

G-03G 5/02, 13/00, 5/04, 13/08

371304

SECCION TECNICA
CLASIFICACION I. P. C.
CLASE <u>G 03</u>
SUBCLASE <u>C</u>

P.-42.731

IBM Docket IE 9-68-030

9 OCT. 1969

Memoria descriptiva



1969

para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

a nombre de INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION

entidad / ~~de nacionalidad~~ norteamericana

con domicilio en Armonk, Nueva York, Estados Unidos de América

por: "UN PROCEDIMIENTO PARA AMPLIAR LA VIDA UTIL DE UNA SUPERFICIE FOTOCONDUCTORA"

(Clase Internacional G03c)



La electrofotografía usando capas aislantes fotoconductoras, sobre las cuales se forma una imagen electrostática, por ejemplo, como se describe en la patente EE.UU. 2.297.691, ha sido incorporada en un cierto número de procedimientos de copiar a gran velocidad. La capa aislante fotoconductora está respaldada por una capa conductora, y se puede formar con la forma de un cilindro, que luego se hace girar para llevar la superficie fotoconductora a un cierto número de estaciones implicadas en el procedimiento electrofotográfico. Primero se aplica un potencial eléctrico a través de la capa aislante fotoconductora. La capa fotoconductora cargada es expuesta luego a la luz, para formación de imagen, y el potencial eléctrico disminuye en las áreas superficiales en que choca la luz. Las áreas oscuras de la imagen proyectada conservan su carga electrostática, y la imagen es revelada luego por exposición de la superficie de la capa fotoconductora a pequeñas partículas coloreadas conocidas como partículas viradoras, que tienen una carga opuesta a la de la imagen. Las partículas viradoras cargadas son atraídas a las áreas de imagen cargadas de la superficie fotoconductora, y así revelan la imagen electrostática. La imagen puede ser transferida luego desde la superficie fotoconductora a una hoja de copia.

Se emplea un cierto número de maneras para revelar la imagen electrostática, como es bien sabido en la técnica, tal como el revelado en cascada descrito, por ejemplo, en la patente EE.UU. 2.618.552; revelado por nube de polvo, descrito, por ejemplo, en la patente

37 1304



9 OCT 1969

EE.UU. 2.221.776; y revelado por haz magnético, descrito, por ejemplo, en la patente EE.UU. 2.874.063.

Las partículas viradoras comprenden usualmente un material aglutinante, de resina que se puede
5 ablandar térmicamente, por ejemplo un polímero orgánico natural o sintético, tal como, por ejemplo, polímeros y copolímeros de estireno, resinas epoxídicas, resina, ésteres de resina, y diversas combinaciones de ellos, mezclados con materia colorante, por ejemplo negro de hu-
10 mo, como es bien sabido en la técnica, de manera que se pueda fundir por calor fácilmente una imagen coloreada en una hoja de copia. Debido a que no ha resultado posible hacer una transferencia del 100% de virador a la hoja de copia, una porción de la imagen permanece sobre
15 la superficie fotoconductora, y también se adhieren a las áreas sin imagen pequeñas cantidades de partículas de virador finamente dividido. Si no se eliminan, esta imagen residual y virador de fondo aparecerán en la copia siguiente. Por tanto, es necesario proporcionar me-
20 dios para mantener la superficie del fotoconductor exenta de partículas residuales de virador, o de otra materia extraña, de un ciclo de copia al siguiente.

En el pasado, las partículas residuales de virador han sido eliminadas por limpieza, tal como
25 poniendo físicamente en contacto la superficie del fotoconductor con un rollo continuo o banda renovable de un material fibroso, o con las cerdas de un cepillo cilíndrico rotatorio. Entre los materiales de fibra empleados se han incluido, por ejemplo, piel de animales, fibras
30 vegetales, y fibras sintéticas tales como nylon, Dynel o

