

P - 33.402

582-489 A

REHECHA I



Memoria descriptiva

332633

para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

a nombre de PHILIP MORRIS INCORPORATED,

entidad / ~~de nacionalidad~~ norteamericana

con domicilio en 100 Park Avenue, Nueva York, N.Y., Estados
Unidos de América

por: "UN PROCEDIMIENTO PARA REMOVER SELECTIVAMENTE PARTI-
CULAS DE MATERIA DEL HUMO"



Esta invención se relaciona con electrets metalizados, a los métodos para su producción y los filtros que los llevan dentro. Más particularmente, la presente invención tiene que ver con electrets metalizados preparados de láminas de material plástico metalizadas, los métodos para prepararlas y construcciones de filtros novedosas que incorporan dentro dichos electrets metalizados.

5

El término "electret" es empleado en toda esta descripción y reivindicaciones para designar una sustancia electricada que exhibe cargas eléctricas de signos opuestos en sus caras opuestas, siendo la electricación dentro del volumen entero de la sustancia, antes que simplemente en su superficie.

10

Aún cuando se han hecho electrets de muchos materiales, incluyendo cera carnauba y varios ingredientes añadidos, tales como gomas ésteres y similares, e incluyendo materiales plásticos tales como cloruro de polyvinilo, ha habido una definida necesidad en el arte de electrets que tengan mayores cargas y vida más prolongada. Los materiales de la presente no sólo poseen cargas mayores y tienen vida más prolongada que los electrets hasta ahora conocidos, sino que además son más fáciles de fabricar y de aplicar que otros electrets.

15

20

Los presentes electrets metalizados son particularmente útiles en filtros para humo de tabaco, puesto que poseen cargas relativamente mayores que los anteriores electrets conocidos en el arte y, consecuentemente, permiten mayor remoción de materiales indeseables del humo del tabaco y puesto que permiten configuraciones simples pero efectivas de materiales cargados de electricidad en un

25

30



filtro.

Por medio de la presente invención, se producen electrets metalizados novedosos que poseen propiedades superiores a las propiedades de los electrets conocidos en el arte. Además de ser particularmente útiles en filtros para humo de tabaco, se han encontrado útiles en otros tipos de filtros, tales como filtros de aire, así como también se han encontrado útiles en dispositivos tales como electrómetros, micrófonos y dosímetros, generalmente suministrando los presentes electrets metalizados sensibilidad señaladamente superior sobre los electrets ya conocidos al empleárseles en tales dispositivos.

Los presentes electrets metalizados también son especialmente útiles para el almacenamiento de información. Pueden emplearse con efectividad como cintas y en otras formas similares para el almacenamiento electrónico de señales, como se hará ver con mayor detalle más adelante dentro de esta descripción.

Pueden prepararse los electrets metalizados novedosos de la presente invención de un material formativo de electrets que tenga un momento dipolo de por lo menos 0,1 debye y que más preferentemente debería tener un momento dipolo de por lo menos 0,5 debye. De preferencia el material formativo de electrets también debería tener un volumen de resistividad de por lo menos 10^{12} , y más preferentemente 10^{14} ohm-cm, a temperatura ambiente. Por ejemplo, los materiales formativos de electrets pueden ser materiales polímeros tales como acetato de celulosa, poli (cloruro de vinylideno), poli(clorotrifluoroetileno), poli (tetrafluoroetileno), poli(vinyl-clorídrico), poli(metilmetacrilato), y como se indico anteriormente, tereftalato de polietileno y otros similares.



Los materiales formativos de electrets pueden también ser materiales inorgánicos tales como cerámicas y los similares. Por ejemplo, pueden ser titanatos metálicos térreos alcalinos, circonatos o sus similares, en forma cerámica o cristalina simple.

5

El material formativo de electrets se emplea preferiblemente en forma de una lámina o película que puede variar en grosor de más o menos 0,0025 a 1,25 mm y que puede ser de cualquier ancho que se desee. Por ejemplo dicha lámina o película puede ser de más o menos 0,125 mm de grosor y puede ser de 25,4 mm o menos de ancho o puede tener 3 m o más de ancho.

10

Se proporciona el material formativo de electrets una capa de material conductor, tal como un metal o una composición de carbón, que provee de apoyo al material formativo de electrets.

15

Preferiblemente el material conductor debe ser en la forma de una capa relativamente uniforme con un ancho de por lo menos 100 angstroms. La capa puede ser una capa depositada de aluminio, plata, níquel, cobre, o cualquiera similar; que haya sido aplicado por aplicación al vacío, técnicas de chisporroteo, o por otros medios. Tal capa puede variar del grosor molecular a 0,25 mm de grueso o más, siempre que funcione como conductor eléctrico. El material conductor también puede ser en forma de una lámina o película de metal, tal como aluminio, estaño, plata, níquel, cobre, acero inoxidable, con un grosor de 0,00025 mm a 25,4 mm o más. El material conductor, que preferiblemente se hace de un metal tal como cobre, bronce o latón, de preferencia debe extender-

20

25

30



se substancialmente sobre la superficie entera de una de las superficies cargadas del material formativo de electrets.

5 También pueden emplearse como la capa conductora otros materiales conductores fuera de los metales, siempre que puedan adherirse al material formativo de electrets suficientemente bien, que puedan hacerse en capa substancialmente uniforme y que sean por naturaleza conductores. Por ejemplo, puede ser empleada una capa
10 delgada de adhesivo que contenga partículas de grafito, partículas de carbón o partículas de metal capaces de impartir conductividad a la capa conductora distribuidas uniformemente.

15 Para ciertos usos es ventajoso emplear como capa conductora un material magnético. Por ejemplo, la capa conductora puede comprender una aleación magnética de níquel y hierro que puede aplicarse al material formativo de electrets como una delgada película. Otros materiales magnéticos incluyen hierro, níquel y cobalto en
20 varias formas y combinaciones. Puede hacerse una capa conductora magnética particularmente eficaz de aleaciones de níquel y hierro tales como las permaleaciones. Estas aleaciones y sus métodos de elaboración se discuten en detalle en las páginas 277-334 de "Physics of Thin Films,
25 Advances in Research and Development", volumen 1(1963), editado por Georg Hass (Academic Press, New York, and London).

Esta capa conductora magnética sirve un doble fin y puede ser especialmente útil para formas de aplicación o uso que impliquen el almacenamiento de grandes can-
30



tidades de información, puesto que la información puede ser retenida tanto magnética como eléctricamente por semejante material. El material magnético de este tipo también puede ser utilizado ventajosamente en formas de uso que impliquen filtración de aerosoles cargados.

5

Si se emplea una hoja o película metálica, puede sujetarse en su lugar sobre el material formativo de electrets mediante un adherente adecuado o derritiendo o disolviendo parcialmente el material formativo de electrets para que sirva de adhesivo.

10

El apoyo metálico puede aplicarse a cualquiera de los lados del electret que llevan carga, por ejemplo, bien sea al positivo o al lado negativo de dichos materiales, siempre que dicho material haya ya sido incorporado a un electret.

15

El apoyo metálico también puede ser aplicado al material formativo de electrets con anterioridad a su formación en electrets. Bajo tales circunstancias, el apoyo metálico, cuando en forma de lámina puede aplicarse al material formativo de electrets por medio de un adhesivo. El apoyo metálico también puede aplicarse derritiendo parcialmente el material formativo de electrets y permitiendo que el material derretido funcione como adhesivo. El apoyo metálico o metalizado también puede ser aplicado al material formativo de electrets, bien sea antes o después de haber convertido el material formativo de electrets en electrets, mediante técnicas convencionales de sedimentación al vacío y las similares. Por ejemplo, puede emplearse efectivamente una lámina corriente disponible en el comercio de tereftalato de polietileno ("Mylar" metali-

20

25

30



zado), como el material formativo de electrets metalizado para ser convertido en un electret metalizado de conformidad con la presente invención.

5 Es ventajoso aplicar el apoyo metalizado al material formativo de electrets antes de la formación de los electrets, puesto que en tal caso el apoyo metalizado puede servir de uno de los electrodos durante la operación de formación de electrets, en que la carga se imparte a los materiales formativos de electrets y el mismo se convierte en electrets.

