

413863



PATENTE DE INVENCION

RCA 64.116

413863

F.e. 7-5-75

Int. Cl.: G11B

Memoria Descriptiva

sobre:

PROCEDIMIENTO PARA FORMAR UN MEDIO DE ALMACENAMIENTO DE INFORMACION.

Solicitante:

RCA CORPORATION, entidad norteamericana, residente en 30 Rockefeller Plaza, Nueva York, N.Y. 10020, EE. UU. de A.

Este invento se refiere a un procedimiento para formar contornos representativos de información de video de gran densidad en un substrato de De un modo más particular, este invento se refiere a un procedimiento para registrar información de video

**POOR
QUALITY**

413863

-2-



en un disco de una forma apropiada para formar después copias de discos para reproducir la información grabada en un aparato reproductor de video.

5 Un sistema para registrar y reproducir información de video se describe en la solicitud Estadounidense pendiente N° de serie 126.772 de Jon K. Clemens, presentada el 22 de Marzo de 1971. Según se describe en la solicitud de Clemens se deposita una superficie lacada sobre un disco grueso de aluminio y se talla un surco espiral continuo en la superficie lacada. Entonces se prepara una primera réplica de níquel 10 de la superficie lacada con surcos depositando níquel sobre dicha superficie y separando después la capa de níquel de la laca. Esta primera réplica de níquel es una reproducción en negativo de la laca original con surcos. Una segunda réplica 15 de níquel se prepara a partir de la primera réplica para formar un disco metálico que es una reproducción en positivo de la laca original con surcos. Un revestimiento relativamente uniforme de material sensible a un haz electrónico, como puede ser una capa fotoconductera, se forma después sobre la segunda 20 réplica de níquel.

La réplica recubierta de material fotoconductor se expone entonces a un haz electrónico modulado en señal de video de un microscopio electrónico de exploración que expone la capa fotoconductera en el surco del disco correspondiente 25 con la información de la señal de video. La capa fotoconductera se revela entonces y las partes expuestas de dicha capa fotoconductera se eliminan para formar una topografía en el surco correspondiente a la información de la señal de video. Se prepara una réplica de níquel del disco resultante y esta 30 réplica se utiliza para estampar discos de vinilo empleando

413863

-3-



5 técnicas conocidas en el arte de las grabaciones. La réplica de vinilo se metaliza entonces para que la superficie sea conductora y la metalización se recubre después con un dieléctrico. Al reproducir la información grabada, se hace que una aguja pase por el disco recubierto de dieléctrico. Esta aguja, junto con la metalización y el dieléctrico, actúa como capacitor. Las variaciones de capacitancia en el surco, que corresponden a la información de video registrada, se detectan entonces electrónicamente para recuperar la información de video.

10

15 En el sistema de la solicitud de Clemens descrita anteriormente, la réplica recubierta con material fotoconductor se forma con una delgada capa de dicho material fotoconductor o sea, la capa se forma con un espesor que permite que el haz electrónico perforo completamente la capa fotoconductor que incida sobre el sustrato, con lo que la exposición ulterior de este recubrimiento fotoconductor por el haz electrónico puede formar una topografía carente de uniformidad. Una topografía desuniforme se forma cuando la exposición del material sensible al haz electrónico (capa fotoconductor) varía involuntariamente, por ejemplo por reflexión incontrolada del haz electrónico que incide fuera del material del sustrato. En la exposición de una capa delgada del material sensible al haz electrónico, el sustrato sobre el que se forma esta capa de material delgada se utiliza como plano de referencia, o sea, la exposición del haz electrónico se ajusta para que penetre a través del material sensible al haz electrónico hasta el sustrato. Cuando el sustrato se utiliza como plano de referencia, la profundidad de la topografía formada varía en función al espesor del ma-

