



AY. 1970

379693

SE	TECNICA
ACION	L.P.C.
CLAS	G03
SUBCLAS	G

379693

MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de una

PATENTE DE INVENCION

(Como divisional de la solicitud de patente nº 361.416).

Solicitante: XEROX CORPORATION

Domicilio: ROCHESTER, New York 14603, USA.

Enunciado: "UN APARATO DE FORMACION ELECTROFORETI  
CA DE IMAGENES".

Prioridad: de la solicitud de patente estadouni-  
dense nº 690.579 del 14 diciembre 1.967.

MGS.-

POOR  
QUALITY

379693



MAY. 1970

COMPENDIO DE LA DESCRIPCION

5 Se describe un sistema formador de imagen electroforética que utiliza un par de electrodos y una suspensión de partículas eléctricamente fotosensibles en un líquido portador aislante, en que por lo menos uno de los electrodos es poroso y contiene la suspensión en los poros. En una de las formas de realización, los electrodos están espaciados adyacentes entre sí y se alimenta la suspensión a través del electrodo poroso hacia el espacio interelectródico durante la formación de  
10 la imagen fotoelectroforética.

FUNDAMENTOS DE LA INVENCION

La presente invención se relaciona en general con sistemas formadores de imagen y más específicamente con un sistema mejorado formador de imagen electroforética.

15 Recientemente ha sido desarrollado un sistema formador de imagen electroforética capaz de producir imágenes en colores y que utiliza partículas eléctricamente fotosensibles. Se describe este procedimiento y se le reivindica en las solicitudes de patente norteamericanas copendientes N° de serie 384.737,  
20 384.681 y 384.680, todas presentadas el 23 de julio de 1964. En este sistema formador de imagen, partículas absorbentes de la luz y diversamente coloreadas están suspendidas en un líquido portador no conductivo. Se dispone la suspensión entre electrodos, se la somete a una diferencia de potencial y se la expone a una imagen. Típicamente, uno de los electrodos es plano y está fijo, mientras que el otro electrodo es movable a través de la superficie del primer electrodo con la suspensión.  
25 comprendida entre ambos electrodos. Al completarse estas etapas, tiene lugar migración selectiva de partículas en configuración de imagen, de manera de proveer una imagen visible en  
30

- 3 379693



uno o ambos electrodos. Un componente esencial del sistema  
son las partículas suspendidas, que deben ser eléctricamente  
fotosensibles y que sufren aparentemente un cambio neto de su  
polaridad de carga por exposición a radiación electromagnética  
5 activadora, mediante interacción con uno de los electrodos.  
En un sistema monocromático, se usa partículas de un solo color  
de manera de producir una imagen en un solo color que equivale  
a la fotografía convencional en blanco y negro. En un sistema  
policromático, se produce las imágenes en color natural  
10 debido a que se usa mezclas de partículas de dos o más diferentes  
colores siendo cada una sensibles solamente a la luz de una  
longitud específica de onda o gama estrecha de longitudes de  
onda. Las partículas utilizadas en este sistema deben tener  
al mismo tiempo colores intensos y puros, y ser altamente foto-  
15 sensibles.

Sobre uno de los electrodos se debe aplicar como recubrimiento  
la suspensión de imagen antes de cada ciclo de formación de imagen,  
de manera de formar una capa delgada de espesor uniforme. En  
general, se dispone una pequeña cantidad de la suspensión sobre el  
20 electrodo y se mueve una hoja untadora a través de la superficie  
del electrodo de manera de distribuir uniformemente la suspensión  
sobre la misma. Aunque este sistema es simple y eficaz en escala  
de laboratorio, no se presta por sí mismo para un sistema automático  
mecanizado. Además, cuando el electrodo sobre el cual se debe aplicar  
25 como recubrimiento la suspensión es en general de configuración  
cilíndrica, el grado de uniformidad del espesor de la capa de  
suspensión depende del grado de concetricidad del rodillo.

En general, cuando se forma una imagen en colores, se  
30 forma una imagen positiva sobre uno de los electrodos mientras



que las partículas que no son necesarias para formar la imagen permanecen sobre el otro electrodo o migran hacia el mismo. Después de formarse la imagen, se debe limpiar los electrodos y volver a cubrirlos antes de formar la imagen siguiente. La etapa de limpieza retarda necesariamente las operaciones sucesivas rápidas de formación de imagen, que sería deseable en un sistema automático. También sería deseable poder reciclar las partículas no utilizadas para formar la imagen y emplearlas en la formación de imágenes subsiguientes.

Por consiguiente, sigue existiendo una necesidad de mejoras en sistemas formadores de imagen electroforética para permitir operaciones sucesivas rápidas de formación de imagen y permitir hacer automático el sistema en una manera simple y económica.

#### RESUMEN DE LA INVENCION

Por lo tanto, una de las finalidades de la presente invención es proveer un sistema formador de imagen electroforética que permite evitar las desventajas mencionadas más arriba.

Otra finalidad de la presente invención es proveer un método mejorado para formar la suspensión interelectródica formadora de imagen en un sistema formador de imagen electroforética.

Otra finalidad de la presente invención es proveer un método formador de imagen electroforética que no requiere limpieza de partículas indeseables de uno de los electrodos.

Se logra estas y otras finalidades, de acuerdo con la presente invención, al proveer un sistema formador de imagen electroforética en que por lo menos uno de los electrodos formadores de imagen es poroso, de manera que se puede intro-



ducir la suspensión, formadora de imagen, a través de dicho electrodo poroso antes y durante la formación de imagen electroforética.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

5 Las diversas particularidades, ventajas y finalidades de la presente invención resultarán evidentes a través de la siguiente descripción y de los dibujos, en los cuales:

La figura 1 muestra una representación esquemática de un sistema simple formador de imagen electroforética;

10 La figura 2 muestra una primera forma de realización de un electrodo de bloqueo poroso para la formación de imagen electroforética de acuerdo con el sistema de la presente invención;

15 La figura 3 muestra una segunda forma de realización de un electrodo de bloqueo poroso;

La figura 4 muestra otra forma de realización del electrodo de bloqueo poroso; y

La figura 5 muestra una forma alternativa de realización en que el electrodo de inyección es poroso.