10 Los electrets metalizados de la presente invención comprenden electrets que poseen dos lados opuestos, cada uno con una carga eléctrica diferente del otro, uno de cuyos lados tiene una capa conductora adherente ligada al mismo sobre substancialmente su superficie entera.

15 Consecuentemente, el término "electrets metalizado" como se usa en toda esta descripción y reivindicaciones, debe entenderse como que comprende electrets con una capa conductora adherente ligada a los mismos, bien sea que la

20 capa está hecha de metal, carbón o algún otro material conductor de electricidad. La capa conductora puede ser una lámina de material conductor, tal como hojuela de aluminio o estaño, o puede ser una capa de material conductor, tal como partículas de carbón, o partículas de grafito,

25 bronce, cobre o latón, que han sido rociadas, empleando un adhesivo adecuado, tal como nitrocelulosa, polyuretano, etilo celulosa, ceras, u otras similares, o puede incluir un material conductor, tal como aluminio, que ha sido depositado al vacío sobre el electret o el material

30 formativo de electrets o bien la capa conductora puede ser



aplicada en alguna otra forma apropiada.

Los electrets que pueden ser empleados de conformidad con esta invención pueden prepararse por cualesquiera de los métodos descritos en las solicitudes, ambas pendientes, números de serie 339, 101 y 348,067, o en la solicitud de continuación-en parte de la solicitud número de serie 339, 101, solicitud de continuación-en-parte que ha sido presentada en la misma fecha de la misma y que se titula METODO PERFECCIONADO PARA LA ELABORACION DE ELECTRETS Y ELECTRETS NOVEDOSOS PRODUCIDOS MEDIANTE EL MISMO.

Como se explicó anteriormente, los electrets pueden prepararse con anterioridad o después de aplicarse el apoyo metalizado al material formativo de electrets. En cualquier caso, pueden emplearse las mismas condiciones para convertir el material formativo de electrets en electrets. La siguiente descripción que se refiere a un método general que puede emplearse para la conversión del material formativo de electrets en electrets, se aplica igualmente bien a la producción de electrets del material formativo de electrets con o sin apoyo metálico.

Aún cuando el proceso de la presente invención es particularmente valioso para la producción de electrets de tereftalato de polietileno, también puede ser empleado para la manufactura de otros tipos de electrets empleando materiales formativos de electrets. Los materiales formativos de electrets que pueden emplearse incluyen muchos de los bien conocidos materiales formativos de electrets y materiales formativos de electrets similares como se hace ver anteriormente en esta descripción.

El tereftalato de polietileno que puede emplearse



de acuerdo con la presente invención puede ser el poli-
mero convencional en forma de película, por ejemplo, pue-
de ser película del tipo marcado bajo la marca de indus-
tria y comercio "Mylar". Puede también comprender una
5 pieza sólida de tereftalato de polietileno, por ejemplo,
un disco de este material, o puede comprender un material
sólido que esté compuesto principalmente de tereftalato
del polietileno pero que pueda contener cantidades meno-
res de otros materiales. También puede estar recubier-
10 to de materiales repelentes del agua, tales como resina
de silicio o politetrafluoroetileno. También puede con-
tener semiconductores o ferroeléctricos tales como bario
o titanato de calcio, o puede estar recubierto de resinas
que contengan tales semiconductores o ferroeléctricos.

15 El peso molecular numérico promedio del material
tereftalato de polietileno empleado es normalmente de más
o menos 15.000 a más o menos 25.000. El tamaño y confi-
guración del pedazo de tereftalato de polietileno puede
variar. Por ejemplo, puede ser en forma de disco, de
20 disco agujereado, en forma de globos conectados por una
barra, de pirámide, o cualquiera similar. Sin embargo,
preferentemente debiera tener dos superficies relativamen-
te planas que estén en los lados opuestos de la pieza,
como en una plancha o lámina plana.

25 El material de lectrets puede ser en forma de
película o de lámina o puede comprenderse en una pieza
sólida. El tamaño y configuración de la pieza de ma-
terial formativo de electrets puede variar dependiendo
de la particular incorporación del procedimiento que sea
30 empleado. Sin embargo, preferentemente debiera tener



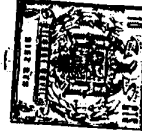
dos superficies relativamente planas que se encuentren en los lados opuestos de la pieza, tal como en una lámina o plancha plana. Para la incorporación continua del proceso para elaborar los electrets metalizados de la presente invención, el material formativo de electrets, como se indicará con más detalle en adelante en esta descripción y reivindicaciones, debería encontrarse en tal forma que permite la referida operación.

El proceso para la producción de la porción electrets de los electrets metalizados de la presente invención comprende, en general, la colocación de una pieza sólida de material formativo de electrets entre dos electrodos y la aplicación de un campo eléctrico por medio de los dos electrodos a través del material formativo de electrets a una temperatura elevada.

El campo que se mantiene a través del material formativo de electrets durante la preparación del electret, de conformidad con el proceso de la presente invención, puede variar de más o menos 0.001 a más o menos 1000 KV/cm, pero es preferentemente de más o menos 50 a 200 KV/cm. El campo eléctrico se provee mediante cualquier fuente de energía de corriente directa que sea adecuada, que se conecta a por lo menos un par de electrodos, que, por ejemplo, pueden ser planchas planas. El voltaje requerido dependerá de la separación de los electrodos. Por ejemplo, al emplear planchas planas, el voltaje puede determinarse de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$E = \frac{V}{d}$$

26.7.67



en el cual E es el campo eléctrico (en kilovoltios por centímetro), V es el voltaje aplicado entre las planchas (en kilovoltios), y d es la distancia entre las planchas (en centímetros). Así, por ejemplo, un voltaje, de 4
5 kilovoltios (4.000 voltios) será necesario para proveer un campo de más o menos 2000 kilovoltios por centímetro, cuando el espacio entre las planchas es más o menos, 0,02 cm.

Antes de ser colocado entre los electrodos, el
10 material formativo de electrets, por ejemplo, tereftalato de polietileno, se obtiene en o bien se hace a una forma adecuada, por ejemplo, en forma de plato, en forma de lámina o rodo, o cualquiera similar, así como en forma de tubo, o manojos de tubos para ser usados como filtros, to-
15 do antes de pasar por los pasos de formación de electrets de la presente invención.

En una ejecución preferida de la presente invención, el material formativo de electrets se encuentra preferentemente en forma de lámina listón, rodo o cualquiera
20 otra de las llamadas formas continuas, todas las cuales, quedará entendido, quedan incluidas en la palabra "lámina" que se emplea aquí. Como aparecerá más adelante en esta descripción y reivindicaciones, el material formativo de electrets es preferido en algunas de las formas de ejecu-
25 ción de la invención, en forma de lámina flexiblel en comparación con la forma laminada, que incluye formas flexibles, semirígidas del material. La lámina puede pasarse a través del campo eléctrico bajo condiciones tales que cada porción de la lámina queda expuesta suficientemente a
30 las condiciones necesarias de tiempo, campo eléctrico y



temperatura a fin de obtener el resultado deseado.

5 Cuando la pieza del material formativo de electrets no esté en forma de lámina, puede estar en forma de una pieza que puede variar enormemente en tamaño y configuración. Sin embargo, generalmente tendrá un grosor de más o menos 0,00625 a más o menos 0,25 mm y, para conveniencia, en lo sucesivo se hará referencia a la misma como un disco, quedando entendido, sin embargo, que puede emplearse cualquier configuración de material formativo de electrets.

10 En Un método más preferido para la preparación de los electrets metalizados de la presente invención, se pasa una lámina de material formativo de electrets metalizado, preferentemente en una forma continua, por ejemplo, en forma de una pieza relativamente extensa, a través de
 15 una zona, de tal manera que el apoyo metalizado del material formativo de electrets se convierta en un electrodo creándose un campo eléctrico entre el apoyo metalizado y un segundo electrodo, pasando el material formativo de electrets a través de tal campo eléctrico.