20

25

30

413863



-4-

terial sensible al haz electrónico. Como resulta muy difícil
aplicar una capa de material uniformemente delgada sobre un
substrato con surcos, resulta igualmente difícil formar una
topografía que tenga regiones expuestas formadas a una profun-
5 didad uniforme. Durante la exposición del material fotoconduc-
tor delgado, el haz electrónico perforador de la capa fotocon-
ductora se refleja en el substrato metálico. Además de la ex-
posición por parte del haz incidente, los electrones refleja-
dos exponen también parte del material fotoconductor, aumen-
10 tando la anchura del área inscrita por el haz electrónico se-
gún sea la cantidad de electrones reflejados. Esta cantidad
de electrones reflejados varía según sea el número de electro-
nes que inciden en el substrato y está relacionada con el ex-
pesor de recubrimiento de material en el punto de exposición.
15 La reflexión del haz electrónico en el material del substrato
en posiciones donde el recubrimiento fotoconductor es muy
delgado, puede sobreexponer la zona produciendo exposiciones
rebajadas (en forma de pera) en el material fotoconductor.
Las exposiciones rebajas o en forma de pera en el material
20 fotoconductor dificultan el proceso de copias en el sentido
de que el recubrimiento metálico de réplica que se forma
sobre la capa fotoconductora expuesta se separa con extrema
dificultad del disco recubierto con material fotoconductor
sin fracturar o deformar de otro modo la delgada capa metáli-
ca.
25

Para evitar estos inconvenientes el presente
invento tiene por objeto un procedimiento para formar un me-
dio de almacenamiento de información de alta resolución que
comprende la primera etapa de formar un primer disco que tie-
30 ne una superficie con surco en espiral cubierta al menos en

413863



-5-

5 parte por una capa continua de material sensible a un haz electrónico. Una topografía que tiene crestas y depresiones, representativas de la información que se ha de almacenar, se forma en el surco espiral exponiendo el disco recubierto a la acción de un haz electrónico que se modula de acuerdo con la información de la señal deseada. Entonces se eliminan partes del material expuesto de forma que las regiones de las depresiones comprendan un residuo de material sensible al haz electrónico. El disco expuesto se copia entonces para formar un
10 segundo disco con una topografía en surco de contorno opuesto al del primer disco, cuyo segundo disco resulta apropiado para producir réplicas en positivo del primer disco con surco modulado por la señal.

15 A continuación se describe una modalidad del invento, con relación a la figura adjunta, en la que se representa una sección del disco. El disco metálico 100 tiene un surco espiral 200 en forma de V sobre su superficie. El surco espiral 200 tiene un paso normal de 2000 a 8000 espiras por cada 25,4 mm, con un ángulo comprendido de aproximadamente 90°.
20 Este disco metálico se puede fabricar de diversos modos. Por ejemplo, un método empleado para fabricar un disco 100 con surco 200 comprende las etapas de formar en primer lugar una pieza en toco de aluminio con un diámetro de aproximadamente 355 mm y un espesor de 12,7 mm, refrentando este disco 100 con una tolerancia de 0,0050 mm. Después se forma una capa de cobre sobre la superficie de este disco 100 a un espesor de aproximadamente 0,076 mm. El disco 100 recubierto de cobre para formar un disco liso suave. Después se utiliza una aguja de diamante para inscribir un surco espiral 200 que tiene un
25 paso conveniente de 4000 espiras por cada 25,4 mm en la super-
30

413863



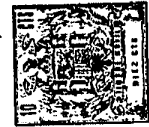
-6-

ficie de cobre 300 del disco.

5 Según el presente invento, una capa 300 de ma-
terial sensible a un haz electrónico o material fotoconductor
se deposita sobre la superficie de cobre con surco. Un ma-
terial sensible a un haz electrónico que se ha utilizado con
éxito según este invento es el material fotoconductor Shipley
nº AZI350 fabricado por la Shipley Co. Newton, Mass. El mate-
rial 300 sensible al haz electrónico se puede aplicar en la
10 superficie del disco 100 empleando varias técnicas. Una téc-
nica que se ha utilizado con éxito consiste en hacer girar el
disco 100 a una velocidad del orden de aproximadamente 200 a
2000 r.p.m. (normalmente a unas 450 r.p.m.). Entonces se
pulveriza sobre el disco 100 en rotación con una cantidad en
exceso de material sensible 300 al haz electrónico con una
15 viscosidad de aproximadamente 4,5 centipoises. La rotación
del disco 100 expulsa el exceso de material 300 sensible al
haz electrónico dejando una capa continua sobre la región
con surco 200 del disco.

