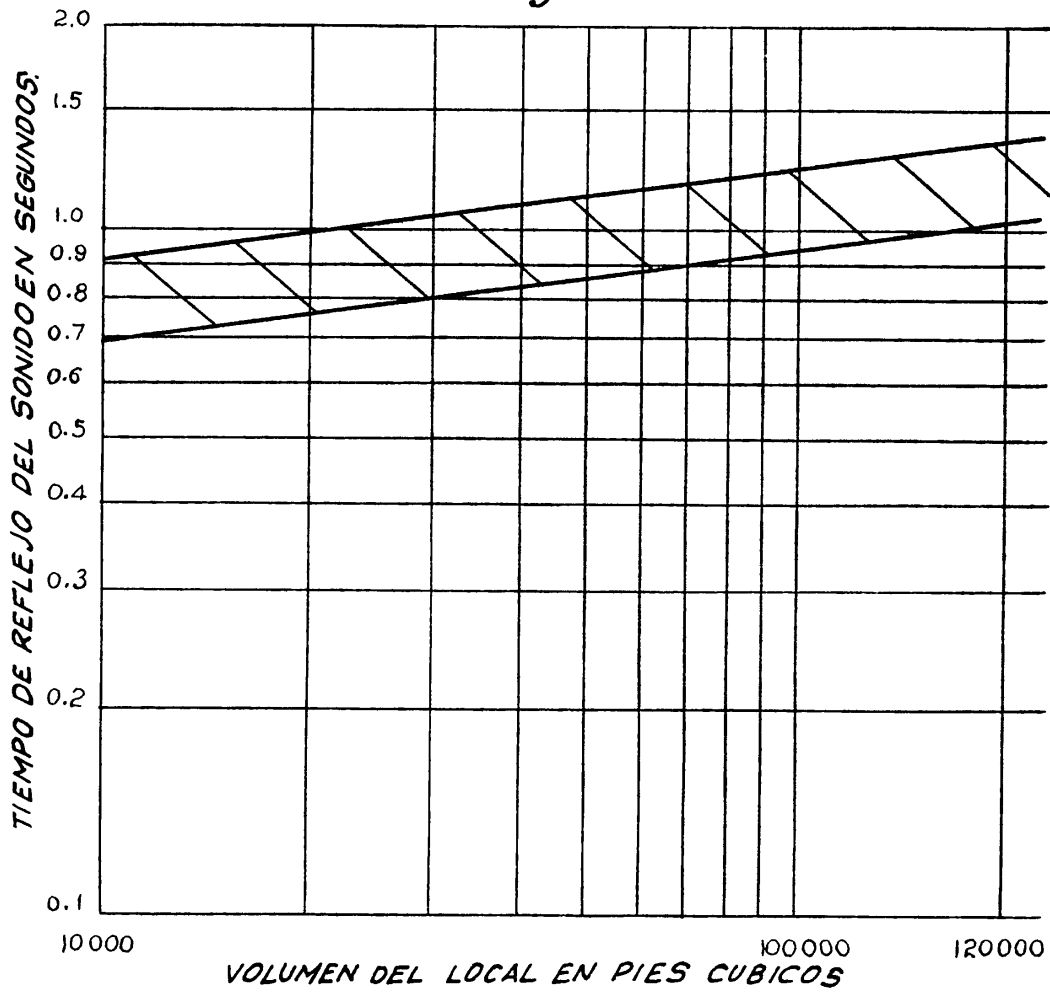