20 En una forma de aplicación de la presente invención, cierto número, de materiales formativos de electrets, y particularmente discos o planchas de tereftalato de polietileno, pueden convertirse en electrets en una única operación, en la cual los discos o planchas individuales se
 25 colocan en una configuración en serie entre los electrodos empleados durante el proceso formativo de electrets. En tal caso, los discos o planchas se orientan preferentemente con las superficies planas en disposición paralela. Además preferentemente deben separarse mediante hojuela de aluminio u otro material separador similar. Preferentemente,
 30

3 AGO.



los discos o elementos similares son metalizados de un lado, como se describió anteriormente.

5 Aún cuando la siguiente discusión se dirige primariamente a la formación de un único electret, debe entenderse que más de un electret o electret metalizado puede formarse a la vez, siendo las condiciones de tiempo, temperatura y otras substancialmente las mismas, excepto en que el tiempo y voltaje aplicado variarán, dependiendo del número de discos o planchas con que se efectúe la operación.

10

 El disco puede colocarse entre dos discos de ho-
juela de aluminio o algún material similar y para una forma de aplicación de la invención, se emplea un rimero de discos metalizados con la porción metalizada dividiendo
15 cada material formativo de electrets del siguiente. Luego el disco o discos son colocados entre electrodos de metal, tales como discos de acero inoxidable o cualquier otro material adecuado, que tengan la misma configuración o que sean suficientemente grandes para cubrir la superficie entera del disco hecho del material formativo de
20 electrets, tal como tereftalato de polietileno. Así por ejemplo, la armazón resultante, comprende un disco de tereftalato polietileno intercalado entre dos piezas de ho-
juela de aluminio, cada pieza de aluminio estando en contacto con un electrodo de acero inoxidable. Preferentemente, el material formativo de electrets debe ser mayor que
25 los electrodos de acero inoxidable por un margen o borde de por lo menos 20 milímetros para así evitar cualquier descarga eléctrica en la atmósfera inmediata. Por ejemplo,
30 el disco en una armazón tal como la arriba descrita, es calentado, por ejemplo, en un horno, a una temperatura que sea por lo menos tan alta como la temperatura del vi-



drio y que no sea mayor que el punto de ablandamiento del material formativo de electrets. Consecuentemente, en el caso del tereftalato de polietileno, esta temperatura puede variar entre 80°C y 170°C. El disco o armazón es llevado a esa escala de temperatura en un período o paso de precalentamiento que se extiende sobre un período suficiente de tiempo para llevar el disco o armazón a una temperatura uniforme, es decir, al punto en que virtualmente no haya gradado de temperatura en el disco. De preferencia, el precalentamiento se lleva a cabo a presión atmosférica, aún cuando podrían emplearse mayores o menores presiones, si se desea. Alternativamente, el disco de material formativo de electrets puede ser calentado a estas temperaturas en ausencia de la hojuela de aluminio y los electrodos de acero inoxidables. Además, se pueden emplear otros materiales fuera del aluminio y también pueden emplearse otros materiales para los electrodos. Sin embargo, es preferible que la armazón entera sea calentada de esta manera, puesto que esto facilita mantener el disco de material formativo de electrets a esta temperatura durante las operaciones siguientes del proceso.

En la presente forma de aplicación de la invención, después de l paso de precalentamiento, se somete el disco o armazón a un segundo paso, de conformidad con el cual se mantiene el material formativo de electrets a una temperatura mayor de la temperatura del vidrio y menor del punto de ablandamiento del material formativo de electrets. En el caso del tereftalato de polietileno, el disco se mantiene normalmente a una de temperatura de más o menos 80°C. a más menos 170°C. No obstante, el



tereftalato de polietileno puede calentarse, por ejemplo, tan alto como 600°C., siempre que el tiempo sea suficientemente corto, como por ejemplo, un microsegundo, a efecto de que el disco no se ablande. Mientras se mantiene el material formativo de electrets a la temperatura anteriormente especificada, se aplica el voltaje, por ejemplo, entre discos de acero inoxidable para dar una fuerza al campo de más o menos 0,001 a 1000 kilovoltios por centímetro y, preferentemente, de más o menos 50 a 200 kilovoltios por centímetro. El voltaje se mantiene de esta manera por un período de más o menos un microsegundo a 12 horas o más, y preferentemente, de más o menos 1 milisegundo a más o menos 5 horas.

Después de someterse el disco al segundo paso arriba descrito, se somete a un tercer paso, de conformidad con el cual se continúan la aplicación del voltaje al mismo nivel del segundo paso, pero se da fin al calentamiento y el disco es enfriado por medios positivos, tal como pasándole aire por encima, o simplemente se le permite enfriarse gradualmente, manteniéndosele aún en el mismo campo eléctrico. El disco puede ser enfriado a una temperatura tan baja como -30°C., o aún menos, pero debe llegarse a enfriar a una temperatura por lo menos tan baja como 30°C. Preferentemente, se permite el enfriamiento del disco a más o menos la temperatura ambiente (de 20 a 30°C). manteniéndosele aún en el campo eléctrico y luego se recobra. Este paso de enfriado puede tomar de más o menos un microsegundo a más o menos 12 horas o más. No tiene que hacerse en el horno u otra cámara de calentamiento donde tuvo lugar el segundo paso pero puede así hacerse, si se desea.



Ahora puede separarse el electret de los electrodos y de la hojuela de aluminio u otro material similar, cuando se haya empleado tal hojuela, y está listo entonces para ser usado como un electret.

5 Si se desea, el electret puede ser colocado o mantenido en un preservador, por ejemplo, envolviéndolo en hojuela de aluminio o algún material similar, con el objeto de preservar las cargas del mismo hasta que sea usado.

10 En la forma de aplicación preferida de la presente invención, se pasa una lámina u otra forma continua del material formativo de electrets, a través de dos zonas de temperatura controlada, cada una de las cuales se mantiene en asociación con un campo eléctrico.

15 El material formativo de electrets puede estar en forma de lámina flexible, por ejemplo en una forma laminada de 0,0025-1,25mm o puede estar en forma de listón, de cinta o cualquier otra forma que sea de naturaleza relativamente continua y que permita el paso del material
20 formativo de electrets a través de varias zonas distintas en una operación relativamente continua. Preferentemente, en esta forma de aplicación de la invención, se construye el material formativo de electrets de tal forma que posea dos superficies relativamente planas y relativamente paralelas que, al formarse el electret, consti-
25 tuyan las caras de cargas opuestas del electrets. Además, el material es preferentemente de tal naturaleza química y física que permita hacerse en forma de lámina o alguna similar. Consecuentemente, el material formativo de
30 electrets debe ser capaz de formación, por ejemplo, mediante



estrujamiento, en una forma relativamente continua y, donde ha de ser pasado por una trayectoria irregular, preferentemente debe ser también de flexibilidad relativa cuando en forma laminar.

5 En la primera zona a través de la cual se pasa el material formativo de electrets, se mantiene un campo eléctrico a través del material formativo de electrets. El campo puede variar de más o menos 0,001 a más o menos 1000 kilovoltios por centímetro y puede proveerse, por
10 ejemplo, mediante placas planas de metal entre las cuales se aplica el voltaje de una fuente adecuada o del suministro de energía de corriente directa. La temperatura que se mantiene en esta primera zona puede variar de una
15 temperatura mayor de la temperatura del vidrio a menos del punto de ablandamiento del material formativo de electrets. Luego se pasa el material formativo de electrets a través de dicha primera zona a un paso que sea suficiente para mantener cualquier punto del material formativo de electrets dentro de dicha zona por un período de más o menos
20 un microsegundo a 12 horas o más. Cuando el material formativo de electrets sea tereftalato de polietileno, que es el material preferido en la presente invención, esta zona preferentemente debe mantenerse a una temperatura de entre más o menos 80°C. y 170°C. y, con mayor preferencia, debe mantenerse a una temperatura de más o me-
25 nos 130°C a 150°C.