371304



derivados de celulosa. Se ha hallado que aunque esta lim
pieza elimina la mayoría de las partículas de virador,
del fotoconductor, en cada ciclo, se ha hallado que cau-
sa ciertos problemas, el más notable de los cuales es
5 una tendencia de los medios de limpieza empleados a con-
tribuir aparentemente a la formación de una película
de material virador sobre la superficie del fotoconduc-
tor. Esta película de virador se acumula eventualmente
durante un período de varios cientos a varios miles de
10 ciclos de copia, hasta el punto de que perjudica seria-
mente la calidad de las copias producidas por el foto-
conductor, debido a que tiene como resultado la apari-
ción de un fondo oscuro de virador, sobre la hoja de co-
pia. Entonces se hace necesario limpiar o reemplazar la
15 superficie fotoconductor, lo que es inconveniente y
costoso en tiempo y material. La causa de la contribu-
ción de los medios de limpieza a la formación de la pe-
lícula no es entendida completamente, pero se cree que
es resultado, al menos en parte, del calentamiento por
20 frotamiento causado por el contacto móvil entre el rollo
continuo o cepillo de limpieza y la superficie fotocon-
ductora, que actúa fundiendo algunas de las partículas
de virador sobre la superficie del fotoconductor. Aunque
se ha propuesto revestir previamente la superficie con
25 diversas capas protectoras, estas capas han de ser finas
para que no interfieran con la operación normal del foto-
conductor, y, debido a que los materiales son blandos y
son eliminados por erosión con bastante rapidez, estas
capas finas solo han dado una protección limitada.

30 Se ha descubierto ahora un método para

371304

179 OCT. 1966



mantener la superficie de un fotoconductor sustancialmente exenta de efectos perjudiciales causados por formación de película de virador sobre ella, y unos medios que no solo actúan limpiando la superficie fotoconductor
5 ra de partículas residuales de virador, sino que, en vez de contribuir a la formación de película de virador, tienen realmente un efecto preventivo beneficioso a largo plazo, en relación con ésto.

Según la invención, se proporciona un método que alarga la vida y mantiene la calidad de una capa fotoconductor, el cual comprende poner en contacto la superficie de dicha capa fotoconductor, al menos periódicamente, con un polímero de hidrocarburo fluorado, para mantener sobre ella un fino depósito de hidrocarburo fluorado.
15

También se proporcionan medios para poner en contacto la superficie, al menos periódicamente, con un polímero de hidrocarburo fluorado. Se ha hallado que, para alcanzar los resultados conseguidos por la invención, unos medios particularmente ventajosos son una
20 banda o un cepillo fibrosos, tejidos con filamentos de un polímero de hidrocarburo fluorado.

Descripción de los dibujos

La Figura 1 es una vista en sección por un extremo, con partes en sección, de una realización de un dispositivo de puesta en contacto con polímero de hidrocarburo fluorado, hecho según la invención;
25

La Figura 2 es una vista lateral de la

371304



realización que se muestra en la Figura 1, con partes en sección;

La Figura 3 es una vista lateral esquemática de una máquina copiadora electrostática, en la que se emplea una realización del aparato de la invención.

Descripción detallada

Los resultados beneficiosos de la invención han sido conseguidos poniendo en contacto la superficie de una capa fotoconductor, al menos periódicamente, con un polímero de hidrocarburo fluorado. Aunque no se entiende del todo la causa del efecto beneficioso, se ha observado que tal contacto hace que se deposite sobre la superficie fotoconductor una pequeña cantidad de polímero de hidrocarburo fluorado. Se ha hallado que este depósito, que solo necesita tener un espesor de unas pocas moléculas, y que por tanto no es detectable por medios ordinarios, evita o retrasa mucho cualquier acumulación de virador sobre la superficie de la capa fotoconductor. Al cabo de algún tiempo puede aparecer sobre la superficie de la capa fotoconductor una nebulosidad blanquizca. Esta nebulosidad no interfiere con las propiedades de carga de la capa. La nebulosidad es un depósito muy fino (con espesor de aproximadamente 1 micra o menos) adherido sin cohesión, del material polímero de hidrocarburo fluorado, que es blando, y por tanto fácilmente eliminado por abrasión cuando se pone en contacto con la superficie de la capa fotoconductor. Se debe tener cuida-

371304



do para evitar la acumulación de una película relativa-
mente gruesa, transparente, firmemente adherente, del
polímero de hidrocarburo fluorado, que puede interferir
con las propiedades de carga de la capa fotoconductor.