20 Haciendo referencia ahora a la figura 1, se puede ver en ella un electrodo transparente indicado en general como 1, que en este caso que sirve de ejemplo está constituido por una capa de vidrio ópticamente transparente 2 que está recubierto con una delgada capa ópticamente transparente 3 de óxido de estaño, comercialmente obtenible bajo la denominación de vidrio  
25 NESA. En lo que sigue, a este electrodo se le denominará electrodo de "inyección". Sobre la superficie del electrodo de inyección 1 está aplicada como recubrimiento una delgada capa 4 de partículas fotosensibles finamente divididas que están dispersadas en un vehículo líquido aislante. Para las finalidades  
30



de la presente solicitud, el término "fotosensible" se refiere a las propiedades de una partícula que, una vez atraída hacia el electrodo de inyección, migra alejándose del mismo bajo la influencia de un campo eléctrico aplicado cuando se expone a radiación electromagnética actínica. Para una explicación teórica detallada del mecanismo aparente de operación del procedimiento formador de imagen, puede consultarse las solicitudes de patente norteamericanas copendientes mencionadas más arriba N° de serie 384.737, 384.681 y 384.680, cuyas descripciones se incorporan aquí a título de referencia. Adyacente a la suspensión líquida 4 se encuentra un segundo electrodo 5, al cual en lo que sigue se le denominará "electrodo de bloqueo" que está conectado a uno de los extremos de la fuente de potencial 6 a través de una llave 7. El extremo opuesto de la fuente de potencial 6 está conectado al electrodo inyector 1 de manera que, cuando se cierra la llave 7, se aplica un campo eléctrico a través de la suspensión líquida 4 entre los electrodos 1 y 5. Se provee un proyector de imagen, constituida por una fuente de luz 8, una transparencia 9 y un lente 10, para exponer la dispersión 4 a una imagen de luz de la transparencia original 9 a la cual se desea reproducir. El electrodo 5 está construido en la forma de un rodillo que tiene un núcleo central conductor 11 conectado a la fuente de potencial 6. El núcleo está cubierto con una capa de material de electrodo de bloqueo 12, que puede ser cualquier material aislante apropiado según se describirá en detalle más adelante. Se expone la suspensión de partículas a la imagen que se desea reproducir, mientras se aplica un potencial entre los electrodos de bloqueo y de inyección mediante el cierre de la llave 7. Se hace rodar el rodillo 5 a través de la superficie superior del electrodo de in-



yección 1, con la llave 7 cerrada durante el período de expo-  
sición de imagen. Esta exposición a la luz hace que las partí-  
culas de pigmento expuestas, originalmente atraídas hacia el  
electrodo 1, migren a través del líquido y se adhieran a la  
5 superficie del electrodo de bloqueo, dejando detrás una imagen  
en partículas sobre la superficie del electrodo inyector, que es  
un duplicado de la transparencia original 9. Después de la ex-  
posición, el líquido portador relativamente volátil se evapora,  
dejando detrás la imagen en partículas. Se puede fijar enton-  
ces en posición esta imagen en partículas, por ejemplo colocan-  
10 do una laminación sobre su superficie superior o en virtud de  
un material aglomerante disuelto en el líquido portador, tal co-  
mo cera de parafina u otro aglomerante apropiado que sale de  
solución al evaporarse el líquido portador. En una alternativa,  
15 se puede transferir una imagen en partículas, que permanece so-  
bre el electrodo de inyección, hacia otra superficie y fijarla  
sobre ella. Este sistema puede producir imágenes ya sea mono-  
cromáticas o policromáticas de acuerdo con el tipo y la canti-  
dad de pigmentos que están suspendidos en el líquido portador,  
20 y el color de la luz a la cual se expone la suspensión durante  
el proceso. En la formación de imagen policromática, se forma  
sobre la superficie del electrodo de inyección 1 por lo general  
una imagen positiva en colores substractivos que se adapta al  
original. En la formación de imagen monocromática, se forma  
25 por lo general una imagen positiva sobre el electrodo de inyec-  
ción 1 y una imagen negativa sobre el electrodo de bloqueo 5.

Haciendo referencia ahora a la figura 2, se puede ver  
una representación esquemática de una primera forma de reali-  
cación de un electrodo de bloqueo que es apropiado para el uso  
30 en este sistema de la presente invención. En este caso, el



MAY 1970

electrodo de bloqueo 5 está constituido por un núcleo conduc-  
tivo 11 con una superficie de material de electrodo de bloqueo  
12 que, en esta forma de realización, es de naturaleza porosa.  
La suspensión formadora de imagen 4 está incorporada en los  
5 intersticios del material del electrodo de bloqueo poroso 12  
más bien que estar aplicada como recubrimiento sobre la super-  
ficie del electrodo de inyección. Este electrodo de bloqueo  
modificado 5 puede usarse en un sistema como el descrito más  
arriba con respecto a la figura 1. Durante el funcionamiento,  
10 se hace rodar el electrodo de bloqueo, que lleva la capa 12  
llenada con la suspensión formadora de imagen, a través de un  
electrodo de inyección conductivo limpio mientras se proyecta  
la imagen, a la cual se desea reproducir, sobre la superficie  
del electrodo de inyección. Cuando la suspensión formadora de  
15 imagen entra en contacto con el electrodo de inyección, se for-  
ma sobre la superficie del electrodo de inyección una imagen  
positiva que corresponde al original. Puesto que las partícu-  
las que no son necesarias para formar la imagen migran hacia  
el electrodo de bloqueo, dichas partículas permanecerán dentro  
20 de los poros de la capa superficial 12. Después de haberse for-  
mado una primera imagen, las partículas formadoras de imagen  
sobre la superficie del electrodo de inyección en configuración  
de imagen son transferidas por cualquier método convencional.  
Luego se puede formar otra imagen, simplemente haciendo pasar  
25 de nuevo el electrodo de bloqueo poroso a través del electrodo  
de inyección mientras se proyecta una imagen sobre la superfi-  
cie del electrodo de inyección. En general, se puede formar  
varias imágenes a partir de una sola carga de la superficie del  
electrodo de bloqueo poroso 12. Una vez que se ha agotado la  
30 suspensión en la capa 12, se recarga simplemente la capa 12 y



5 se produce imágenes adicionales. La capa porosa 12 puede consistir en cualquier material poroso capaz de retener una cantidad de la suspensión formadora de imagen. Típicamente puede ser un material similar a una tela tejida o afieltrada, una capa similar a un cepillo que tiene cerdas cercanamente espaciadas, o puede ser una capa esponjosa de celdas abiertas. Un material esponjoso típico que es apropiado para el uso como la capa 12 es obtenible bajo la denominación comercial "Porelon" de Johnson's Wax Company. Se puede cargar la capa porosa 12 con la suspensión formadora de imagen mediante cualquier técnica convencional. Típicamente, se puede sumergir la capa en la suspensión y exprimir el aire de la capa porosa de manera que el aire es reemplazado por la suspensión.