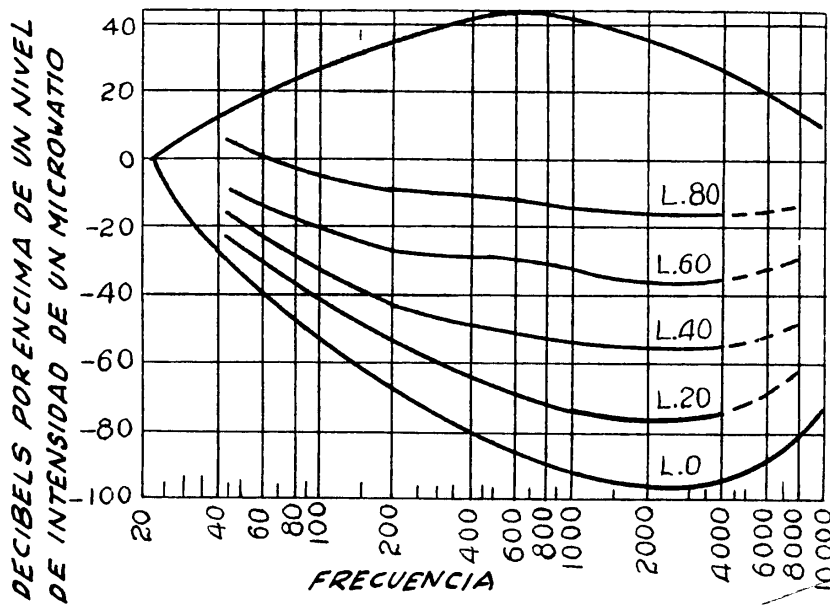
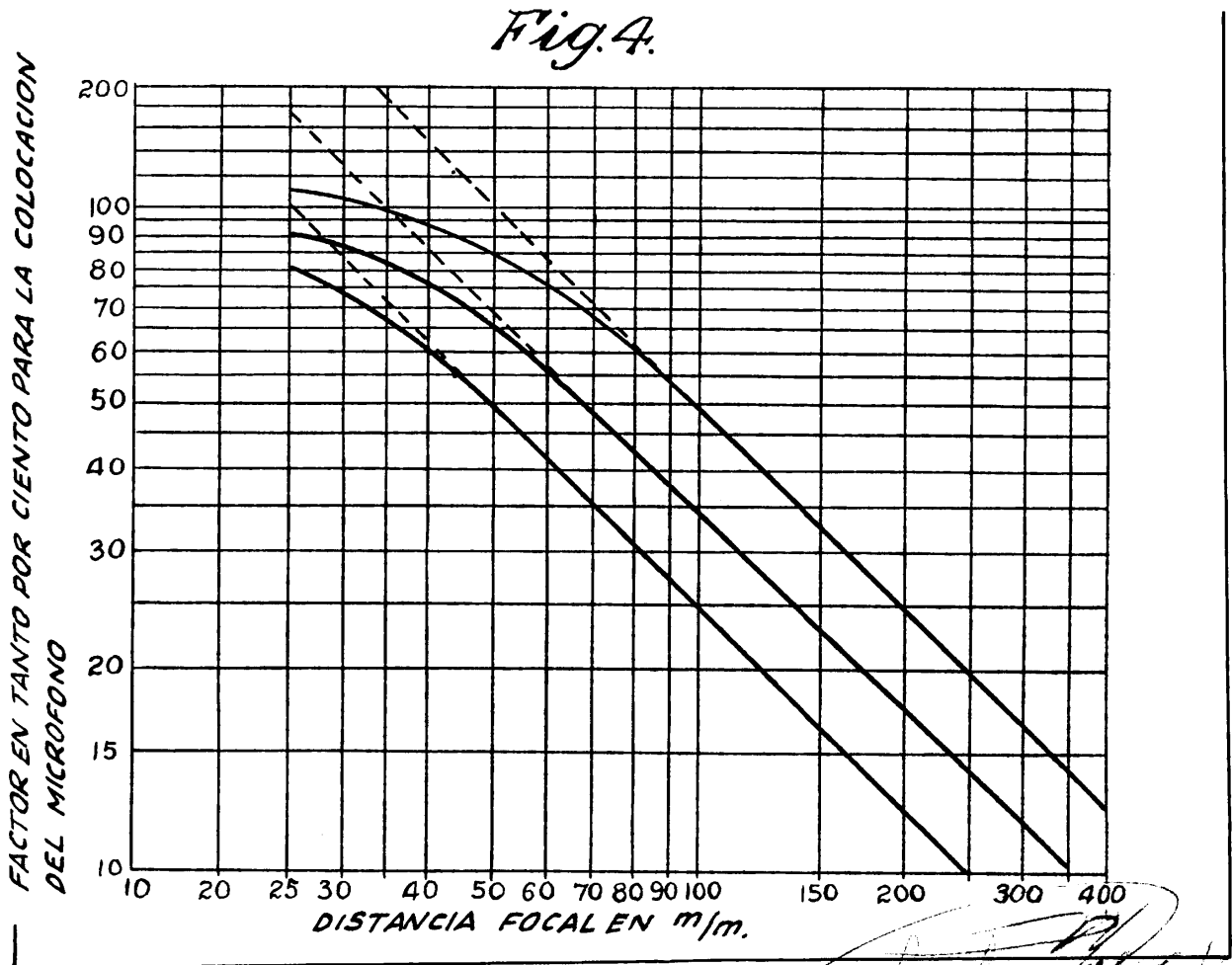