5 Aunque se puede emplear cualquier medio
conveniente para poner la superficie de la capa fotocon-
ductora en contacto con el polímero de hidrocarburo fluo-
rado, se ha hallado que es ventajoso emplear los políme-
ros de hidrocarburo fluorado en forma de banda o cepi-
10 llo, debido al hecho de que se dispone de polímeros que
contienen fluor en forma de filamentos que pueden ser
tejidos en máquinas usuales de tejer alfombras, forman-
do bandas fibrosas de mechones, blandas. De esta manera,
los efectos beneficiosos del tratamiento de la capa fo-
15 toconductor con hidrocarburo fluorado, durante el uso,
pueden ser conseguidos simultáneamente con la función
de limpieza, que elimina de la superficie de la capa
fotoconductor el virador residual. Esto elimina la ne-
cesidad de emplear unos medios usuales de limpieza inde-
20 pendientes. De hecho, se ha hallado que las bandas con-
tinuas o cepillos de polímero fluorocarbonado poseen ex-
celentes propiedades de limpieza, cuando son empleados
según la invención. Si se desea, se puede emplear una
banda que es una combinación de fibras de un material
25 de limpieza usual, de piel natural o fibra sintética,
y fibras del polímero fluorocarbonado.

30 Son materiales de tratamiento adecuados
para la práctica de la invención las resinas fluorocar-
bonadas, tales como, por ejemplo, politetrafluoroetile-
no, polifluoruro de vinilo, polifluoruro de vinilideno,

371304



policlorotrifluoroetileno, y copolímeros de tetrafluoroetileno con tetrafluoropropileno, etc. Los polímeros del tipo útil en la práctica de la invención son vendidos bajo la marca registrada Teflon, y se dispone de ellos en forma de filamentos. Ventajosamente, los filamentos son combinados en hilos de multifilamentos, y son dispuestos en forma de fibrosa de mechones, por ejemplo por tejido en un telar de alfombras, usando capas de soporte usuales, tal como, por ejemplo, algodón o polipropileno. Los extremos de las fibras tejidas son pegados de forma usual, en su sitio de la capa de soporte, mediante un revestimiento de látex de caucho. La banda resultante es un material blando, similar a la piel.

La densidad de la banda tejida no es particularmente crítica, y variará según el tipo de forma de tejer empleada. Por ejemplo, cuando se emplea un ligamento Wilton, de paso igual a 256, se han usado densidades desde aproximadamente 9600/31440/1 (denier total por hilo/filamentos por hilo/torsiones por cm) y 6,3 pasadas de trama por cm hasta aproximadamente 1200/180/1 (denier total por hilo/filamentos por hilo/torsiones por cm) y 7,9 pasadas de trama por cm. Se ha hallado que una densidad preferida es aproximadamente 3600/540/1 (denier total por hilo/filamentos por hilo/torsiones por cm) con 7,1 pasadas de trama por cm. La longitud de fibra no es crítica, y las longitudes de fibra preferidas (altura del pelo) varían entre aproximadamente 38 y 6 mm.

En la realización que se muestra en la Figura 1, donde se han exagerado algunas de las dimen-

371304



siones con fines de ilustración, una banda fibrosa de politetrafluoroetileno, 11, de densidad media (tejido Wilton de paso 256, 3600/540/1 y 7,1 pasadas de trama por cm, y 16 mm de longitud de fibra), que comprende una serie de mechones 13 y una capa de soporte 15, de algodón, está pegada a la superficie de un núcleo 17 cilíndrico de cartón, que tiene un diámetro exterior de 57 mm, mediante una capa adhesiva 19, entre la capa de soporte 15 y el núcleo 17. Se debe observar que el procedimiento de tejer produjo una trama con filas paralelas de mechones. Por tanto, la trama fibrosa 11 es aplicada al núcleo 17 con el bisel que se muestra en la Figura 2, de manera que cuando la dirección del movimiento relativo entre la trama y la superficie del fotoconductor sea en la dirección que muestra la flecha, todas las porciones de la superficie del fotoconductor entren en contacto por igual con el área de fibras más densa alrededor de las raíces 12 de los mechones 13, y se evite así la formación de canales, que se ha hallado que ocurre en áreas de fibra menos densas, entre las raíces de los mechones, si están orientados paralelamente a la dirección del movimiento relativo.

Haciendo referencia ahora a la Figura 3, se muestra esquemáticamente un dispositivo típico de copia electrofotográfica, conjuntamente con una realización de la invención. Un tambor cilíndrico 21, está montado, para rotación, sobre un eje 22, y tiene en su periferia exterior 23, una capa aislante fotoconductor que contiene un material fotoconductor orgánico o inorgánico. Se hace girar el tambor 21 para llevar la capa

371304

-9 OCT. 1966



fotoconductor a las diversas estaciones asociadas con el procedimiento electrofotográfico. Son adecuados para ser usados una variedad de materiales fotoconductores, por ejemplo selenio, selenio-teluro, antraceno, óxido de cinc, en un aglutinante de resina, etc. Un material preferido es un fotoconductor orgánico que comprende una relación molar 1:1 de vinilcarbazol polimerizado y 2,4,7-trinitro-9-fluorenona, expuesto y reivindicado en una solicitud de patente de Shattuck y Vohtra, serie nº 556.982, presentada el 13 de junio de 1966, y cedida al cesionario de la presente invención.