15 La figura 3 muestra un miembro de electrodo de bloqueo poroso automáticamente cargable. Se puede sustituir el electrodo de bloqueo ilustrado en la figura 3 por el ilustrado en la figura 1, estando la suspensión formadora de imagen 4 dispersada a través de toda la superficie del electrodo de bloqueo poroso 12 en vez de estar aplicada como recubrimiento sobre la superficie del electrodo de inyección 1. En la forma de realización ilustrada en la figura 3, el núcleo conductivo 11 adopta la forma de un manguito que soporta flojamente a la capa de electrodo de bloqueo poroso 12. La capa de electrodo de bloqueo 12 puede girar alrededor del núcleo fijo 11 a medida que el electrodo de bloqueo 5 se mueve a través de la superficie de inyección 1. Dentro del núcleo 11 están dispuestos medios de suministro de suspensión 13 que consisten simplemente en una abertura a través del manguito del núcleo conductivo 11 a través de la cual se puede suministrar suspensión formadora de imagen adicional. Además, dentro del manguito del núcleo 11

20

25

30



se encuentran medios de succión 14 a través de los cuales se puede retirar suspensión formadora de imagen agotada para su reconstitución. Por consiguiente, cuando se produce imágenes policromáticas, se puede introducir constantemente suspensión formadora de imagen apropiadamente equilibrada a través de los medios de suministro 13 mientras se retira en 14 la suspensión agotada que puede no tener el equilibrio deseado de colores después de la formación de una imagen policromática. Se puede proveer medios de alojamiento 15 para impedir la evaporación indeseable del líquido portador desde la superficie de la capa de electrodo de bloqueo 12. Este sistema automático tiene ventajas con respecto al ilustrado en la figura 2 en que se produce imágenes policromáticas. Por ejemplo, si se produce una serie de imágenes que son predominantemente de un solo color, la suspensión formadora de imagen quedará rápidamente con una deficiencia de partículas de dicho color. Sin embargo, puesto que en la forma de realización ilustrada en la Figura 3 se agrega constantemente nueva suspensión formadora de imagen, se producirá imágenes de características de color uniformes.

Haciendo referencia ahora a la figura 4, se puede ver en ella una configuración de electrodo de bloqueo que opera en una manera que es un poco similar a la ilustrada en la figura 3. El núcleo conductivo 11 está perforado con aberturas 16 que conectan un centro hueco 17 con una capa delgada de material poroso 18. En consecuencia, se puede suministrar a la capa porosa 18 la suspensión formadora de imagen introducida en el centro hueco 17. Una correa de material poroso o esponjoso 19 es arrastrada en contacto con la superficie de la capa 18 y los rodillos 20 y 21. La capa 19 se llenará por lo tanto con la suspensión formadora de imagen. El rodillo 20 está fijado.



en una manera no rotativa y tiene medios de succión 23 que desembocan a través de una superficie enrejada contra la capa 19. Por consiguiente, se puede retirar la suspensión formadora de imagen de la capa 19 mediante medios de succión 23. Se puede mantener así un equilibrio apropiada de colores en la suspensión formadora de imagen, puesto que se agrega constantemente nueva suspensión a través de la capa 18 mientras se va retirando suspensión usada o agotada mediante los medios de succión 23 para su reconstitución.

5

10

La figura 5 muestra otra forma de realización en que el electrodo de inyección conductivo es poroso y tiene configuración de rodillo, mientras el electrodo de bloqueo es plano. La disposición es aquí en general similar a la ilustrada en la figura 1, pero con los electrodos de bloqueo y de inyección invertidos. Una fuente de alimentación 6 está conectada, a través de una llave 7, al centro del electrodo de inyección conductivo 1 y al miembro de dorso conductivo para el electrodo de bloqueo 5. El miembro de dorso conductivo consiste en este caso en una placa de vidrio 24 que tiene una película delgada de óxido de estaño conductivo transparente 25 en su superficie. Sobre la capa conductiva 25 está dispuesta una capa de material de electrodo de bloqueo 12 que, en este caso, es transparente y puede consistir en cualquier material aislante transparente apropiado. El electrodo de inyección consiste en un rodillo que tiene una superficie conductiva porosa. Típicamente, la superficie puede ser metal sinterizado o un vidrio conductivo poroso. Se puede cargar la superficie porosa del electrodo de inyección 1, sumergiendo el electrodo en una suspensión de partículas formadoras de imagen o introduciendo las partículas formadoras de imagen en la capa porosa desde el in-

15

20

25

30

379693



AY. 1970

5 terior del rodillo en una manera similar a la ilustrada en las  
figuras 3 y 4. Puesto que en general se forma las imágenes  
policromáticas positivas sobre el electrodo de inyección, esta  
forma de realización es primariamente útil para preparar imá-  
genes negativas de originales monocromáticos. En la formación  
de imagen monocromática, se usa partículas de un solo color  
formándose comunmente la imagen positiva sobre el electrodo de  
inyección y formándose la imagen negativa sobre el electrodo  
de bloqueo. En consecuencia, en esta forma de realización,  
10 las partículas que formarían una imagen positiva permanecen en  
la superficie porosa del electrodo de inyección l mientras que  
se produce una imagen negativa sobre el electrodo de bloqueo  
12. Esta forma de realización es especialmente apropiada  
para producir copias que se deben observar por transmisión a  
partir de originales negativos en blanco y negro. Puesto que  
15 se puede reemplazar fácilmente la capa del electrodo de bloqueo  
12 entre ciclos de formación de imagen, resulta innecesaria la  
transferencia de la imagen desde el electrodo a una hoja recep-  
tora, puesto que se puede fijar directamente la imagen a la ca-  
pa 12 y usar para la siguiente imagen una nueva hoja de mate-  
20 rial de bloqueo.

La configuración de electrodo de bloqueo con rodillo,  
que se ilustra en los dibujos, es por supuesto simplemente re-  
presentativa y se puede usar cualquier otra configuración apro-  
25 piada. Típicamente, el electrodo de bloqueo puede adoptar la  
forma de una placa plana móvil o estacionaria, o adoptar la  
forma de una correa arrastrada sobre rodillos. La superficie  
del electrodo de bloqueo puede comprender cualquier material  
apropiado que tiene una resistividad de volumen de por lo menos  
30  $10^6 \Omega / \text{cm}$ . Cuando la resistividad del material del electrodo



de bloqueo es menor de  $10^6 \Omega/\text{cm}$ , existe una tendencia a que los pigmentos indeseados, que deberían migrar hacia la superficie del electrodo de bloqueo y adherirse a la misma, son reflejados nuevamente hacia el electrodo de inyección degenerando así la calidad de la imagen. Para máxima calidad de la imagen, se prefiere que el electrodo de bloqueo tenga una resistividad de volumen de por lo menos  $10^{10} \Omega/\text{cm}$ . En la gama de  $10^{10}$  a  $10^{16} \Omega/\text{cm}$ , se puede eliminar la carga de superficie que se desarrolla sobre la superficie del electrodo de bloqueo durante la formación de imagen, simplemente mediante un retardo apropiado entre las operaciones de formación de imagen para permitir que se disipe la carga superficial. Sin embargo, se prefiere proveer medios para eliminar la carga de superficie indeseada, puesto que un equipo formador de imagen automático de alta velocidad resulta deseable producir imágenes sucesivas con rapidez sin el retardo necesario para permitir que se disipe la carga de superficie. Cuando la resistividad de volumen del material de electrodo de bloqueo es mayor de  $10^{15} \Omega/\text{cm}$ , el tiempo necesario para la disipación de la carga de superficie es suficientemente grande para que sean necesarios medios externos para eliminar dicha carga. Se puede elegir entre una muy considerable cantidad de posibles materiales de bloqueo cuando se provee medios externos para eliminar la carga indeseada después de la formación de imagen. Según se mencionó más arriba, se puede usar cualquier material que tenga la resistividad deseada. Los materiales típicos incluyen polímeros de vinilo; poliolefinas tales como polietileno, polipropileno, poli-isobutileno; poliaromáticos tales como poliestireno, polialquides, polivinil tolueno, óxidos de polifenileno, polisulfona, polixilenos; poliacrílicos y sus ésteres;