 En la segunda zona a través de la cual se pasa el material formativo de electrets, se mantiene un campo eléctrico a través del material formativo de electrets.
30 El campo eléctrico puede variar de más o menos 0,001 a más



o menos 1000 kilovoltios por centímetro y puede proveer-
se mediante placas planas entre las cuales se aplica el
voltaje desde una fuente adecuada de suministro de energía
de corriente directa. La temperatura que se mantiene en
este segundo zona debe ser menos de más o menos 30°C. y
puede ser tan baja como -30°C. o menos aún, pero preferen-
temente es de más o menos entre 20°C y 30°C., pasándose
el material formativo de electrets a través de dicha se-
gunda zona a un paso que sea suficiente para mantener cual-
quier punto del material formativa de electrets en dicha
zona por un período de más o menos un microsegundo a 12
horas o más. Cuando el material formativo de electrets
es tereftalato de polietileno, que es el material prefe-
rido para la presente invención, debe mantenerse esta zo-
na a una temperatura menor de más o menos 30°C. y prefe-
rentemente, a una temperatura de más o menos 20°C a 30°C.

La primera zona puede comprender el espacio en-
tre placas conductoras, tales como placas de acero alta-
mente pulido, que son calentadas a la temperatura que sea
suficiente para mantener la zona entre las placas al nivel
deseado y dentro de la cual se mantiene el voltaje deseado,
o puede comprender el espacio entre rollos calentados, ta-
les como rollos de aluminio o acero pulido, que sean sufi-
cientes para lograr el mismo resultado. Semejantemente,
puede construirse la segunda zona de tal forma que la tem-
peratura, campo eléctrico y relaciones de tiempo deseados
puedan mantenerse. Alternativamente, pueden emplearse
combinaciones de planchas calientes y frías rollos, correas,
y otros similares para lograr el resultado deseado.

Si se desea, la capa conductora puede aplicarse

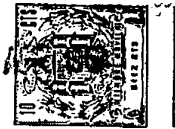
27.7.67



al electret después de que haya sido formado. Sin embargo, es preferible que la capa conductora se aplique al material formativo de electrets con anterioridad a su conversión en electrets. Como se describirá más adelante, la operación en esta manera permite métodos de fabricación simplificados y mejorados.

El proceso continuo para la elaboración de electrets puede sufrir varias modificaciones con el fin de lograr el resultado deseado. Se ilustran algunas de estas modificaciones en nuestra solicitud simultánea a que ya se ha hecho referencia con anterioridad en esta exposición y que es una continuación en parte de la solicitud número de Serie 339.101. Incluyen mantener un rollo de material formativo de electrets en un horno o en un recinto adecuadamente calentado a la temperatura deseada manteniendo los rollos con carga en el mismo horno o recinto calentado, de conformidad con lo cual el rollo de material formativo de electrets se somete al campo eléctrico, puede ser mucho menos que la duración de tiempo durante la cual el rollo de material es sometido al grado de calentamiento deseado. En tal aparato, el material formativo de electrets ya cargado puede entonces ser pasado a través de un recinto o caja de enfriamiento donde es enfriado rápidamente por medios adecuados. Puede impartirse la carga eléctrica a la película en la caja de calentamiento mediante rollos calientes con carga que traban un campo de corriente directa a través de la película y que también sirven para calentar la película.

En otra forma de aplicación del presente proceso continuo, la película formativa de electrets y los rollos



5 con carga eléctrica no tienen que ser calentados pero la película puede ser precalentada si se le permite permanecer en un horno u otra zona adecuada durante tiempo suficiente para llegar al equilibrio térmico antes de ser pasada entre los rollos con carga, siempre que la película retenga suficiente calor para estar a la temperatura adecuada requerida durante la aplicación del campo.

10 En aún otra forma de aplicación del proceso continuo preferido de la presente invención, se puede pasar una película de material formativo de electrets que tenga una capa conductora con su material formativo de electrets en contacto con planchas con carga que sean suficientemente largas para que la película sea precalentada por un extremo caliente de las planchas y, a continuación, se le somete a la corriente de carga impuesta entre dichas planchas y cepillos en contacto con el material conductor, todo mientras a la temperatura adecuada, y luego se pasa entre los extremos enfriados de planchas y cepillos dispuestos en forma similar a efecto que la película emerja a la temperatura baja deseada.

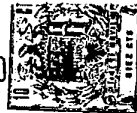
15 Como otra manera de aplicar la forma preferida del presente proceso, se pasa una película formativa de electrets que tenga capa conductora, mediante correas de metal a través de una zona caliente y luego una zona fría, con el material formativo de electrets en contacto con dicha correa de metal situándose los cepillos por encima de la correa de metal transportadora y en contacto con la capa conductora, pasándose una carga entre los cepillos y las correas durante el tiempo en que la película es llevada a través de la zona caliente y luego a la zona fría.



Obviamente, podrían emplearse muchas otras combinaciones de correas, planchas, rollos y otros similares, siempre que la película u otra forma de material formativo de electrets sea pasado a través de las dos zonas de temperatura como se requiere.

Se han notado ciertos factores con respecto a la formación de electrets, factores que influyen en la naturaleza de la carga que puede ser producida en los electrets. En vista de estos factores, hay una forma de aplicación particularmente preferida de la presente invención, en la cual se produce un electret que tiene substancialmente todas sus cargas en forma de cargas heterogéneas. Para lograr tal resultado, las condiciones que deben emplearse son muy críticas. A continuación se indicarán estas condiciones.

Se coloca el material formativo de electrets, tal como tereftalato de polietileno, entre electrodos y se calienta por medios adecuados, tales como los ya descritos anteriormente, hasta una temperatura que sea por lo menos tan alta como la temperatura del vidrio, pero abajo de la temperatura de ablandamiento del material formativo de electrets. Luego se aplica campo eléctrico a través del material formativo de electrets por medio de los electrodos. Luego el material resultante es entonces enfriado rápidamente, mientras se aplica el campo eléctrico a través del mismo. El enfriamiento, por ejemplo, mediante refrigerantes circulatorios, hasta una temperatura baja, tal como de 30°C. a -100°C., o aún menos, tal como -270°C., preferentemente debe lograrse en un período de más o menos un microsegundo a un minuto.



La invención contemplada en su forma de aplicación preferida, la orientación adecuada de los medios de calefacción y refrigeración, así como la orientación adecuada de otros medios que suministran el campo eléctrico a través del material formativo de electrets para lograr la exposición máxima del material formativo de electrets bajo condiciones que hagan favorable la formación heterogénea de las cargas y la exposición mínima del material formativo de electrets bajo condiciones que hagan favorable la formación homogénea de las cargas. Por ejemplo, si la formación de ambas cargas es relativamente rápida, procede la aplicación de una temperatura elevada durante corto tiempo; si la formación de ambas cargas es relativamente lenta, pueden emplearse tiempos mayores con poca disminución en la carga heterogénea neta.

En la fabricación de electrets, es ventajoso desde un punto de vista comercial fabricar los electrets por un proceso continuo. Tal proceso normalmente implicaría el uso de rollos similares a los descritos con anterioridad en esta descripción, en virtud de los cuales el material formativo de electrets pasa alrededor y por dichos rollos, que son calentados o enfriados de acuerdo con las necesidades particulares del sistema. Un problema que resulta de la fabricación en esta manera surge del hecho que se requieren diferentes lapsos de tiempo para el contacto del material con el campo eléctrico y la exposición del material a las temperaturas altas o bajas que se requieren. Hay configuraciones que son particularmente ventajosas para lograr el grado deseado de contacto eléctrico y control de temperatura que se discutirán más ade-



lante en esta exposición.

Uno de los métodos más efectivos para la utilización de un proceso continuo para la producción de electrets metalizados consiste en el uso del apoyo metalizado como electrodo. Consecuentemente, las formas de aplicación especialmente preferidas de la presente invención incluyen la producción continua de electrets metalizados por medio de métodos en los cuales el apoyo metalizado del material formativo de electrets está en contacto por medios adecuados, tales como por ejemplo cepillos o rollos, para impartir una carga al mismo y la carga opuesta es impartida al lado del material formativo de electrets que se encuentra opuesto al apoyo metalizado o conductor que se haya sobre el electret metalizado. Mientras se aplica la carga, el material formativo de electrets se pasa a través de una zona de temperatura alta y una zona de temperatura baja, en condiciones similares a las que se han explicado anteriormente en esta descripción. Consecuentemente, cualesquiera de los métodos o disposiciones de aparatos ilustrados en nuestra solicitud pendiente, que se titula METODO PERFECCIONADO PARA LA ELABORACION DE ELECTRETS Y ELECTRETS NOVEDOSOS PRODUCIDOS POR EL MISMO y presentada en la misma fecha de la presente, pueden ser inmediatamente adaptados para utilizar tal contacto con el apoyo metalizado.