Una unidad de corona de exposición 35, previa, deposita una carga sobre el material fotoconductor, mientras se mantiene en la oscuridad. Se mantiene en su sitio un documento 27, sobre una placa transparente 29, y una imagen del documento es proyectada sobre la superficie de la capa aislante fotoconductor 25, mediante una estación de exploración iluminada 31, y un sistema óptico 33. El fotoconductor es descargado en 35, en las porciones con que choca la luz, formando la imagen cargada correspondiente al documento 27, y la imagen es revelada en la estación reveladora 38, que actúa poniendo en contacto partículas de virador cargado finamente dividido con la imagen cargada de la superficie de la capa fotoconductor 25. La estación reveladora puede ser cualquier medio de revelado conveniente, tal como, por ejemplo, una unidad reveladora en cascada, unidad reveladora por nube de polvo, o unidad reveladora por cepillo magnético, como es bien sabido en la técnica. La estación ilustrada en 38 es una unidad reveladora en cas-

371304



cada, en la que se hace que una composición reveladora de dos componentes se mueva a través de la superficie de la capa fotoconductora. La composición reveladora comprende partículas soporte relativamente grandes, y partículas de marcar, relativamente pequeñas, que se pueden fijar térmicamente, de virador. Las partículas de virador son atraídas y se adhieren a las áreas cargadas de la capa fotoconductora.

En la estación 39, la imagen de virador de la superficie de la capa 25 fotoconductora es transferida a una simple hoja o rollo continuo de papel, 41, con ayuda de una unidad de corona de transferencia de virador 43. El papel es separado luego de la capa fotoconductora, y pasado a una unidad de calentamiento 45, que actúa fijando la imagen de virador sobre el papel. Las partículas de virador residual son desprendidas por la descarga de una unidad de corona de limpieza previa 47. Luego se pone en contacto la superficie fotoconductora rotatoria con un cepillo cilíndrico de limpieza y tratamiento 49, accionado en rotación contraria, cuya longitud corresponde aproximadamente a la anchura de la capa fotoconductora sobre el tambor, y cuya estructura es según se ilustra en las Figuras 1 y 2. El cepillo está montado, para rotación, en una carcasa 51, y se proporciona un flujo de aire, en la dirección que muestran las flechas, mediante unos medios de vacío 50, para arrastrar el virador eliminado, desde el cepillo hasta una bolsa de filtro 52. La barra de choque 53 ayuda a eliminar partículas de virador del cepillo, de manera que el cepillo quede relativamente exento de partículas de virador.

371304



dor, tras un uso extenso. La interacción del cepillo y la superficie del tambor se determina fácilmente por ajuste, para dar la mejor eficacia de limpieza, según la longitud y la densidad de la trama concretamente empleada, y la velocidad del cepillo sobre la superficie fotoconductor. En relación con esto, se ha de tener cuidado de evitar la formación de vetas de una película transparente relativamente gruesa, firmemente adherente, del polímero de hidrocarburo fluorado. Esto empieza a interferir con las propiedades de aceptación de carga de la superficie fotoconductor, a espesores por encima de 1 micra, y el efecto puede hacerse tan severo que no se produce copia en las áreas superficiales en que se ha formado tal película. Esto puede suceder, por ejemplo, por calentamiento localizado cuando se emplean altas velocidades del cepillo.

Ejemplo 1

Usando el aparato que se muestra en la Figura 3, y un cepillo 9600/1440/1, usando el revelado en cascada, y empleando una composición reveladora que era una mezcla de arena revestida de resina, como partículas soporte, y partículas de virador que eran partículas de copolímero de poliestireno/metacrilato de n-butilo pigmentadas (disponibles en el comercio) de Philip Hunt Chemical Company, con la marca registrada virador Graph-O-Print), y una velocidad de cepillo igual a 1250 rpm, y una interacción con el tambor igual a 3,2 mm, no se observó que existiese en la superficie de la capa fotocon-

371304



ductora película de virador tras 12.000 copias, aunque
después de aproximadamente 200 ciclos apareció una capa
nebulosa blanca de polímero de hidrocarburo fluorado,
la cual capa no tenía efecto perjudicial sobre la cali-
dad de las copias, al nivel de 12.000 ciclos.