polihalocarbonos tales como cloruro y fluoruros de vinilo y de vinilideno; halocarbonos poliperfluorados tales como politetrafluoretileno; éteres polivinílicos; acetatos de polivinilo; polivinil acetales y quetales tales como polivinil butiral; resinas fenólicas; poliésteres; poliéteres; resinas de silicona; policarbonatos; resinas epoxílicas; poliamidas; poliimidias; resinas de uretano; polisulfuros, y copolímeros y mezclas de los mismos.

El material del electrodo de bloqueo puede incluir dopantes o aditivos para modificar la resistividad u otras propiedades físicas para usos particulares. Por ejemplo se puede modificar la resistividad mediante la adición de negro de humo, pigmentos conductivos y colorantes, metales en polvo, sales inorgánicas, etc.

Se puede usar cualquier líquido aislante apropiado como vehículo para las partículas de pigmento en el sistema. Los líquidos portadores típicos incluyen decano, dodecano, N-tetradecano, parafina, cera de abejas u otros materiales termoplásticos, Sohio Odorless Solvent 3440 (una fracción de queroseno obtenible de Standard Oil Company de Ohio), Isopar-G (un hidrocarburo alifático saturado de cadena larga obtenible de Humble Oil Company de Nueva Jersey) y mezclas de los mismos. Se ha producido imágenes de buena calidad con tensiones comprendidas aproximadamente entre 300 y 5.000 V, con una polaridad ya sea negativa o positiva en el núcleo del electrodo de bloqueo.

Para poner en práctica el procedimiento de formación de imagen se puede utilizar cualquier partícula fotosensible apropiada o mezclas de partículas de esta clase, independientemente de que la partícula particular elegida sea orgáni-



MAY. 1970

ca, inorgánica o esté constituida por uno o más componentes en solución sólida o dispersadas unas en las otras o que las partículas estén constituidas por capas múltiples de diferentes materiales. Las partículas fotosensibles típicas incluyen materiales orgánicos tales como 8,13-dioxodinafto-(1,2,2', 3')-furan-6-carbox-p-metoxianilida; Locarno Red, I.C. N° 15865, ácido 1-(ácido 4'-metil-5'-cloroazobencen-2'-sulfónico)-2-hidroxi-3-naftóico; Watchung Red B, la sal de bario de ácido 1-(ácido 4'-metil-5'-cloroazobencen-2'-sulfónico)-2-hidroxi-3-naftóico, I.C. N° 15865; Naphthol Red B, 1-(2'-metoxi-5'-nitrofenilazo)-2-hidroxi-3"-nitro-3-naftanilida, I.C. N° 12355; Duol Carmine, la laca cálcica de ácido 1-(ácido 4'-metil-azobencen-2'-sulfónico)-2-hidroxi-3-naftóico, I.C. N° 15850; Calcium Lithol Red, la laca cálcica de 1-(ácido 2'-azonaftalen-1'-sulfónico)-2-naftol, I.C. N° 15630; quinacridona y quinacridonas sustituidas tales como 2,9-dimetilquinacridona; pirantronas; matizador Indofast Brilliant Scarlet, 3,4,9,10-bis(N,N'-(p-metoxifenil)-imido)-perileno, I.C. N° 71140; diclorotioíndigo; matizador Pyrazolone Red B, I.C. N° 21120; ftalocianinas que incluyen ftalocianinas de metal y libres de metal sustituidas y no sustituidas, tales como ftalocianina de cobre, ftalocianina de magnesio, ftalocianina libre de metal, ftalocianinas policloro sustituidas, etc.; Violeta de Metilo, una laca de ácido fosfotungstomolibdico de un colorante trifenilmetano, I.C. N° 42535; Indofast Violet Lake, dicloro-9,18-isoviolantrona, I.C. N° 60010; Diane Blue, 3,3'-metoxi-4,4'-difenil-bis(1"-azo-2"-hidroxi-3"-naftanilida, I.C. N° 21180, Indanthrene Brilliant Orange R.K., 4,10-dibromo-6,12-antantrona, I.C. N° 59300; Algol Yellow G.C., 1,2,5,6-di(C,C'-difenil)-tiazol-antraquinona, I.C. N° 67300; flavantrona; matizador Indofast Orange, I.C.

379693



MAY. 1970

Nº 71105; 1-ciano-2,3-ftaloil-7,8-benzopirrocolina y muchos otros tioíndigos, arilidas acetoacéticas, antraquinonas, periononas, perilenos, dioxazinas, quinacridonas, azoicos, diazoicos, toazinas, azinas y similares; materiales inorgánicos tales como sulfuro de cadmio, sulfoseleniuro de cadmio, óxido de cinc, sulfuro de cinc, azufre selenio, sulfuro mercúrico, litargirio, sulfuro de plomo, seleniuro de cadmio, bióxido de titanio, trióxido de indio, y similares. Además de los pigmentos mencionados más arriba, otros materiales orgánicos que se pueden utilizar en las partículas incluyen polivinilcarbazol; 2,4-bis(4,4'-dietil-aminofenil)-1,3,4,-oxidiazol; N-isopropil-carbazol; polivinilantraceno; trifenilpirrol; 4,5-difenilimidazolidinona; 4,5-difenilimidazolidinotona; 4,5-bis(4'-amino-fenil)-imidazolidinona; 1,2,5,6-tetraazaciclooctatetraeno-(2,4,6,8); 3,4-di-(4'-metoxifenil)-7,8-difenil-1,2,5,6,-tetraaza-ciclooctatetraeno-(2,4,6,8); 3,4-di(4'-fenoxi-fenil)-7,8-difenil-1,2,5,6-tetraazaciclooctatetraeno-(2,4,6,8); 3,4,7,8-tetrametoxi-1,2,5,6-tetraaza-ciclooctatetraeno-(2,4,6,8); 2-mercaptobenzotiazol; 2-fenil-4- $\alpha$ -naftiliden-oxazolona; 2-fenil-4-difeniliden-oxazolona; 2-fenil-4-p-metoxibencilidenoxazolona; 6-hidroxi-2-fenil-(p-dimetil-aminofenil)-benzofurano; 6-hidroxi-2,3-di(p-metoxifenil)-benzofurano; 2,3,5,6-tetra-(p-metoxifenil)-furo-(3,2f)-benzofurano; 4-dimetilaminobenciliden-benzohidrazida- hidrazida de ácido 4-dimetil-aminobencilidenisonicotínico; furfuraliden-(2)-4'-dimetilamino-benzohidrazida; 5-benciliden-amino-acenaftano-3-benciliden-aminocarbazol; (4-N,N-dimetilaminobenciliden)-p-N,N-dimetilaminoanilina; (2,nitrobenciliden)-p-bromo-anilina; N,N-dimetil-N'-(2-nitro-4-cianobenciliden)-p-fenilen-diamina; 2,4-difenil-quinazolina; 2-(4'-amino-fenil)-4-fenil-quinazolina; 2-fenil-4-(4'-di-metil-amino-