Los electrets metalizados que se forman de acuerdo con la presente invención pueden ser usados en filtros para humo de tabaco, como se discurtará con más detalle posteriormente en esta exposición. Por ejemplo, pueden ser usados en un filtro de cigarrillo cortándolos de más



o menos 0,0125 mm de grueso por 2 mm. de ancho por 5-20 mm. de largo y encrespados o no encrespados se colocan en dirección longitudinal dentro de un filtro cilíndrico convencional de tal manera que un extremo de cada pedazo está en contacto con la boca del fumador, y por ende hace tierra por medio de la humedad en la boca del fumador.

La efectividad de los presentes materiales como componentes de filtros para humo de tabaco está basado en el hecho que son capaces de remover del mismo las partículas cargadas de electricidad.

La porción no gaseiforme del humo de cigarrillos generalmente se compone, sobre una base eléctrica, de tres clases de partículas.

En general, hay partículas con carga positiva, partículas con carga negativa y partículas neutras. Por lo general, aproximadamente la mitad o algo menos de las partículas en el humo de tabaco son de electrización neutra y el resto de las partículas están más o menos divididas por la mitad entre partículas positivas y negativas.

A menudo se ha encontrado deseable la remoción de partículas con carga del humo del tabaco, con el fin de eliminar selectivamente los elementos constitutivos del humo y para ayudar la eficiencia general del filtro.

También se cree que la remoción de ciertas partículas con carga logra ciertos efectos fisiológicos y psicológicos. Los filtros que incorporan los electrets metalizados de la presente invención dan los medios para la remoción controlada de una o ambas clases de partículas con carga del humo del tabaco. Pueden ser empleados igualmente en cualquier otra aplicación en que deba remover



se materia en partículas de un medio gaseiforme.

5 Aún cuando se han empleado electrets para la re-
moción de ciertas partículas con carga del humo del taba-
co, se ha encontrado que su efectividad para este objeto
es limitada por un número de razones. Por ejemplo, el he-
cho que los electrets poseen cargas diferentes en cada ca-
10 rra no permite un campo neto cuando son usados en un fil-
tro u otro dispositivo. Consecuentemente, no hay oportu-
nidad para selectividad al emplear tales materiales sal-
vo que se tomen pasos poco usuales y difíciles para incor-
porar los electrets en la estructura del filtro de tal ma-
nera que las cargas puedan ser controladas adecuadamente
para lograr el resultado deseado. En otras palabras,
no hay forma efectiva para hacerles tierra a tales elec-
15 tretts.

 Los presentes electrets metalizados superan las
desventajas de los electrets ordinarios y hacen posible un
nuevo tipo de material con carga eléctrica para ser usado
en filtros. El uso de los presentes electrets metalizi-
20 zados en filtros permite la distribución ventajosa de car-
gas únicas en un filtro con el control seguro de la distri-
bución de cargas dentro del filtro.

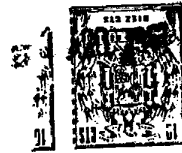
 Aún cuando no se desea confinar el invento den-
tro de ninguna teoría en particular, se cree que la razón
25 para la efectividad de los presentes electrets metalizados
reside en el hecho que este tipo de construcción en parti-
cular tiene como resultado una carga única en la unidad del
electret metalizado. El principio que se encuentra detrás
de este resultado puede verse por referencia a la Figura
30 1, puede verse que el material formativo de electrets es



de doble electrización y tiene una carga positiva en el extremo A y una carga negativa en el punto B. Se fija una película metálica al lado negativo para que, en el llamado efecto de imagen, la carga positiva quede encerrada en el punto C y se repela una carga negativa al punto D. Esta carga al punto D puede ser llevada a tierra fácilmente. Consecuentemente, puesto que las cargas en los puntos B y C se neutralizan la una a la otra, únicamente queda una carga positiva en el punto A: esta carga única es extremadamente estable.

Se ha observado que con los presentes electrets metalizados se obtienen cargas enormemente aumentadas. El aumento en la carga es de un grado que es completamente inesperado, hasta cantidades de 3 a 4 veces más que las obtenidas en ausencia del apoyo metalizado. Se ha encontrado que las cargas aumentadas son completamente consistentes y reproducibles. Aún cuando no se desea caer dentro de los límites de ninguna teoría en particular, se cree que la razón principal de donde proviene este resultado inesperado es que la delgada película metálica que se adhiere al cuerpo plástico da mejor contacto eléctrico de tal suerte que permite un flujo eléctrico más uniforme y mayor.

Los presentes electrets metalizados también hacen posible un nuevo tipo de material y un nuevo método para el almacenamiento de información. Pueden emplearse como cintas eléctricamente sensibles para ser usadas en grabadoras de cinta y otros dispositivos similares, pudiéndose adaptar a la superimposición en la superficie de electrets con carga de un patrón de señales eléctricas que pueden impartirse a los mismos bajo condiciones similares



a las explicadas anteriormente en esta exposición o bajo las condiciones que se indican en la solicitud aún pendiente, presentada en la misma fecha de la presente, titulada METODO PERFECCIONADO PARA LA ELABORACION DE ELECTRETS Y ELECTRETS NOVEDOSOS PRODUCIDOS POR EL MISMO.

5

También es posible emplear una cinta formativa de electrets en la cual se superponen una serie de señales empleando los medios anteriormente indicados en esta descripción, de tal suerte que la cinta desvanece, en efecto, una serie de electrets que están conectados al uno con el otro, ya sea directamente o con intervalos donde no se impone carga alguna al material formativo de electrets. Tales cintas son particularmente valiosas cuando el apoyo metálico en el material formativo de electrets es de naturaleza magnética, puesto que tales cintas permiten la superposición en las mismas de señales dobles, tanto eléctricas como magnéticas, para permitir el registro simultáneo de dos señales a lo largo de la misma extensión de cinta. Estas cintas tienen valor obvio en aquellos campos tales como la grabación para televisión, donde una señal visual y una señal auditiva se reciben y se registran simultáneamente.

10

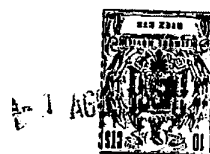
15

20

25

30

La habilidad de los presentes materiales formativos de electrets metalizados para retener cargas eléctricas de varios grados y/o signos opuestos, aún cuando esas cargas estén inmediatamente adyacentes la una a la otra, permite la utilización de estos materiales como cintas de grabación como se indicó anteriormente, y también permite su uso en la fabricación de elementos para filtros. Tales elementos para filtros pueden tener una variedad



de cargas en una variedad de patrones y pueden configu-
rarse de acuerdo con una multitud de diseños para formas
de aplicación de los filtros de tal manera que las car-
gas positivas y negativas pueden formarse en muchos órde-
5 nes diferentes con el objeto de cumplir mejor los fines
de filtración de aerosol implicados. Para ciertas apli-
caciones, es particularmente ventajoso que el apoyo meta-
lizado sea de naturaleza magnética para que la particular
construcción del filtro pueda emplear medios eléctricos
10 así como también magnéticos para la retención de partícu-
las indeseables del aerosol.

La invención se ilustra en forma más completa
en el dibujo adjunto, en el cual:

La figura 1 es una vista isométrica de un elec-
15 tret producido de acuerdo con la presente invención.

La Figura 2 es un diagrama esquemático de un
método para hacer electrets de acuerdo con la presente
invención.

La figura 3 es una vista del extremo de un ci-
20 garrillo incorporando la presente invención.

La Figura 4 es una vista longitudinal de un ci-
garrillo incorporando la presente invención y que se mues-
tra parcialmente cortado como una sección representativa
del cigarrillo mostrado en la Figura 3, tomado sobre las
25 líneas 4-4 de la Figura 3.