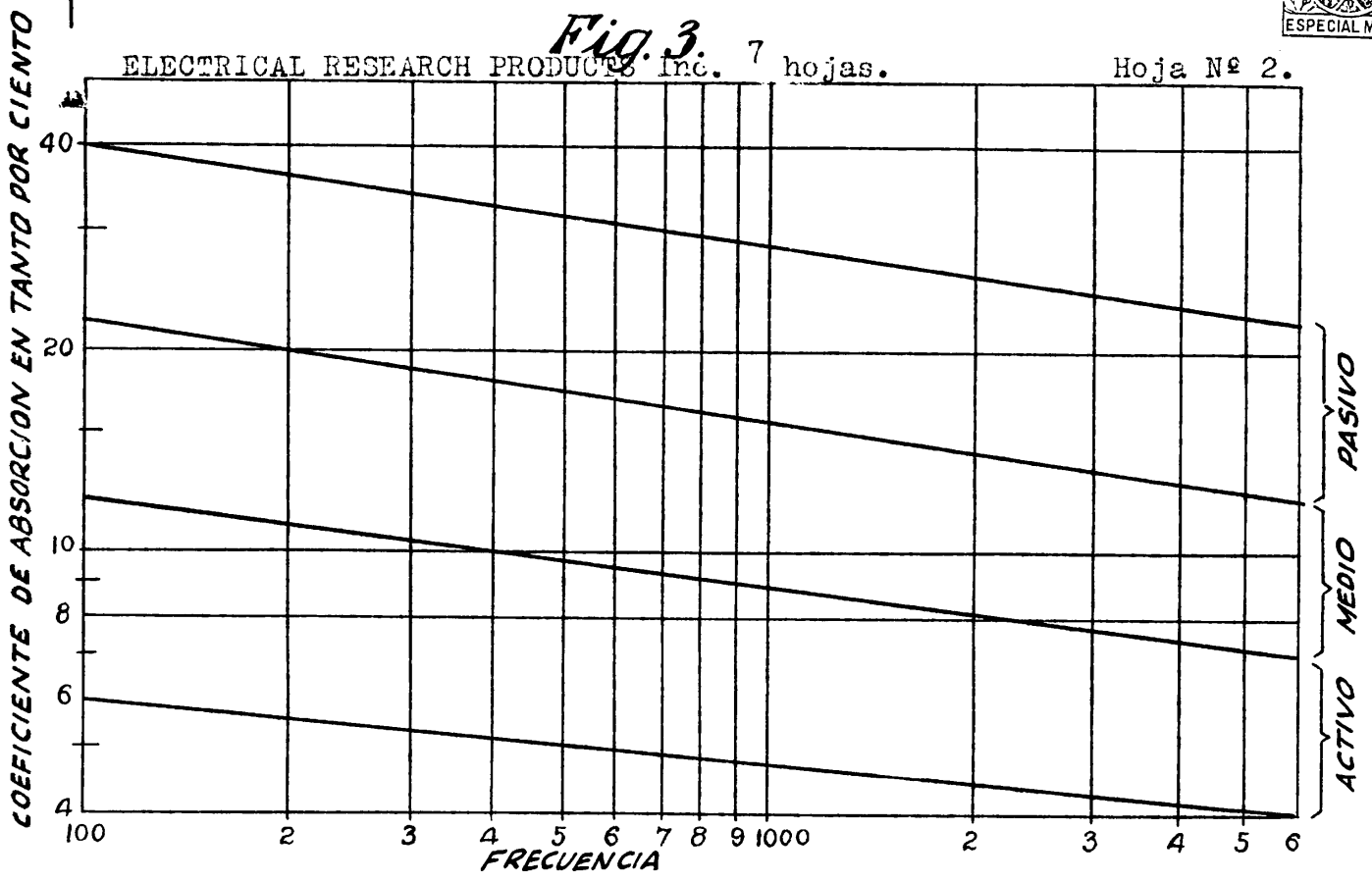