379693



1970

fenil)-7-metoxi-quinazolina; 1,3-difenil-tetrahidroimidazol;  
1,3-di-(4'-clorofenil)-tetra-hidroimidazol; 1,3-difenil-2,4'-  
dimetilaminofenil)-tetra-hidroimidazol; 1,3-di-(p-tolil)-2-  
5 7-quinolil-(2')-7-tetrahidroimidazol; 3-(4'-di-metil-amino-fenil)-  
5-(4''-metoxi-fenil)-6-fenil-1,2,4-triazina; 3-piridil-(4')-  
5-(4''-dimetilaminofenil)-6-fenil-1,2,4-triazina; 3-4'-amino-  
fenil)-5,6-difenil-1,2,4-triazina; 2,5-bis[4'-amino-fenil-  
(1')]7-1,3,3-triazol; 2,5-bis[4'-(N-etil-N-acetil-amino)-fenil-  
(1')]7-1,3,4-triazol; 1,5-difenil-3-metil-pirazolina; 1,3,4,5-  
10 tetrafenil-pirazolina; 1-fenil-3-(p-metoxi estiril)-5-(p-meto-  
xi-fenil)-pirazolina; 1-metil-2-(3',4'-dihidroxi-etilen-fenil)-  
bencimidazol; 2-(4'-dimetilaminofenil)-benzoxazol; 2-(4'-meto-  
xifenil)-benzotiazol; 2,5-bis[ $\bar{p}$ -amino-fenil-(1)]7-1,3,4-oxidia-  
zol; 4,5-difenil-imidazolona; 3-aminocarbazol; copolímeros y  
15 mezclas de los mismos.

Otros materiales incluyen complejos de transferencia  
de carga dadores-aceptores orgánicos (ácido de Lewis-base de  
Lewis) constituidos por dadores tales como resinas de fenol  
aldehído, fenóxidos, epóxidos, policarbonatos, uretanos, esti-  
20 reno o similares, formados en complejo con aceptores de elec-  
trones tales como 2,4,7-trinitro-9-fluorenona; 2,4,5,7-tetra-  
nitro-9-fluorenona; ácido pícrico; 1,3,5-trinitro benceno; clo-  
ranilo; 2,5-dicloro-benzoquinona; ácido antraquinona-2-carbo-  
xílico, Bromal, 4-nitro-fenol; anhídrido maléico; haluros de  
25 metal de los metales y metaloides de los grupos I-B y II-VIII  
de la tabla periódica, incluyendo por ejemplo cloruro de alu-  
mino, cloruro de cinc, cloruro férrico, cloruro de magnesio,  
ioduro de calcio, bromuro de estroncio, bromuro crómico, tri-  
ioduro arsénico, bromuro de magnesio, cloruro estañoso, etc.  
30 haluro de boro tales como trifluoruros de boro; cetonas tales



5 como benzofenona y anisil, ácidos minerales tales como ácido sulfúrico; ácidos carboxílicos orgánicos tales como ácido acético y ácido maléico, ácido succínico, ácido citrocónico, ácido sulfónico, tal como ácido 4-toluen sulfónico, y mezclas de los mismos. Además de los complejos de transferencia de carga, corresponde hacer notar que se puede sensibilizar más todavía muchos adicionales de los materiales mencionados más arriba, mediante la técnica de formación en complejo de transferencia de carga y que muchos de estos materiales pueden ser sensibilizados con colorante para estrechar, ampliar o elevar sus curvas de respuesta espectral.

10 Según se mencionó más arriba, se puede emplear cualquier estructura apropiada de partículas. Las partículas típicas incluyen las que están constituidas por solamente el material fotosensible puro o una forma sensibilizada del mismo, 15 soluciones o dispersiones sólidas del material fotosensible en una matriz, tal como resinas termoplásticas o termofraguables, copolímeros de pigmentos fotosensibles y monómeros orgánicos, capas múltiples de partículas en que el material fotosensible está incluido en una de las capas y en que otras capas proveen acción filtrante de la luz en una capa externa o un núcleo de resina fusible o ablandable con solvente, o un núcleo de líquido tal como colorante u otro material de marcación, o un núcleo de un primer material fotosensible recubierto con una capa superior de otro material fotosensible para lograr una respuesta espectral más amplia. Otras estructuras fotosensibles incluyen soluciones, dispersiones o copolímeros de un primer material fotosensible en otro, con o sin otros materiales fotosensiblemente inertes. Otras estructuras de partículas que se 25 pueden utilizar, pero que no son necesarias, incluyen las des-

379693



critas en la patente norteamericana N° 2.940.847 de Kaprelian.

Aunque se puede utilizar diversas separaciones de los electrodos, las separaciones menores de 0,0254 mm y que se extienden hasta valores menores incluso el punto en que los electrodos están prensados entre sí como en el caso del electrodo a rodillo, constituyen una forma particularmente preferida de la invención en el sentido de que producen mejor resolución y que se obtiene como resultado una superior separación de colores que lo que se logra con separaciones más amplias. Se cree que esta mejora tiene lugar debido a la elevada intensidad de campo a través de la suspensión durante la formación de imagen.