En un ensayo de control, el aparato fué
usado para hacer copias usando condiciones idénticas,
salvo en que el cepillo de la invención fué reemplazado
por un cepillo de fibra sintética, de un copolímero de
cloruro de vinilo y acrilonitrilo, disponible bajo la
marca registrada Dynel. Al cabo de 2000 copias se obser-
vó una marcada formación de película de virador en la
superficie fotoconductora, y al cabo de 3000 copias la
pérdida de calidad de las copias, debida a formación de
película de virador, era tan importante, que se requi-
rió reemplazar la superficie fotoconductora.

Ejemplo 2

Para poner en evidencia el uso de la in-
vención con un aparato en el que se emplea otro método
de revelado, la unidad de revelado es cascada del aparato
de la Figura 3 fué reemplazada por una unidad de ce-
pillo magnético, empleando un cilindro rotatorio de me-
tal magnético como núcleo, y una mezcla reveladora que
constaba de perdigones de acero revestidos de resina, de
230 micras de diámetro medio, como soporte, y virador
Graph-O-Print de Hunt. La estación de limpieza fué modi-
ficada reemplazando el cepillo único por un par de cepi-
llos accionados en rotación contraria, que tenían un pelo

371304



de politetrafluoroetileno de 16 mm de longitud y tejido
Wilton con paso 256, con densidad de 3600/540/1, mante-
nidos en un núcleo de cartón de 41 mm de diámetro. Los
cepillos fueron montados uno al lado de otro, en parale-
5 lo, con una interacción de 3,2 mm con la superficie de la
capa fotoconductora, y se hicieron girar a 1200 rpm para
barrer hacia atrás el virador eliminado, por el área en-
tre los cepillos. El resto del aparato de copias no fué
cambiado. El aparato de copias fué usado para producir
10 22.000 copias, sin que se formase película de virador
sobre la capa fotoconductora, y sin deterioro de la ca-
lidad de las copias.

En una experiencia de control, los cepi-
llos fueron reemplazados por cepillos limpiadores de
15 Dynel. Después de 1500 copias, la superficie de la capa
fotoconductora tenía una película de virador tan grande
que la superficie fotoconductora requirió ser reempla-
da.

En las realizaciones anteriores de la in-
20 vención, el tratamiento del fotoconductor se efectuó en
combinación con la función normal de limpieza de virador.
Los filamentos de polímero de hidrocarburo fluorado pro-
porcionan un suministro continuo de material de trata-
miento. El nuevo método de tratamiento se puede efectuar
25 también empleando, por ejemplo, una trama independiente
de tratamiento, fibras revestidas de polímero de hidro-
carburo fluorado, u otros medios similares para transfe-
rir y mantener un depósito fino de polímero de hidrocar-
buro fluorado sobre la superficie de la capa fotoconduc-
30 tora, durante el uso, y se considera que tales medios es-

371304



tán dentro del ámbito de la invención.

La invención tiene otras ventajas que aumentan el número de materiales que se pueden usar para revelar electrostáticas imágenes. Por ejemplo, diversos
5 materiales viradores que tienen propiedades adecuadas desde todos los puntos de vista, excepto porque causan excesiva formación de película en el fotoconductor, y que por tanto no eran hasta ahora satisfactorios para ser usados en máquinas copiadoras automáticas de gran
10 velocidad, pueden ser empleados ahora, tratando la superficie fotoconductor de la manera descrita en la invención.

Aunque la invención ha sido mostrada y descrita particularmente con referencia a realizaciones
15 preferidas de la misma, los expertos en la técnica entenderán que se pueden hacer en ella diversos cambios de forma y detalles, sin salir del espíritu y ámbito de la invención.

Esta solicitud que corresponde a la presentada en los Estados Unidos de América, el 26 de Septiembre de 1.968, bajo el número 762.952, se acoge a los
20 beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

37 1304

9 OCT. 1968



REIVINDICACIONES

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

1.- Un procedimiento para ampliar la vida útil de una superficie fotoconductora, que comprende mantener un depósito delgado de un polímero de hidrocarburo fluorado sobre dicha superficie.