Fig. 2.

LÍNEAS DE CONTORNO DE IGUAL INTENSIDAD PARA TONOS PUROS



Handwritten signature and scribbles at the bottom right of the page.



E. J. ...



Fig. 5.

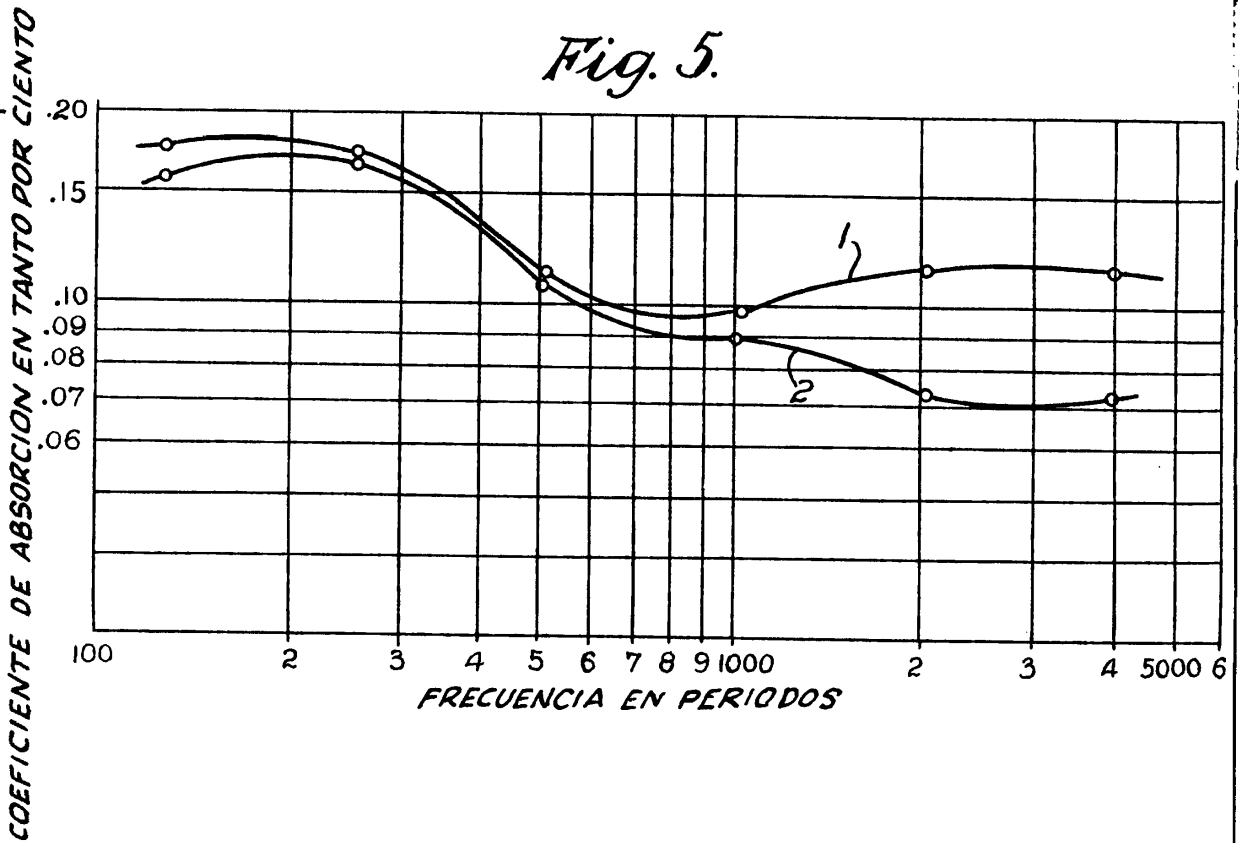
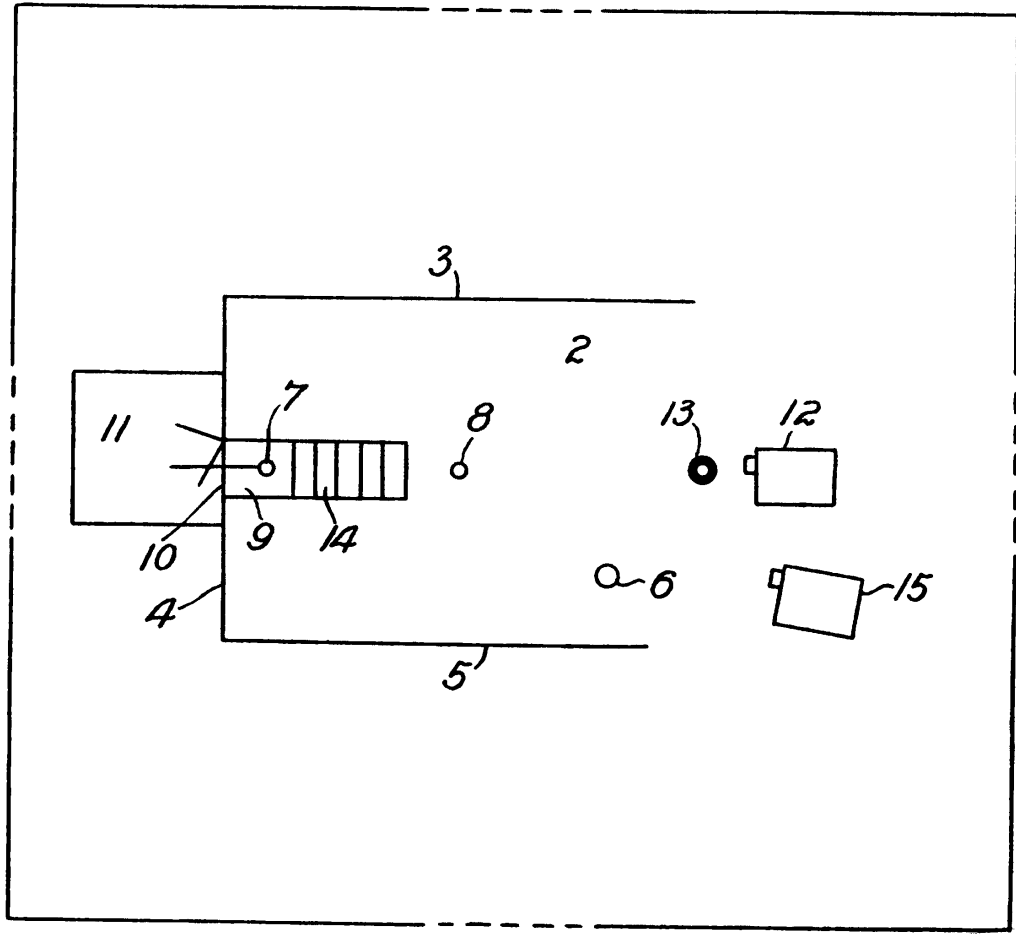