En un sistema monocromático, están dispersadas partículas de un solo color en el líquido portador y se las expone a una imagen en blanco y negro. Se obtiene como resultado una imagen en un solo color que corresponde a la fotografía en blanco y negro. En un sistema policromático, se elige las partículas de tal manera que las de diferentes colores responden a diferentes longitudes de onda en el espectro visible que corresponden a sus bandas principales de absorción. Además, se deberá elegir de tal manera los pigmentos que sus curvas de respuesta espectral no tienen un solapo sustancial, permitiendo así la separación de colores y la formación de imágenes en colores múltiples substractivos. En un sistema típico con colores múltiples substractivos, la dispersión de partículas deberá incluir partículas de color ciano sensibles principalmente a la luz roja, partículas de color magenta sensibles principalmente a la luz verde y partículas amarillas sensibles principalmente a la luz azul. Cuando se mezclan entre sí en un líquido portador, estas partículas producen un



5 líquido de aspecto negro. Cuando se hace migrar una o más de las partículas desde el electrodo de inyección hacia el electrodo de bloqueo, dejan detrás partículas que producen un color equivalente al color de la luz incidente. Así, por ejemplo, la exposición a luz roja hace que migren las partículas de color ciano dejando detrás las partículas de color magenta y amarillo que se combinan de manera de producir rojo en la imagen final. En la misma manera, los colores azul y verde son reproducidos mediante la separación de las partículas de color amarillo y magenta respectivamente. Cuando incide luz blanca sobre la mezcla, todas las partículas migran dejando detrás el color del substrato blanco o transparente. La ausencia de exposición deja detrás todos los pigmentos que se combinan de manera de producir una imagen negra. Esta es una técnica ideal de formación de imagen en colores subtractivos, en el sentido de que las partículas no solo están compuestas cada una por un solo componente, sino que además cumplen la doble función de colorante de la imagen final y medio fotosensible. Los pigmentos fotosensibles típicos incluyen los descritos en las solicitudes de patente norteamericanas copendientes N° de serie 473.607 presentada el 21 de julio de 1965; N° de serie 421.281 presentada el 28 de diciembre de 1964; y N° de serie 445.240 presentada el 2 de abril de 1965.

DESCRIPCION DE FORMAS PREFERIDAS DE REALIZACION

25 Los siguientes ejemplos permiten destacar detalles del procedimiento de formación de imagen electroforética de la presente invención. Todas las partes y porcentajes son en peso a menos que se indique lo contrario. Se puede considerar que los siguientes ejemplos representan formas preferidas de realización del procedimiento de formación de imagen de la

30

**POOR  
QUALITY**

379693



AY. 1970

presente invención.

5 En cada uno de los siguientes ejemplos, se forma la  
suspensión, que incluye partículas eléctricamente fotosensi-  
bles finamente divididas, dispersando los pigmentos en forma  
finamente dividida en un líquido portador aislante de manera  
10 que los pigmentos constituyen aproximadamente 8% en peso de la  
mezcla. Cuando se usa partículas de color ciano, magenta y  
amarillo, la mezcla puede ser denominada "trimezcla". En ca-  
da ejemplo, se lleva a cabo la operación de formación de ima-  
gen utilizando un aparato de la clase ilustrada en los dibujos  
que se acompañan, siendo llevada la mezcla formadora de imagen  
en un electrodo poroso. El electrodo de inyección está conec-  
tado en serie con una llave, una fuente de potencial y el nú-  
cleo del electrodo de bloqueo. Cuando se usa un electrodo a  
15 rodillo, el rodillo tiene un diámetro de aproximadamente 3,81  
cm. En cada caso, se mueve el electrodo móvil a través del  
electrodo plano a razón de aproximadamente 4 cm/seg. Se rea-  
liza la exposición mediante una transparencia Kodachrome, con  
una intensidad de luz de aproximadamente 1.000 bujías-pie se-  
gún se mida sobre la superficie del vidrio NESA no recubierta.  
20 A menos que se indique lo contrario, se mantiene el núcleo del  
electrodo de bloqueo a un potencial negativo de aproximadamen-  
te 2.500 V con respecto al electrodo de inyección.

EJEMPLO 1

25 Se prepara un trimezcla dispersando aproximadamente  
8 partes de una mezcla de pigmento que consiste en un pigmen-  
to de color ciano Monolite Fast Blue GS, la forma  $\alpha$  de ftalo-  
cianina libre de metal, obtenible de E. I. du Pont de Nemours  
& Co.; un pigmento de color magenta, Watchung Red B, I.C. N<sup>o</sup>  
30 15865, ácido 1-(ácido 4'-metil-5'-clorazobencen-2'-sulfónico)-

379693



MAY. 1970

2-hidroxi-3-naftóico, obtenible de E. I. du Pont de Nemours  
& Co.; y un pigmento de color amarillo; 8,13-dioxodinafto-(1,  
2-2',3')-furan-6-carbox-p-metoxi-anilida, que se prepara me-  
diante el método descrito en la solicitud de patente norteamer-  
5 ricana copendiente N° de serie 421.377, presentada el 28 de  
diciembre de 1964. Se dispersa esta mezcla de pigmentos en  
aproximadamente 100 partes de Sohio Odorless Solvent 3440, una  
fracción de queroseno obtenible de Standard Oil de Ohio. Se  
satura con esta mezcla una pieza de tela de algodón acetilado.  
10 Se envuelve entonces la tela alrededor de un núcleo de electro-  
do de bloqueo conductivo según se muestra en la figura 2 de  
los dibujos que se acompañan. Se hace pasar entonces el rodi-  
llo a través de la superficie del electrodo NESA mientras se  
proyecta un original en colores sobre la superficie NESA y se  
15 aplica el potencial entre los electrodos. Sobre la superficie  
del electrodo NESA se forma una imagen de buena calidad que se  
adapta al original en colores naturales. Se transfiere ésta  
imagen a una hoja receptora mediante el procedimiento que se  
describe en la solicitud de patente norteamericana copendiente  
20 N° de serie 542.050 presentada el 12 de abril de 1966. Se ha-  
ce pasar nuevamente entonces cinco veces más el electrodo de  
bloqueo a través del electrodo NESA, con transferencia de imá-  
genes entre los ciclos de formación de imagen. Aunque se ob-  
serva una disminución gradual de la densidad de la imagen y  
25 saturación, se obtiene aproximadamente tres imágenes sucesivas  
de calidad satisfactoria.

EJEMPLO 2

En la manera descrita en el precedente Ejemplo 1, se  
prepara una suspensión formadora de imagen. Se prepara una  
30 estructura de electrodo de bloqueo de la clase ilustrada en la



MAY. 1970

5

10

15

20

25

30

figura 3 de los dibujos que se acompañan. El núcleo consiste en un tubo de malla metálica rodeado por una capa de poliuretano poroso de 6 mm. Se introduce la suspensión formadora de imagen en contacto con la capa porosa. Se hace girar el rodillo de manera de saturar la capa porosa con la suspensión formadora de imagen. Se hace pasar entonces este dispositivo de electrodo de bloqueo a través del electrodo NESA mientras se proyecta una imagen en colores sobre el electrodo NESA y se aplica el potencial entre la superficie del electrodo de inyección y el núcleo de malla metálica del electrodo de bloqueo. A medida que el conjunto de electrodo de bloqueo pasa a través del electrodo NESA, se agrega continuamente pequeñas cantidades de suspensión y simultáneamente se retira pequeñas cantidades de suspensión según se ilustra en la figura 3. Se obtiene una imagen de buena calidad que se adapta al original. Se transfiere esta imagen a una hoja receptora y se repite las etapas de formación de imagen. También en este caso se obtiene como resultado una buena imagen. Se lleva a cabo entonces 10 ciclos adicionales de formación y transferencia de imagen. Aunque se observa una leve desmejora del equilibrio de color en la imagen, la totalidad de las 10 imágenes son de calidad satisfactoria.