20 La coordinación de la velocidad de rotación
del disco 100 y la viscosidad del material sensible 300 al
haz electrónico (que en adelante se denominará capa de mate-
rial) es necesaria para formar un recubrimiento o capa de
material 300 que se conforme al contorno del surco 200 desea-
do, con un espesor predeterminado en la región 220 de la de-
25 presión. Si la capa de material 300 del disco 100 es dema-
siado gruesa, particularmente con un material fotoconductor,
la ulterior exposición de la capa de material 300 al haz
electrónico inhibirá la carga electrónica producida por el
haz electrónico incidente sobre la superficie recubierta de
30 material evitando que escape al régimen o velocidad de llega-

413863



-7-

da al plato giratorio asociado puesto a masa. La carga electrón-
nica residual en la superficie del disco 100 recubierta de ma-
terial actúa desenfocando el haz electrónico y evitando que se
registre información con una gran resolución en el surco 200
5 recubierto del disco 100. Por otro lado, una capa de material 30
en el disco 100 que sea demasiado delgada no proporcionará un
recubrimiento suficiente para el registro ulterior de informa-
ción a lo largo de las regiones de las paredes del surco, re-
duciendo inconvenientemente el área donde se puede registrar
10 información de la señal. La experimentación ha demostrado que
el espesor conveniente de la capa de material 300 es aquél que
llega a recubrir los bordes superiores o crestas 210 del sur-
co 200 y es por lo menos un 50 % más grueso en la región gra-
bada que la penetración del haz electrónico, pero no superior
15 a 6 micras de espesor en la región más profunda o depresión
220 del surco 200. Especificando un espesor mínimo de material
300 en la región grabada del surco 200, se evita la penetra-
ción del haz electrónico a través del material 300 hasta el
substrato y se eliminan los efectos perjudiciales de la refle-
20 xión del haz electrónico en el substrato. Por consiguiente,
después de haberse registrado la información en el material
sensible al haz electrónico, quedará un residuo de este mate-
rial por debajo de las regiones expuestas al haz electrónico.
Una descripción detallada de un método empleado para aplicar
25 material 300 sensible al haz electrónico, como puerder ser un
material fotosensible en un substrato de dicho 100, se descri-
be en una solicitud Estadounidense pendiente a nombre de
Roboert Michael Mehalso et al, N° de serie 245.657.

Si se utiliza material 300 sensible al haz elec-
trónico como el material fotoconductor de Shipley mencionado
30

413863



-8-

5 N^o AZI350, se debe tener un cuidado particular en asegurar su
homogeneidad sobre la superficie del disco 100 antes de expo-
nerlo al microscópio de haz electrónico de exploración. Des-
pués de la aplicación y secado con movimiento giratorio del
material fotoconductor durante un periodo de aproximadamente
10 minutos en un disco 100 que tenga 4000 espiras por cada
25,4 mm, el disco 100 se quita del plato giratorio y se deja
secar al aire libre en condiciones normales de temperatura
y humedad por espacio de unos 7 días. Un periodo de secado de
10 7 días ha demostrado ser conveniente para permitir que escape
el exceso de disolvente en el material 300 fotoconductor y
para que la química superficial forme una capa superficial en-
durecida. Esta capa superficial endurecida reduce al mínimo la
erosión de la capa fotoconductor en las configuraciones de
15 información de alta resolución durante el proceso de revelado.
Otro método para secar la capa fotoconductor 300 y formar una
capa superficial endurecida se puede efectuar estufando el dis-
co recubierto de material. No obstante, se ha averiguado que
el material fotoconductor pierde en general sensibilidad des-
pués de esta operación de estufado.
20

Después que se forma la capa 300 superficial
endurecida sobre la superficie del disco recubierto de mate-
rial fotoconductor, el disco 100 se coloca sobre el plato gi-
ratorio bajo el microscópio electrónico de exploración para
25 la exposición al haz electrónico modulado por la señal de vi-
deo. La rotación del disco 100 se establece a unas 10 r.p.m.
y el haz electrónico se ajusta a un voltaje de aceleración de
10.000 voltios. La corriente del haz se ajusta para que propor-
cione un punto del haz enfocado de aproximadamente 0,3 micras
30 en los puntos de intensidad media. Durante el proceso de re-

413863



-9-

gistro de información de la señal, el haz electrónico se enfoca con precisión sobre el disco proporcionando un punto de haz electrónico de tamaño pequeño apropiado para un registro o grabación de alta resolución en el punto espiral previamente formado.