Fig. 6.



Handwritten signature and notes at the bottom right of the page.



Fig. 9A.

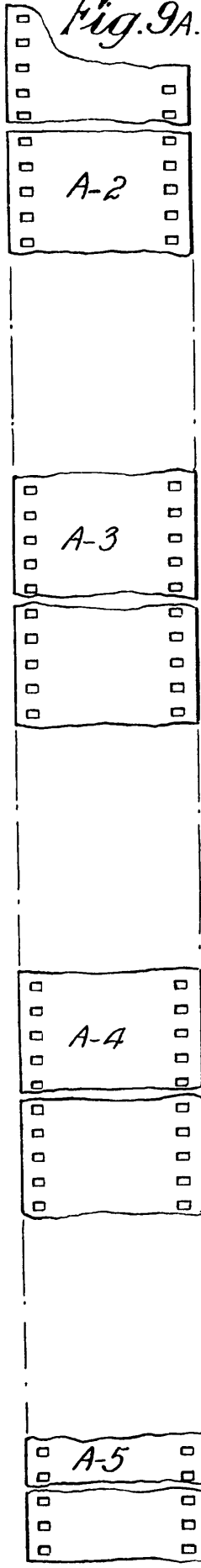


Fig. 9B.

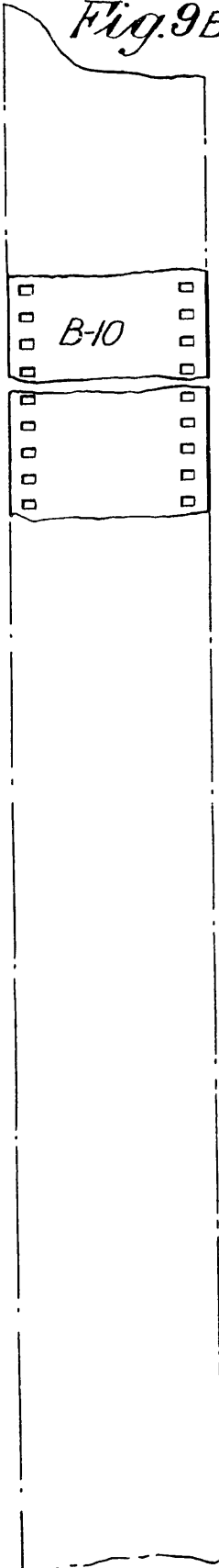


Fig. 9C.

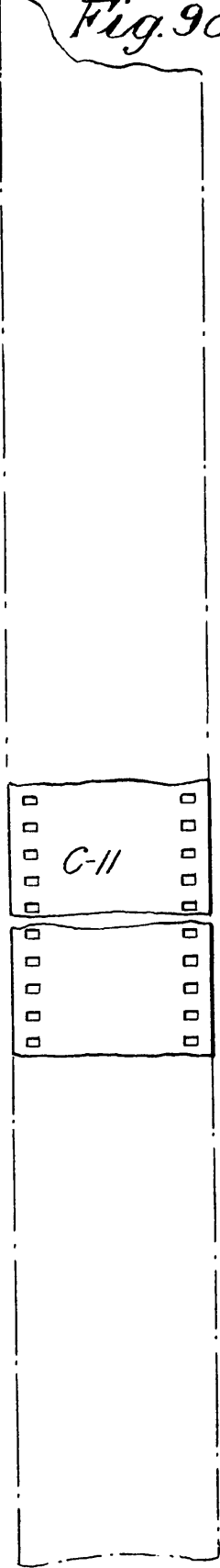
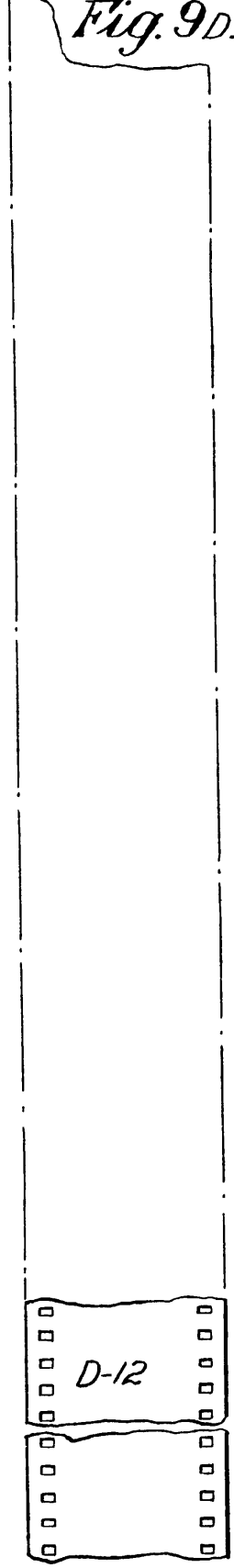


Fig. 9D.