EJEMPLO 3

Se prepara una trimezcla que consiste en un pigmento de color ciano, Cyan Blue GTNF, I.C. N° 74160, que es la forma B de ftalocianina de cobre obtenible de Collway Colors, un pigmento de color magenta, Naphthol Red B, I.C. N° 12355, 1-(2'-metoxi-5'-nitro-fenilazo)-2-hidroxi-3"-nitro-3-naftanilida, obtenible de Collway Colors; y un pigmento de color amarillo, Algol Yellow GC, I.C. N° 67300, 1,2,5,6-di-(C,C'-difenil)-tia-



MAY. 1970

zol-antraquinona, obtenible de General Dyestuffs. El líquido portador para esta suspensión es Isopar-G, un hidrocarburo alifático saturado de cadena larga obtenible de Humble Oil Company de Nueva Jersey. Se forma imágenes utilizando esta suspensión en un aparato de la clase ilustrada en la figura 2: Se remoja una pieza de material de poliuretano poroso en esta suspensión y se la envuelve entonces alrededor del núcleo del electrodo de bloqueo conductivo. Se hace pasar entonces este electrodo de bloqueo a través de la superficie NESA mientras se proyecta una imagen en colores sobre la superficie NESA y se aplica un potencial entre ambos electrodos. Sobre la superficie NESA queda una imagen de buena calidad. Se transfiera esta imagen a una hoja receptora. Se lleva el electrodo de bloqueo poroso en contacto con un suministro de la suspensión formadora de imagen. Se hace girar un rodillo metálico contra la superficie porosa del electrodo de bloqueo exprimiendo la suspensión precedente y permitiendo que nueva suspensión sature a la superficie del electrodo de bloqueo. Se forma entonces 10 imágenes adicionales con transferencia de la imagen y reposición de la suspensión formadora de imagen después de formar cada imagen. Cada una de las imágenes sucesivas es de buena calidad con una leve desmejora del equilibrio de color hacia el término de la sucesión de imágenes.

EJEMPLO 4

Se prepara una unimezcla que consiste en un solo pigmento, la "forma x" de ftalocianina libre de metal, que se prepara de acuerdo con lo descrito en la solicitud de patente norteamericana copendiente N° de serie 505.723 presentada el 29 de octubre de 1965. Se dispersa aproximadamente 7 partes de este pigmento finamente dividido en aproximadamente 100 partes Sohio

379693



MAY. 1970

5 Odorless Solvent 3440. Se forma una imagen monocromática uti-  
lizando este pigmento con un aparato como el esquemáticamente  
ilustrado en la figura 5. Se deposita una película de Mylar  
de 0,127 mm sobre la superficie NESA de manera de formar un  
electrodo de bloqueo. El electrodo de inyección adopta la  
forma de un rodillo que tiene una superficie de latón sinte-  
rizado poroso y medios interiores para suministrar la sus-  
pensión formadora de imagen a la superficie porosa. Se alimen-  
ta la suspensión formadora de imagen al interior del núcleo  
10 del electrodo de inyección hasta que queda saturada la super-  
ficie porosa. Se hace rodar entonces el electrodo de inyec-  
ción a través de la película de Mylar mientras se proyecta  
una imagen monocromática negativa sobre la superficie de Mylar  
y se aplica un potencial de aproximadamente 2000 V entre am-  
15 bos electrodos. Sobre la superficie de Mylar se forma una  
imagen positiva de buena calidad. Se retira la película de  
Mylar y se la reemplaza con una nueva hoja. Se repite enton-  
ces las etapas de formación de imagen con diez piezas adicio-  
nales de película de Mylar. Se comprueba que las imágenes  
20 son de calidad repetidamente buena.

Aunque en los precedentes ejemplos han sido descri-  
tos componentes y proporciones específicos, se podrá usar con  
resultados apropiados otros materiales, como los enumerados  
más arriba, cuando resulten convenientes. Además, se puede  
25 agregar otros materiales a la suspensión formadora de imagen  
o a cualquiera de los electrodos para sinergizar, aumentar o  
modificar en otra manera sus propiedades. Por ejemplo si así  
fuera conveniente, se puede agregar agentes humectantes al  
electrodo poroso o a la suspensión formadora de imagen.

30 Los entendidos en esta materia podrán imaginar otras

379693



MAY. 1970

modificaciones y ramificaciones de la presente invención después de la lectura de la presente descripción. Se las debe con siderar incluidas dentro del alcance de la invención.

5 En resumen, la patente de invención que se solicita recaerá sobre las siguientes:

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de formación electroforética de imágenes, que comprende:

10 a) Dos electrodos, uno de los cuales es, por lo menos parcialmente transparente, y el otro de los cuales presenta una superficie porosa;

b) Medios para poner en contacto los dos citados electrodos, virtualmente, entre sí y para separarlos;

15 c) Medios para imponer un campo eléctrico entre dichos electrodos; y

d) Medios para proyectar una imagen luminosa a través de dicho electrodo transparente.

2. El aparato formador de imágenes de la reivindicación 1, que comprende medios para alimentar con una suspensión de partículas finamente divididas en un líquido portador, el referido electrodo poroso entre ciclos de formación de imagen.

3. El aparato formador de imágenes de la reivindicación 1, en el que el electrodo que posee una superficie porosa es un rodillo.

25 4. El aparato formador de imágenes de la reivindicación 3, en el que se han dispuesto medios para alimentar con una suspensión de partículas finamente divididas en un portador líquido, la superficie porosa desde el interior de dicho rodillo.

30 5. El aparato formador de imágenes de la reivindicación 4, en el que se han dispuesto medios dentro de dicho rodillo para retirar la suspensión agotada de la indicada superficie porosa.

379693



MAY. 1970

sa.

6. El aparato formador de imágenes de las reivindicaciones 1 ó 2, en el que el electrodo que posee una superficie porosa es una banda continua.

5 7. El aparato formador de imágenes de la reivindicación 6, en el que dicha banda es móvil entre una primera estación en la que se han dispuesto medios para aplicar una suspensión de partículas formadoras de imagen en un líquido portador a la superficie porosa, y una segunda estación en la que se han  
10 dispuesto medios para retirar la suspensión de la superficie porosa.

8. Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la patente de invención que se solicita: "UN APARATO DE FORMACION ELECTROFORETICA DE IMAGENES".

15 Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente memoria descriptiva que consta de veintisiete páginas mecanografiadas y dibujos adjuntos.

Madrid, 14 mayo 1.970

BERNARDO UNGRIA

p.p.)