5

Normalmente se utiliza modulación de frecuencia del haz electrónico para registrar la información de las señales en el disco 100. En respuesta a la modulación de frecuencia, se hace que el haz electrónico recorra sucesivamente la región del surco 200 del disco 100 exponiendo un patrón o configuración de ranuras elementales. El disco 100 recubierto de material fotoconductor 300 se revela entonces para eliminar el material fotoconductor 300 en las regiones expuestas del disco 100, dejando un residuo de material 300 fotoconductor sobre la superficie del disco. El tiempo de revelado es de aproximadamente 120 segundos en revelador Shipley Nº AZI.350. El perfil resultante de una ranura típica es de aproximadamente 0,35 micras de anchura, 0,3 micras de profundidad y 6 micras de longitud. El perfil de la ranura variará entre estados de subexposición y sobreexposición de la capa sensible al haz electrónico. Cuando el material 300 fotoconductor queda subexpuesto, el resultado es una depresión 220 poco profunda, mientras si se sobreexpone el material fotoconductor, se puede producir un perfil en forma de pera. Los perfiles de ranura en forma de pera son indeseables porque crean un problema en la producción de copias según se ha explicado anteriormente. Las ranuras 200 rebajadas en forma de pera inhiben en el desprendimiento del recubrimiento metálico aplicado al disco 100 en el proceso de fabricación de copias y, por lo tanto, deberá evitarse.

10

15

20

25

30

Las ranuras 200 subexpuestas en el disco 100 proporcionan una profundidad insuficiente para poder obtener una buena relación de señal a ruido en el disco de reproducción resultante. Se puede obtener un perfil de ranura 200 conveniente ajustando la exposición para conseguir la mayor penetración del haz electrónico sin profundizar totalmente.

Después que el disco 100 se ha revelado y se ha formado una topografía representativa de la señal en el surco 200 espiral, se hace una réplica en un material como puede ser el níquel. Esta réplica del níquel es un negativo del disco 100 recubierto de material 300 fotoconductor y se puede utilizar para estampar discos de vinilo que se utilizan en un sistema de reproducción de información de la señal.

Otra forma de solucionar el problema en la producción de discos de vinilo estampados consiste en emplear una doble exposición de un disco 100 recubierto de material 300 sin surcos a la acción del haz electrónico del microscopio electrónico de exploración. La primera exposición forma el surco 200 espiral y la segunda exposición forma la topografía representativa de la información.

Según esta modalidad, se mecaniza un disco 100 de aluminio a una tolerancia de aproximadamente 0,0050 mm y se aplica a la misma una capa de material 300 sensible al haz electrónico. La aplicación de este material 300 sensible al haz electrónico en la superficie del disco 100 de aluminio se puede realizar mediante una técnica de rotación como la que se describe en la solicitud de patente mencionada a nombre de Robert Michael Mehalso et al. Una capa de aproximadamente 5 micras de espesor es conveniente para formar un espesor suficiente y permitir que quede residuo de material después de

413863



-11-

5 formarse el surco 200 espiral y la fotografía representativa
de la información. Con el fin de formar el surco espiral 200,
es conveniente exponer una capa fotoconductora 300 que tenga
un contenido de disolvente uniforme en todo el material y sin
una capa superficial endurecida con bajo contenido de disolven-
te como la que se utiliza para formar la topografía de alta
10 resolución. En tales condiciones, se puede formar un surco uni-
forme a una mayor profundidad que lo que se conseguiría si la
capa superficial, por ejemplo, tuviera un contenido menor de
15 disolvente y se endureciera por los efectos de la química su-
perficial.

Si la capa de material sensible al haz electrón-
nico aplicada al disco es una capa fotoconductora de Shipley
Nº AZI350, se utilizaría la técnica de secado indicada a con-
20 tinuación. Después de la aplicación y secado en rotación del
material fotoconductor, el disco se coloca sobre un bastidor
y se deja secar al aire libre en condiciones normales de tem-
peratura y humedad por espacio de una 20 horas. El disco re-
cubierto se quita entonces del bastidor y se coloca en un re-
25 cipiente cerrado herméticamente con un volumen aproximadamen-
te 1 a 4 días, la presión gaseosa en el interior del recipien-
te, producida por el disolvente que se desprende alcanza un
punto de equilibrio, inhibiendo el desprendimiento adicional
de disolvente. En este punto el disolvente mantiene una dis-
tribución virtualmente homogénea por todo el material. El dis-
30 co recubierto se coloca entonces sobre un plato giratorio pa-
ra su ulterior exposición al haz electrónico de un microscó-
pio electrónico de exploración.

