



9049

339049

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se acompaña a la solicitud de una

PATENTE DE INVENCION

por VEINTE años en España, por "UN METODO DE
PRODUCCION DE IMAGEN ELECTROFORETICA".

A favor de:

XEROX CORPORATION

domiciliado en Rochester, NEW YORK 14603, EE.UU.

PRIORIDAD: de la solicitud de patente estadounidense
No. 542.050 del 12 de Abril de 1966.

MS.-



339049

Este invento se refiere en general a sistemas productores de imagen y, más específicamente, a un sistema fotoelectroforético de producción de imagen.

5 En la producción de imagen fotoelectroforética, las partículas respectivas, que por lo general son intensamente coloreadas, se suspenden en un líquido vehiculador aislante. A continuación se coloca esta suspensión entre un par de electrodos, se somete a una diferencia de potencial y se expone a una imagen susceptible de reproducción. De ordinario, cuando se lleva a cabo el procedimiento, se coloca la suspensión de producción de imagen sobre una placa transparente eléctricamente conductora en forma de una película delgada y se realiza la exposición a través de la parte inferior de esta placa en tanto que se pone en contacto un segundo electrodo con la parte superior de la suspensión, mientras se aplica un potencial a través de los dos

10 electrodos. Se supone que las partículas soportan una carga inicial cuando se suspenden en el líquido que hace que sean atraídas al electrodo de base transparente y cambien la polaridad intercambiando la carga con este electrodo de base cuando se efectúa la exposición de tal modo que las partículas migran a través del electrodo superior hasta formar una imagen sobre el electrodo de base mediante sustracción particulada. Esta imagen es clara y fácilmente visible sobre el electrodo de base tras haber separado de éste el electrodo superior portador de las partículas que no se usan para formar parte de la imagen. El sistema puede utilizarse para producir imágenes monocromáticas

15 utilizando un solo color de partículas en la suspensión o bien cierto número de partículas de colores diferentes que respondan a las mismas longitudes de onda de exposición de luz. En los sistemas policromáticos, se utilizan mezclas de dos o más partículas de colores diferentes cada una de las cuales es solamente sensible a la luz de una longitud de onda diferente específica o longitudes de onda de reducido alcance.

20

25

30



339049

Así, por ejemplo, puede producirse una imagen a todo color utilizando una mezcla de partículas cian, magenta y amarillas que respondan a la luz roja, verde y azul, respectivamente. Una descripción amplia y detallada de una técnica fotoelectroforética de producción de imagen del tipo descrito anteriormente puede hallarse en la solicitud de patente española asimismo pendiente núm. 315.733 que se incorpora aquí por referencia.

Si bien la técnica electroforética de producción de imagen generalmente descrita anteriormente se ha comprobado que es capaz de producir imágenes de excelente calidad en sistemas mono y policromáticos, con frecuencia no es conveniente dejar la imagen final sobre el electrodo de base transparente. Así, por ejemplo, cuando se emplea un electrodo de gran calidad ópticamente plano aprovechable, el uso de un nuevo electrodo cada vez que se lleva a cabo el tratamiento de producción de imagen puede hacer éste prohibitivamente costoso para ciertas aplicaciones. Otro problema es que el electrodo puede no poseer las propiedades físicas más deseadas en el substrato final de producción de imagen de tal modo que si ésta se realiza sobre un substrato de vidrio transparente conductor, debe transferirse a alguna otra superficie si ha de producirse una impresión flexible. Aun cuando la transferencia de la imagen puede llevarse a efecto poniendo en contacto un adhesivo con la misma desprendiéndola después, tales materiales adhesivos son relativamente caros y con frecuencia difíciles y molestos de trabajar. Además de los problemas mencionados, se ha comprobado que a veces se dejan en el electrodo algunas partículas indeseadas de producción de imagen que tienden a formar un fondo sucio en la imagen final, y en otros casos en que se trata de un sistema policromático en color es preciso llevar a cabo correcciones en cuanto al equilibrio de color en la imagen a medida que se forma sobre el electrodo, toda vez que una o más de las partículas del sistema responde a las fases de producción



339049

de imagen más o menos vigorosamente que sería de desear para formar una imagen del original en color perfecta.

5 Por consiguiente, un objeto de este invento es facilitar un nuevo sistema de transferencia para producción electroforética de imagen.

Otro objeto de este invento es proporcionar un nuevo aparato de transferencia para producción fotoelectroforética de imagen.

10 Otro objeto más del invento es facilitar un sistema de transferencia fotoelectroforético de producción de imagen que reduce el fondo en las imágenes transferidas.

Otro objeto más del invento es facilitar un sistema de transferencia fotoelectroforético de producción de imagen que puede emplearse para corregir el color de imágenes a todo color simultáneamente con la transferencia de la imagen.