20

POOR QUALITY

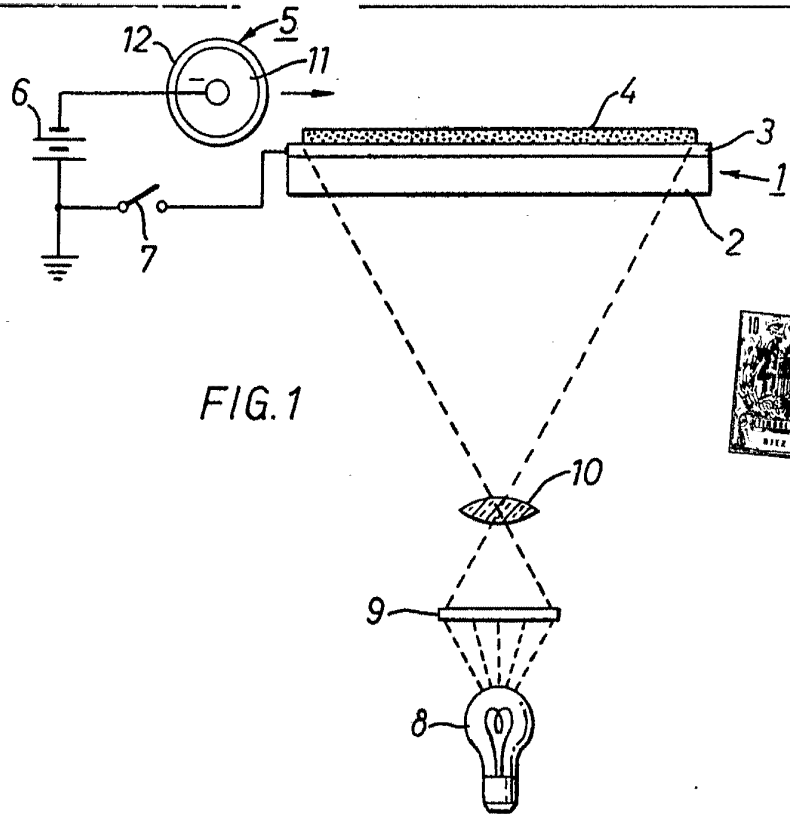


FIG. 1

1970

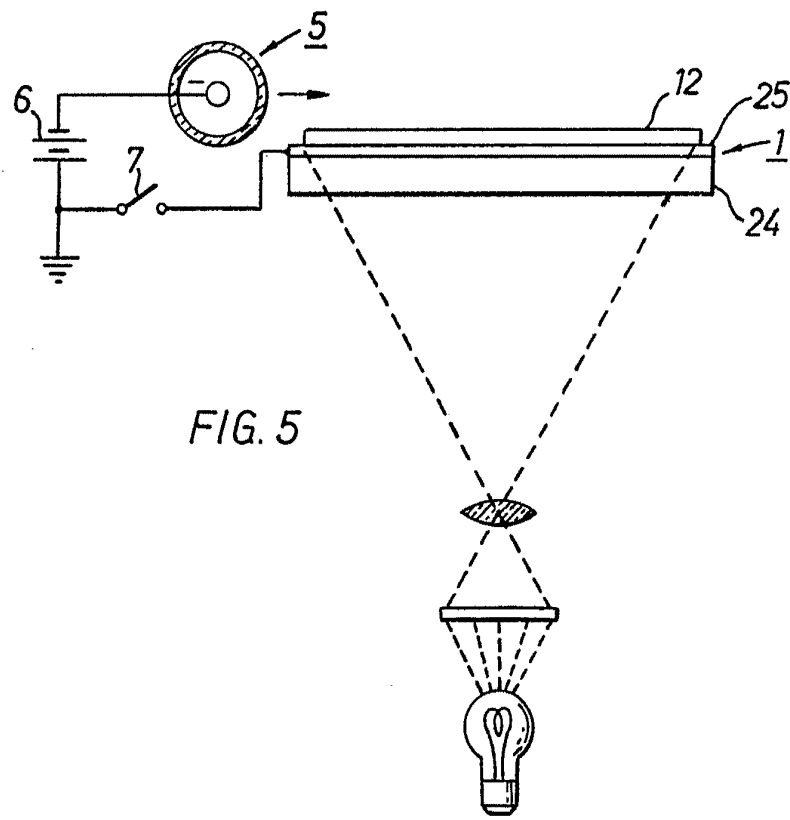
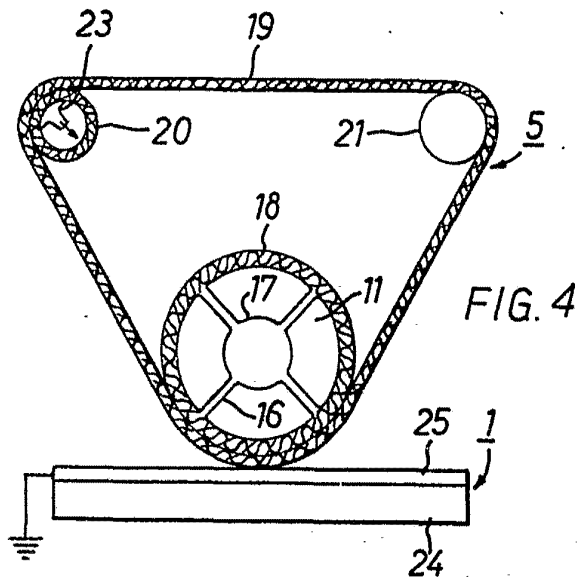
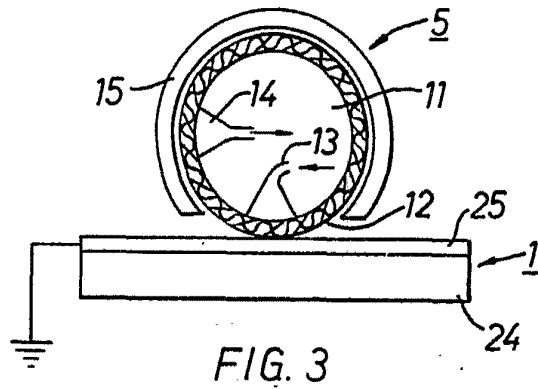
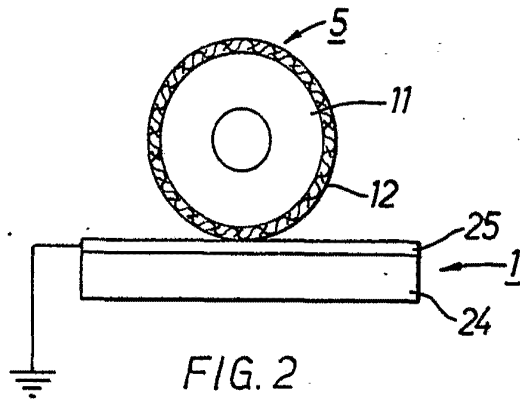


FIG. 5

ESCALA VARIABLE  
MADRID, 14 DE Mayo DE 1970.  
BERNARDO UNGRÍA  
P. P.



1970



ESCALA VARIABLE  
MADRID, 14 DE Mayo DE 19 70  
BERNARDO UNGRÍA  
P. P.