2.- Un procedimiento para ampliar la vida útil y mantener la calidad de imagen de una superficie fotoconductora, que comprende poner en contacto, por lo menos periódicamente, dicha superficie con una hoja fibrosa de un polímero de hidrocarburo fluorado de modo que se transfiera parte de dicho polímero a dicha superficie.

3.- Un procedimiento para limpiar y ampliar la vida útil de una superficie fotoconductora, que comprende poner en contacto dicha superficie con una hoja fibrosa de un hidrocarburo fluorado y mover dicha hoja con relación a dicha superficie de tal modo que parte de dicho hidrocarburo sea transferida a dicha superficie.

4.- Un procedimiento para ampliar la vida útil de una superficie fotoconductora, que comprende tratar dicha superficie, durante su uso, de manera que se

371304

9 OCT 1969



forme y se mantenga un depósito delgado de un polímero de hidrocarburo fluorado sobre dicha superficie.

5 5.- El procedimiento según la reivindicación 4, en el cual dicho depósito tiene menos de una micra de espesor.

6.- Un procedimiento para ampliar la vida útil de una superficie fotoconductora.

10 Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en el dibujo que se acompaña y con los fines que se han especificado.

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

Madrid,
P.A.

9 OCT 1969

Alberto de Elzaburu
Por Poder

371304

6.10.69

JJV.

371304

INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION I/I



FIG. 3

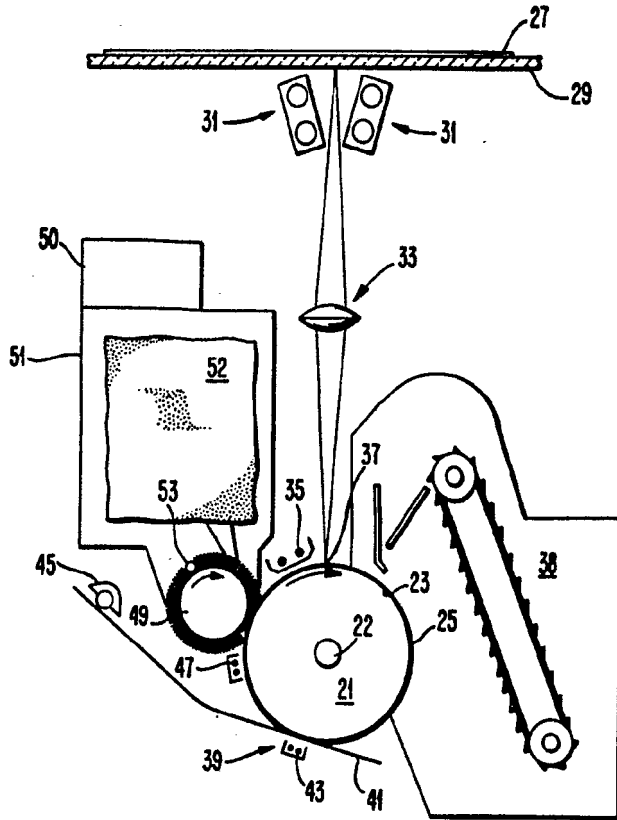
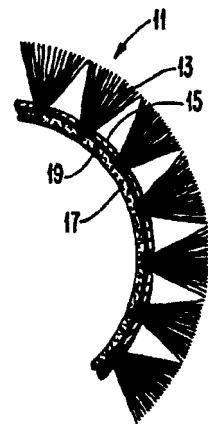
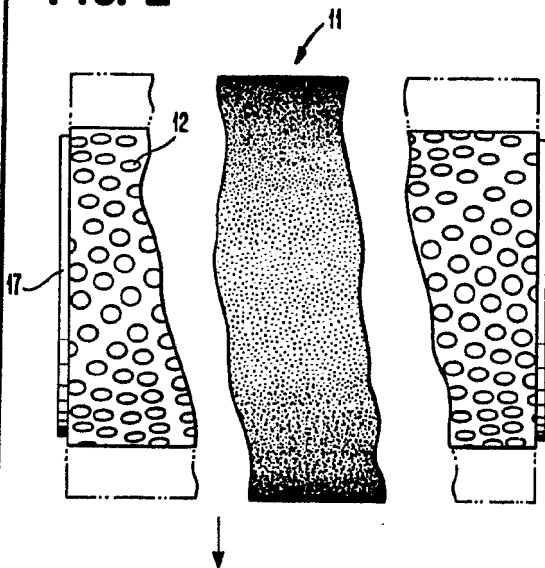


FIG. 1

FIG. 2



371304

Alberto de Elzaburu
Por Patente