[Handwritten signature]

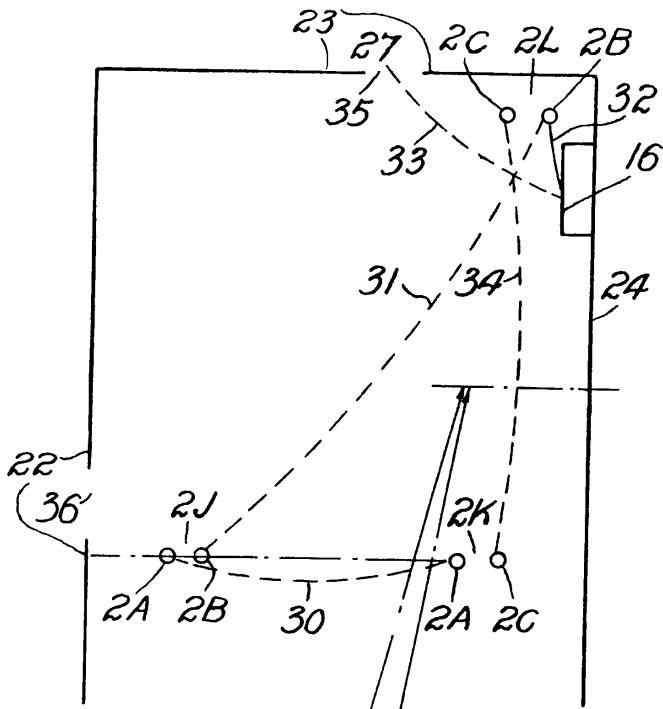


Fig. 7.