Si se emplea material fotoconductor de Shipley
Nº AZI350, como material sensible al haz electrónico, se ha

413863



-12-

5 averiguado que se puede formar un surco espiral apropiado pa-
ra registrar información de video en el mismo con sigue: El
dispositivo recubierto con material fotoconductor se coloca
sobre un plato giratorio bajo un microscópio electrónico de
10 exploración y se hace girar a una velocidad de aproximadamente
10 r.p.m. El voltaje de aceleración del haz electrónico del
microscópio electrónico de exploración se ajusta para sobrex-
poner la capa 300 fotoconductora empleando, por ejemplo, apro-
ximadamente 15.000 voltios a una corriente del haz de aproxi-
madamente 5×10^{-8} amperios. El haz electrónico se enfoca pri-
mero sobre la superficie del disco recubierto y después se
desenfoca para aumentar el haz a un tamaño suficiente para -
formar la anchura de surco 200 conveniente. Por ejemplo, se
obtiene una anchura de surco 200 de 10 micras reduciendo la
15 corriente a través de la lente de enfoque del microscópio
electrónico de exploración en la magnitud necesaria para enfo-
car con precisión el haz electrónico sobre la superficie del
disco 100, aproximadamente en 15×10^{-3} amperios. Entonces se
puede efectuar una exposición en espiral haciendo incidir el
20 haz desenfocado en el disco 100 giratorio mientras que se ha-
ce que el haz electrónico recorra linealmente una parte del
disco 100 a lo largo de una parte radial. Ajustando debida-
mente la intensidad y el foco de haz electrónico y revelando
el material 300 en un revelador altamente erosivo, se puede
25 crear un surco 100 espiral resultante que tenga una configura-
ción de canal en sección transversal con un radio de curvatu-
ra prácticamente constante.

 Después que el disco 100 recubierto de material
300 fotoconductor se expone por primera vez a la acción del
30 haz electrónico, la superficie expuesta se elimina mediante

413863



-13-

5 una solución de revelado híbrida muy activa. Esta solución de
revelado se prepara mezclando un 95 % de revelador Shipley
nº AZI350 con un 5 % de revelador Shipley Nº AZ303. El tiempo
de revelado en este revelador híbrido muy activo es de apro-
ximadamente 2 minutos. El revelador activo sirve a la finali-
dad múltiple de disolver las regiones expuestas y erosionar
la superficie de las regiones sin exponer del disco recubier-
to. La erosión superficial en las regiones sin exponer se efec-
túa en general hasta una profundidad de aproximadamente 0,5
10 micras y tiene la finalidad principal de eliminar la parte y
formar, por lo tanto, un surco 200 con una sección transver-
sal prácticamente circular.

15 Según se ha descrito en el método anterior,
el disco 100 con surco 200 se almacena ahora durante varios
días en un bastidor al aire libre en condiciones normales de
temperatura y humedad para formar una superficie endurecida
300 con un bajo contenido de disolvente. Después de haberse
formado la capa 300 superficial endurecida con un espesor de
aproximadamente 0,5 micras, el disco 108 queda dispuesta para
20 exponer el haz electrónico modulado por la señal del micros-
cópico electrónico de exploración.

25 El disco 100 recubierto con material 300 foto-
conductor se vuelve a colocar sobre el plato giratorio bajo
el microscópico electrónico de exploración y se forma una topo-
grafía representativa de la señal en las regiones del surco
200 del disco 100 según se ha descrito en el ejemplo anterior.
Una vez más, se puede hacer una réplica metálica de la topo-
grafía del surco 200 y esta réplica metálica, que tiene un
30 contorno opuesto al del disco 100 recubierto con material 300
fotoconductor, se puede utilizar para estampar discos de vinilo

413863



-14-

que se utilizan en el sistema o aparato de reproducción de información de la señal.