La Figura 5 es una vista de extremo de un ciga-
rillo incorporando la presente invención.

La figura 6 es una vista longitudinal de un ci-
garrillo incorporando la presente invención y que se mues-
30 tra parcialmente cortado como una sección representativa



del cigarrillo que se muestra en la Figura 5, tomado sobre las líneas 6-6 de la Figura 5.

La Figura 7 es una vista del extremo de un cigarrillo incorporando la presente invención.

5 La Figura 8 es una vista longitudinal de un cigarrillo incorporando la presente invención y que se muestra parcialmente cortado como una sección representativa del cigarrillo mostrado en la Figura 7, tomado sobre las líneas 8-8 de la Figura 7.

10 La Figura 9 es una vista esquemática de una forma de aplicación de la presente invención.

La Figura 10 es una vista esquemática de una forma de aplicación de la presente invención.

15 La Figura 11 es una vista esquemática de una forma de aplicación de la presente invención.

Haciendo referencia más particularmente a la Figura 1, se muestra un electret metalizado en vista isométrica. Se muestra una capa de material formativo de electrets 30 con una capa conductora 31 agregada al mismo. En el material formativo de electrets, las cargas positivas se indican en el punto A y las cargas negativas se indican en el punto B. En la capa conductora, las cargas positivas se indican en el punto C y las cargas negativas se indican en el punto D.

20
25
30 Haciendo referencia más particularmente a la Figura 2, se ilustra un método preferido para la producción de electrets metalizados de la presente invención. En la Figura 2, una película 40 del material formativo de electrets a la cual se ha adherido una capa de material conductor 41, es introducida a la Zona A por la abertura 42.



La zona A se mantiene a una temperatura mayor de la temperatura del vidrio y menor del punto de ablandamiento del material formativo de electrets. A través de la línea 43, se impone una carga positiva sobre el cepillo 44, que se encuentra en contacto eléctrico con la superficie de la capa conductora 41 que se mueve a través de la zona A. Los rollos con carga negativa 45 y 46 se mueven en las direcciones indicadas, por medio de los cuales la correa 47 se mueve en la dirección indicada llevando el material formativo de electrets 40 con su revestimiento conductor 41, como se muestra, a través de la zona A, emergiendo de la zona A a través de la abertura 48. La correa 47 está hecha de material conductor, tal como acero inoxidable pulido y la carga eléctrica de los rollos 45 y 46 se imparte a la correa 47 de conformidad con lo cual se forma un campo entre la superficie de la correa 47 y el revestimiento conductor 41 del material formativo de electrets.

Después de haber sido mantenido el material formativo de electrets 40 y la capa conductora 41 en la zona A por un período suficiente de tiempo para llenar las condiciones requeridas para el primer tratamiento de la película formativa de electrets metalizados, o sea que el voltaje mantenido entre la correa 47 y la superficie metalizada del material formativo de electrets metalizados 41 dé como resultado un campo con una fuerza de más o menos 0,001 a más o menos 1000 kilovoltios por centímetro durante un período de más o menos 1 microsegundo a 12 horas o más, el material formativo de electrets 40 y la capa conductora 41 pasan a través de la abertura 49A a la zona B,



donde se mantienen a una temperatura menor de más o menos 30°C. hasta que el material metalizado haya tenido una temperatura de menos de 30°C. El material formativo de electrets 40 y la capa conductora 41 emergen la zona B a través de la abertura 48. La correa 47 pasa entre las dos zonas a través de las aberturas 49A y 49B, como se indica,

Haciendo referencia más particularmente a las Figuras 3 y 4, en ellas se muestra un cigarrillo 61 incorporando un papel cilíndrico 62 que define el cuerpo del cigarrillo. Tabaco trillado 63 (a que también se hace referencia aquí como "relleno") queda contenido dentro del cilindro 62. El cilindro de papel 64 está en posición en el otro extremo del tabaco trillado de tal suerte que su extremo está contiguo a y ocupa un extremo del cilindro de papel 62. El cilindro 64 generalmente define la unidad de filtro del cigarrillo 61. La unidad de filtro,, definida por el cilindro de papel 64, está unida a la sección de relleno que queda definida por el cilindro de papel 62, por el cilindro de papel 65, que recubre todo el cilindro de papel 64 una porción del cilindro de papel 62. La sección de filtro definida por el cilindro de papel 64 contiene un electret metalizado 66, que tiene una capa de electret 66a y una capa metálica 66b. El electret metalizado 66 generalmente está embobinado en espiral dentro del cilindro 64, como se indica. En esta forma de aplicación, los espacios formados por el electret metalizado 66 dentro del cilindro 62 están llenados por fibras de acetato de celulosa 67, aún cuando pueden emplearse otros materiales de filtrado, si se desea, o el espacio



puede dejarse vacío. Sin embargo, es importante que la capa metálica 66 b esté en contacto con la boca del fumador, haciendo así tierra, cuando se fuma el cigarrillo 61.

5 Haciendo referencia más particularmente a las Figuras 5 y 6, vemos que allí se muestra un cigarrillo 71 con un cilindro de papel 72, definiendo el cuerpo del cigarrillo. Tabaco trillado 73 (a que también se hace referencia aquí como "relleno") queda contenido dentro
10 del cilindro 72. El cilindro de papel 74 está en posición en el otro extremo del tabaco trillado de tal suerte que su extremo está contiguo a y ocupa un extremo del cilindro de papel 72. El cilindro 74 generalmente define la unidad de filtro del cigarrillo 71. La unidad de
15 filtro, definida por el cilindro de papel 74 está unida a la sección de relleno, que queda definida por el cilindro de papel 72, por el cilindro de papel 75, que cubre todo el cilindro de papel 74 y una porción del cilindro de papel 72. La sección de filtro definida por el cilindro de papel 74 contiene electrets metalizados 76, con-
20 teniendo capas de electrets 76a y capas metálicas 76b. Los electrets metalizados 76 están en posición substancialmente longitudinal en el cilindro 72 con un extremo de cada capa metálica 76b extendiéndose al final del fil-
25 tro, a efecto de que esté en contacto con la boca del fumador, y hace así tierra. En esta forma de aplicación, los espacios formados por los electrets metalizados 76 en el cilindro 72 están llenados con fibras de acetato de celulosa 77, aún cuando pueden emplearse otros mate-
30 riales en el filtro, si se desea, o el espacio puede que-



dar vacío.

Haciendo referencia más particularmente a las Figuras 7 y 8, se ve que muestran un cigarrillo 81 contenido en un cilindro de papel 82, que define el cuerpo del cigarrillo. Tabaco trillado 83 (a que también se hace referencia aquí como "relleno") está contenido dentro del cilindro 82. El cilindro de papel 84 está en posición en el otro extremo del tabaco trillado de tal suerte que, su extremo está contiguo y ocupa un extremo del cilindro de papel 82. El cilindro 84 generalmente define la unidad de filtro del cigarrillo 81. La unidad de filtro, que queda definida por el cilindro de papel 84 está unida a la sección de relleno, que queda definida por el cilindro de papel 82, por el cilindro de papel 85, que recubre todo el cilindro de papel 84 y una porción del cilindro de papel 82. La sección de filtro definida por el cilindro de papel 84 contiene gran número de cilindros de electrets metalizados 86, y comprende capas de electrets 86a y capa metálica 86b. Los cilindros de electrets metalizados 86 están en posición substancialmente longitudinal en el cilindro 82 con un extremo de cada capa metálica 86b extendiéndose al extremo del filtro, a efecto de que esté en contacto con la boca del fumador, y haga así tierra. En esta forma de aplicación, los espacios formados por electrets metalizados 86 en el cilindro 72 están rellenos con fibras de acetato de celulosa 87, aún cuando pueden emplearse otros materiales en el filtro, si se desea, o el espacio puede quedar vacío.