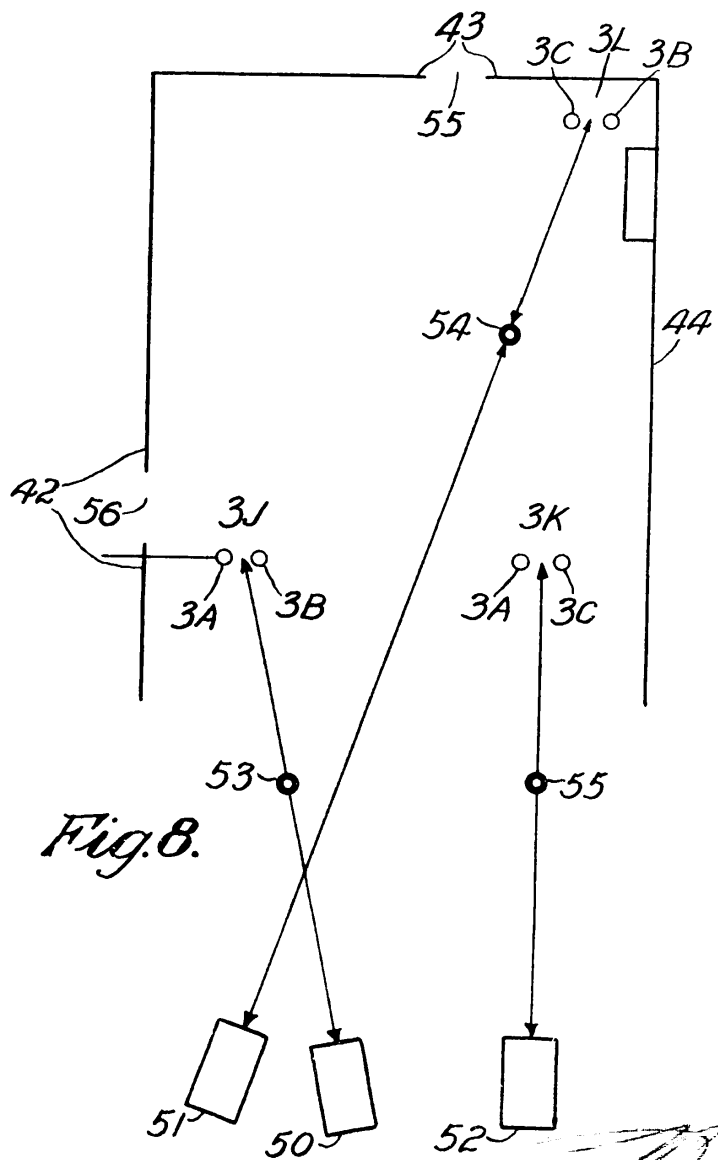
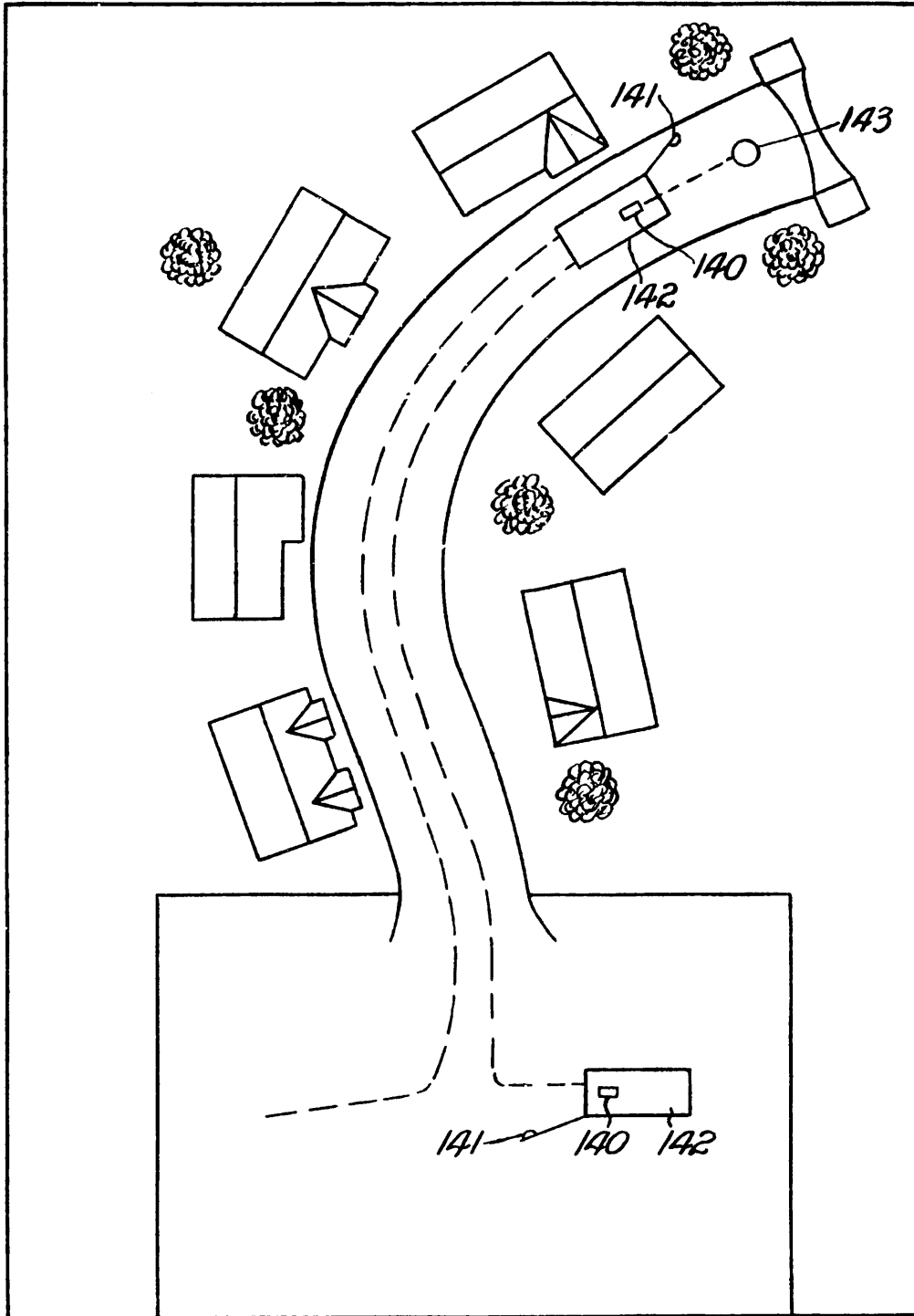


Fig. 8.

Electrical Research Products Inc.



Fig.10.



Industrial Property



Fig. 11.