N O T A .-

5 Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente citadas, son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento corresponde a una solicitud de patente, presentada
10 en Inglaterra, nº 18040/72, de fecha de 19 de abril de 1.972, acogiéndose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y, por lo que se solicita patente de invención por 20 años en España, sobre: "PROCEDI-
15 MIENTO PARA FORMAR UN MEDIO DE ALMACENAMIENTO DE INFORMACION", caracterizándose por lo siguiente:

1.- Procedimiento para formar un medio de almacenamiento de información caracterizado porque comprende las etapas de formar un primer disco que tiene una superficie
20 con un surco espiral con crestas, depresiones y partes de pared de dicho surco cubiertas superficialmente con una capa continua de material sensible al haz electrónico; formar una topografía en dicha superficie del surco representativa de la información que se ha de almacenar, exponiendo dicho disco
25 recubierto a un haz electrónico modulado de acuerdo con dicha información, y eliminar parte de dicho material, comprendiendo dichas partes de paredes y depresiones un residuo de dicho material; y hacer una réplica de dicho disco expuesto para formar un segundo disco con una topografía de surco de con-
30 torno opuesto al de dicho primer disco, por lo que dicho se-

413863

-15-



gundo disco resulta idóneo para producir réplicas positivas de dicho disco con surco modulado por la señal.

5 2a.- Procedimiento según la reivindicación 1a, caracterizado porque dicha etapa de formar un primer disco comprende inscribir un canal espiral en un substrato y recubrir la región del canal resultante con material sensible al haz electrónico.

10 3a.- Procedimiento según la reivindicación 2a, caracterizado porque dicho canal espiral se forma con un paso de aproximadamente 2000 a 8000 espiras por cada 25,4 mm, y dicho material sensible al haz electrónico se aplica sobre - dicho substrato con surco depositando un exceso de material sensible al haz electrónico sobre dicho substrato con surco y haciendo girar dicho substrato a velocidad suficiente para
15 expulsar el exceso de material sensible al haz electrónico pero permitiendo que permanezca un recubrimiento de material uniforme sobre la región de surco de dicho substrato.

20 4a.- Procedimiento según la reivindicación 3a, caracterizado porque el espesor de dicho material sensible al haz electrónico en la región grabada que se ha de exponer excede de la profundidad de penetración de dicho haz electrónico.

25 5a.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la citada etapa de formar una topografía en dicho surco espiral comprende la operación de revelar el recubrimiento de material de dicho primer disco después de la exposición a dicho haz electrónico para eliminar partes de material sensible al haz
30 electrónico que se han expuesto a dicho haz electrónico.

6a.- Procedimiento según cualquiera de las -

A

413863



5 reivindicaciones 1a-4a, caracterizado porque dicho primer dis-
co comprende un substrato sin surco recubierto uniformemente
con material sensible al haz electrónico, y porque dicho sur-
co espiral se forma en dicho substrato recubierto al menos en
parte exponiendo una configuración en espiral en dicha capa
de material sensible al haz electrónico empleando un haz elec-
trónico.

10 7a.- Procedimiento según la reivindicación 6a,
caracterizado porque dicha capa sensible al haz electrónico
expuesta se revela para eliminar regiones expuestas de mate-
rial sensible al haz electrónico, formándose por lo tanto un
surco espiral dimensional en dicho material.

15 8a.- Procedimiento para formar un medio de al-
macenamiento de información; tal y como queda substancialmen-
te descrito en la presente Memoria, y en los dibujos adjuntos.

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

Madrid, 1974

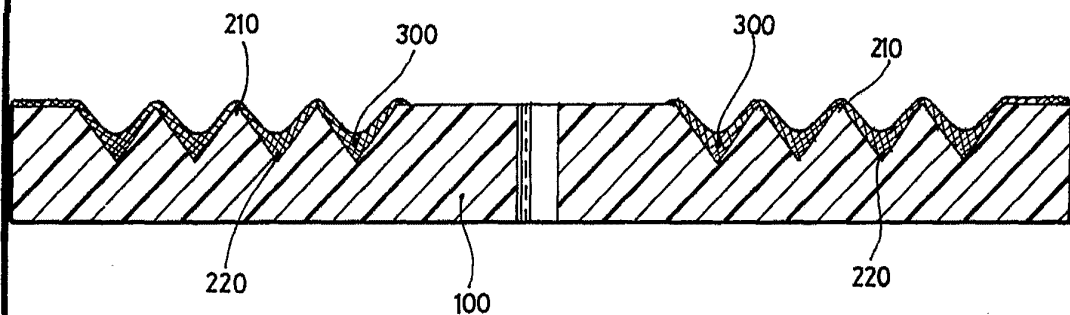
RCA CORPORATION.

L. GARCÍA ACEVEDO Y MOSER
p.p. Firmado: L. García Fernández

413863

RCA CORPORATION.

HOJA UNICA.



ESCALA
VARIABLE

ESCALA VARIABLE.

2 OCT. 1974

Moore
RCA CORPORATION

Compton