Haciendo referencia más particularmente a la Figura 9, un alambre de metal 90 con revestimiento de ma-

1 AGO. 1967



terial formativo de electrets 91 es pasado por medio de
rollos 92a y b y 93a y b, a través del depósito 94 que
contiene mercurio líquido 95. Los electrodos 96 con car-
ga negativa se sumergen en el mercurio líquido. El alam-
5 bre 90 y su revestimiento 91 pasan a través del mercurio
95 en la dirección indicada. El depósito 94 está divi-
dido por una pared aisladora de calor 97 en la zona C y
D. En la zona C se mantiene el mercurio 95 a una tem-
peratura que es mayor de la temperatura del vidrio y me-
10 nor del punto de fundición del material formativo de elec-
trets, 91. En la zona D, se mantiene el mercurio 95 a
una temperatura menor de más o menos 30°C se conecta el
alambre 90 a una fuente de carga positiva de tal suerte
que el material formativo de electrets 91 queda colocado
15 en un campo eléctrico formado entre el alambre 90 y el
mercurio 95, según va pasando el alambre 90 a través del
mercurio 95. El alambre 90 es pasado a través del mer-
curio 95, yendo de la zona C a la zona D por la abertura
98 en la pared 97, a una velocidad que permita que cual-
20 quier punto del material formativo de electrets 91 sea
mantenido en el campo eléctrico en cada una de las zonas
C y D por un período de tiempo suficiente para convertir
el material formativo de electrets en electrets. El
alambre recubierto de electrets que resulta se recupera
25 del rollo 92b. El alambre recubierto de electrets puede
ser empleado en una variedad de maneras. Por ejemplo,
puede ser cortado en pequeñas secciones, que pueden ser
empleadas como elementos en filtros o puede ser empleado
en una variedad de tejidos o mallas, como material para
30 filtro. Además, puede ser empleado para el almacenamiento



de información,,sobreponiendo cargas eléctricas adicionales en el mismo en forma similar a la manera en que se preparó el revestimiento de electrets sobre el alambre.

5 Haciendo referencia más particularmente a la
Figura 10, un rollo de metal 4 es conectado a una fuente
de energía (no está mostrada), a efecto que el rollo de
metal quede con carga negativa. Luego se pasa en con-
tacto con el rollo 4 una película de material formativo
de electrets metalizados 1, que comprende material for-
10 mativo de electrets 3 y un revestimiento metálico 2, en
la forma indicada. El revestimiento metálico 2 es conec-
tado mediante un rollo o cepillo (que no se indica) a la
tierra 5, en forma tal que se aplica un potencial entre el
revestimiento metálico 2 y el rollo 4 en el punto aproxi-
15 madamente indicado por A sobre el material formativo de
electrets 3.

 Haciendo referencia más particularmente a la Fi-
gura 11, se ve una configuración similar a la ilustrada
esquemáticamente en la Figura 10, salvo que los rollos 6
20 y 7 se emplean para traer el material formativo de elec-
trets metalizados 1' en mayor contacto con el rollo 41,
estando en contacto con el rollo 4' entre los puntos B y
C. Tal configuración permite una producción mas eficien-
te de electrets metalizados que la configuración indicada
25 en la Figura 10.

 Debe entenderse que las Figuras 10 y 11 son
ilustraciones esquemáticas y que muestran lo que puede ha-
cerse en la zona calentada o primaria relativa al proceso
de la presente invención.

30 Los siguientes ejemplos son ilustrativos:



Con el objeto de demostrar la superioridad de los electrets metalizados sobre aquellos que no son metalizados, se llevaron a cabo dos experimentos. En el primer experimento, se produjo un electret no metalizado y en el segundo experimento se produjo un electret metalizado. Estos dos experimentos se describen abajo como Ejemplos 1 y 2, respectivamente. De estos dos ejemplos, únicamente el ejemplo 2 ilustra la presente invención.

EJEMPLO 1

Se colocaron ejemplares de Mylar (película de tereftalato de polietileno) de 25,4 mm entre electrodos de hojuela de aluminio y se calentaron hasta que habían llegado a una temperatura de 150°C. Se aplicó un campo de corriente directa de 200 KV/cm. a través del aparato mientras se mantenía la temperatura de 150°C., después de lo cual se enfriaron los ejemplares dentro del campo hasta que habían llegado a una temperatura de 30°C. Los tiempos durante los cuales quedó expuesta la película al campo a las temperaturas indicadas se registran en el Cuadro I con las densidades superficiales de carga resultantes.



CUADRO 1

| | <u>Tiempo Bajo el Campo</u> | | <u>Densidad Superficial de Carga (Carga Heterogénea)</u> |
|----|---|--|--|
| 5 | <u>a temperatura de 150°C (minutos)</u> | <u>Tiempo requerido para enfriamiento a 30°C (minutos)</u> | <u>10⁻⁹ coulombs/cm²</u> |
| | 0 | 75 | 27,2 |
| | 0 | 40 | 21,0 |
| 10 | 120 | 40 | 17,0 |
| | 30 | 60 | 12,7 |

EJEMPLO 2

15 Ejemplares aluminizados sobre un lado de Mylar de 25,4 mm fueron sometidos a condiciones experimentales similares al Ejemplo 1. El Mylar fué colocado entre electrodos de acero inoxidable y calentado a 150°C en un horno y luego enfriado como en el Ejemplo 1. Las condiciones pertinentes y las cargas resultantes se registraron en el Cuadro II.



CUADRO II

| | <u>Tiempo bajo el Campo</u> | | <u>Densidad Superficial de Carga (Carga Heterogénea)</u> |
|----|-----------------------------------|---|--|
| 5 | a temperatura de 150°C (minutos). | Tiempo requerido para enfriamiento a 30°C (minutos) | 10^{-9} coulombs/cm ² |
| | 5 | 20 | 48 |
| | 12 | 20 | 44 |
| 10 | 180 | 20 | 40 |
| | 5400 | 60 | 40 |

EJEMPLOS 3 y 4

Un ejemplar de Mylar metalizado de 25,4 mm y un ejemplar de Mylar no metalizado de 25,4 mm (para fines de comparación) fueron cortados en cuadrados de dos pulgadas. Ambos fueron calentados durante dos horas a una temperatura de 150°C. y ambos fueron enfriados tan rápidamente como fué posible a temperatura ambiente, el Mylar sencillo en 25 minutos y el Mylar metalizado en 20 minutos. Se aplicó un voltaje negativo de 500 voltios al lado metalizado y se aplicón un voltaje de 500 voltios al Mylar sencillo. Los voltajes fueron aplicados durante los pasos de calefacción y enfriamiento y se mantuvieron hasta que se llegó a la temperatura ambiente. El electret de Mylar sencillo tenía una densidad de carga de 8.8×10^{-9} coulombs/cm² en cada lado pero de polaridad opuesta. La película aluminizada tenía una densidad de carga de -40×10^{-9} coulombs/cm² en el lado no metalizado y, desde luego, cero en el otro lado. Ambos electrets tenían cargas heterogéneas estables.

EJEMPLO 5



Un Mylar de 25,4 mm que había sido aluminizado sobre una superficie fué colocado entre electrodos de acero inoxidable y equilibrado a 150 C. Se le aplicó un potencial de 500 voltios de corriente directa a través de los electrodos. Después de cinco minutos, el horno fué enfriado rápidamente a temperatura ambiente. El periodo de enfriamiento fué mantenido durante 20 minutos. Se obtuvo una carga heterogénea de 4.8×10^{-8} coulombs/cm². Se ha observado un decaimiento lento a una carga estable de 3.7×10^{-8} coulombs/cm² a los 90 días. Este nivel de carga es más o menos 3 veces mayor que el obtenido anteriormente con electrets Mylar.

Como se usan en esta descripción, salvo que se especificara otra cosa, todas las partes y tantos por cientos (porcentajes) son por peso. Además, se aplican las siguientes definiciones:

Momento dipolo es una entidad matemática. Es el producto de una de las cargas de una unidad dipola y la distancia que separa las dos cargas en dicha unidad dipola.

Resistividad de volúmen es la resistencia que ofrece un centímetro cúbico de una sustancia al paso de la electricidad, siendo la corriente perpendicular a las dos caras paralelas del cubo.

La temperatura del vidrio, a que también se puede hacer referencia como temperatura de transición del vidrio o como temperatura de transición de segundo orden, es la temperatura a la cual la energía libre, las curvas de entropía y entalpía (potencial termodinámico a presión constante) son continuas y la curva de capacidad calorífica es



discontinúa para un polímero amorfo o en una región amorfa de un polímero cristalino. La temperatura del vidrio se caracteriza al punto en el cual ocurre un cambio en la libertad molecular de un material y se caracteriza además como el punto de cambio entre el estado o estructura rígida de un material y el estado elástico o emplástico de un material.

El punto de derretimiento, que también puede ser llamado temperatura de transición de primer orden, es la temperatura a la cual la curva de energía libre es continua y las curvas de entropía, entalpía (potencial termodinámico a presión constante) y capacidad de calor son discontinuas.

El punto de ablandamiento, también llamada temperatura de ablandamiento, es un punto abajo del punto de derretimiento de un material. En los polímeros amorfos de alto peso molecular, generalmente no se observa ningún punto clara de derretimiento. La región de temperatura del punto de transición al cual una substancia sin punto claro de derretimiento cambia de flujo viscoso al flujo plástico, según se determina con un plastómetro, es llamado el punto de ablandamiento. Debe notarse que cuando generalmente no se atribuye ningún punto de ablandamiento a un material, esta invención contempla el punto de derretimiento como el límite mayor de los grados de temperatura implicados en la misma.

Esta solicitud que corresponde a la presentada en los Estados Unidos de América, bajo el número 503.245, el 23 de Octubre de 1.965, se acoge a los beneficios del Artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

N O T A



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

5

1.- Un procedimiento para remover selectivamente partículas de materia del humo que comprende pasar el humo que contiene materia en partículas a través de un filtro que comprende un electret que tiene por lo menos dos superficies substancialmente paralelas, una de cuyas superficies lleva adherida una capa de material conductor.

10

2.- Un procedimiento para producir electrets metalizados que comprende pasar un material formativo de electrets que tiene por lo menos dos superficies substancialmente paralelas a través de una primera zona mantenida a una temperatura de más de la temperatura del vidrio a menos del punto de ablandamiento de dicho material formativo de electrets y luego a través de una segunda zona mantenida a una temperatura de menos de más o menos 30°C., mientras se mantiene un campo eléctrico en cada una de dichas zonas de 0,001 a 1000 kilovoltios, aplicando luego una capa metálica a una de dichas superficies.

15

20

3.- Un procedimiento para la producción de electrets metalizados que comprende pasar un material formativo de electrets que tenga por lo menos dos superficies substancialmente paralelas, una de cuyas superficies lleva adherida una capa de material conductor, a través de una primera zona que se mantiene a una temperatura de más

25



de la temperatura del vidrio a menos del punto de ablandamiento de dicho material formativo de electrets y luego a través de una segunda zona mantenida a una temperatura menor de más o menos 30°C., mientras tanto manteniendo un campo eléctrico en cada una de dichas zonas de 0,001 a 1000 kilovoltios.

4.- Un procedimiento para la producción de electrets metalizados que comprende pasar tereftalato de polietileno con por lo menos dos superficies substancialmente paralelas a través de una primera zona que se mantiene a una temperatura de más o menos 80°C a más o menos 170°C y luego a través de una segunda zona mantenida a una temperatura de menos de más o menos 30°C., mientras se mantiene un campo eléctrico en cada una de dichas zonas de 0,001 a 1000 kilovoltios y luego aplicándose una capa metálica a una de dichas superficies.

5.- Un procedimiento para la producción de electrets metalizados que comprende pasar tereftalato de polietileno con por lo menos dos superficies substancialmente paralelas, una de cuyas superficies lleva adherida una capa de material conductor, a través de una primera zona que se mantiene a una temperatura de más o menos 80°C a más o menos 170°C. y luego a través de una segunda zona mantenida a una temperatura de menos de más o menos 30°C. mientras se mantiene un campo eléctrico en cada una de dichas de por lo menos 0,0001 a 2000 kilovoltios.

6.- Un procedimiento para remover selectivamente partículas de materia del humo.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y pa-

ra los fines que se han especificado.



Esta Memoria consta de cuarenta y tres hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

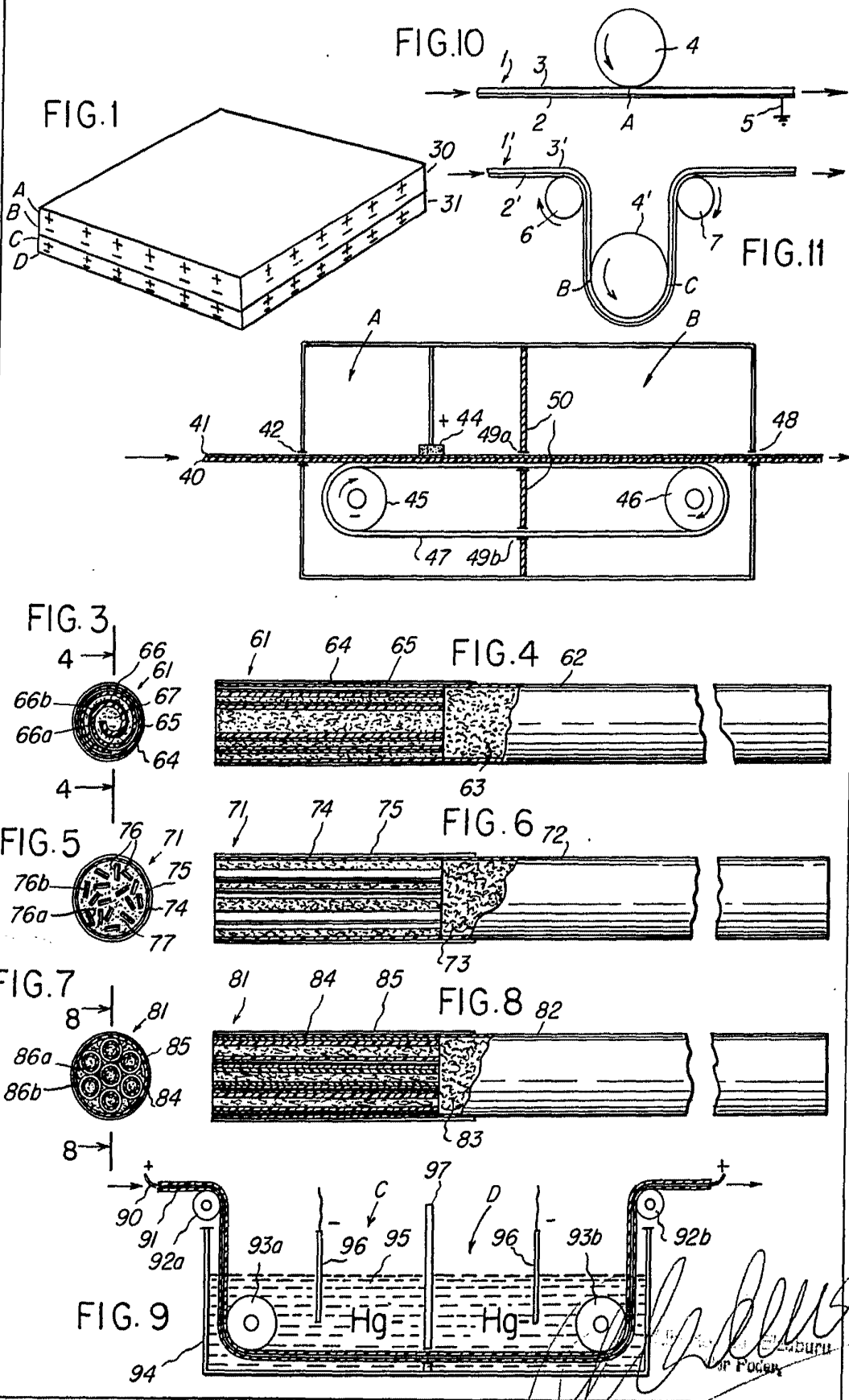
1 AGO. 1967

5

P. A.

Alfonso de Elizaga
Alfonso de Elizaga
Por Accto.

42



[Handwritten signature]
PHILIP MORRIS INCORPORATED
NEW YORK, N.Y.