15 Otros objetos resultarán evidentes para los expertos en la materia a medida que la descripción se hace más detallada.

Los anteriores y otros objetos más pueden conseguirse, según el presente invento, mediante transferencia de la imagen después de haber sido formada sobre uno de los electrodos respectivos poniendo en
20 íntimo contacto un substrato de transferencia con la imagen formada y aplicando un campo eléctrico a través de la imagen en una dirección tal que sea transferida (la imagen) al substrato de transferencia. Puede emplearse cualquier técnica apropiada para aplicar el campo eléctrico, poniendo por ejemplo un rodillo de contacto, placa u otro elemento conductor conectado a una fuente de suministro de alta potencia estrechamente
25 contiguo a la parte posterior del substrato de transferencia o aplicando una descarga de alta potencia en corona a la parte posterior del substrato de transferencia a la vez que se pone próximo a la imagen. Como quiera que se considera que las partículas que permanecen después de que
30 el electrodo de producción de imagen ha pasado por encima de la suspen-



339049

sión de producción de imagen poseen una distribución de carga no uniforme, es decir, que algunas tienen carga positiva y otras negativa, la polaridad del campo aplicado puede ser positiva o negativa. En su forma preferida, sin embargo, la polaridad del campo aplicado será opuesta a la polaridad aplicada al electrodo productor de imagen; así pues, si éste está cargado negativamente, el electrodo de transferencia lo estará positivamente, y viceversa. Esto es así porque se considera que la mayoría de las partículas que constituyen la imagen particulada poseen la misma carga que el electrodo productor de imagen. Tales partículas serán atraídas a un electrodo de carga opuesta y, por consiguiente, se producirá una imagen más limpia con menos transferencia indeseable de fondo. La intensidad del campo aplicado debe ser suficiente para vencer la atracción entre las partículas de la imagen y el electrodo de base, efectuando por ello la transferencia de la parte restante de la suspensión de producción de imagen al substrato de transferencia. El invento comprende también el uso de luz u otra radiación electromagnética actínica durante la fase de transferencia para mejorar, alterar o de otro modo modificar ésta. Se ha comprobado, por ejemplo, que la transferencia del electrodo de base al substrato respectivo es más eficaz cuando la exposición de la imagen al original susceptible de reproducción se continúa durante la fase de transferencia. Esta también puede efectuarse cuando se ilumina la imagen uniformemente con luz blanca durante la fase respectiva. En otra modificación del procedimiento, puede utilizarse luz filtrada de longitudes de onda seleccionadas para exponer la imagen durante la transferencia para corrección de color o transferencia parcial de imágenes policromáticas utilizando partículas de producción de imagen de dos o más colores.

La naturaleza del invento se comprenderá con mayor facilidad cuando sea considerada en conjunción con los planos que se acompañan de formas de realización preferidas del invento facilitadas a título



339049

de ejemplo, en los cuales las figs. 1-4 son vistas en sección lateral de cuatro estructuras diferentes del aparato del invento.

5 Refiriéndonos ahora a la fig. 1, se observa un electrodo transparente generalmente designado 11 que en este caso está formado de una capa de vidrio ópticamente transparente 12 revestida con una
10 capa delgada asimismo transparente 13 de óxido de estaño. Este vidrio revestido de estaño se expende en el comercio bajo el nombre comercial de vidrio NESA por la firma Pittsburgh Plate Glass Co., de Pittsburgh, Pa. En lo sucesivo este electrodo de base se denominará electrodo "de
15 inyección". Revestida sobre la superficie superior del electrodo 11 existe una capa delgada 14 de partículas fotosensibles finamente divididas dispersas en un líquido vehiculador aislante. Esta suspensión puede también contener aglutinantes para las partículas que se disuelven o suspenden junto con las partículas en el líquido vehiculador. Contiguo
20 al electrodo 11 se encuentra un electrodo de rodillo generalmente designado 16 montado para girar sobre una plancha rígida 18. El electrodo 16 va conectado en este caso al polo negativo de una fuente de suministro de potencial 20, estando conectado el polo contrario respectivo a tierra. Dado que la capa de óxido de estaño del electrodo de inyección 11 se encuentra también conectada a tierra, se aplica un campo eléctrico a través de la suspensión líquida cuando el electrodo 16 rueda a través de
25 la superficie del electrodo 11 en la dirección indicada por la flecha 22 en el plano. El electrodo 16 está compuesto de un núcleo central 24 que con preferencia es de una conductividad eléctrica algo elevada y este núcleo está cubierto con una capa de un material de electrodo de bloqueo 26 que puede consistir por ejemplo en papel Baryta (un papel cubierto de una suspensión gelatinosa de sulfato de bario). Se dispone un proyector de imagen formado por una fuente luminosa 28, una transparencia 30, y una lente 32 para exponer la suspensión 14 a una imagen luminosa de la
30 transparencia original 30 susceptible de reproducción. Esta superficie



339049

de electrodo 26 recoge partículas indeseadas (es decir, expuestas) de la suspensión 14 a medida que se desliza a través del electrodo 11 durante la exposición, según se explica en la solicitud asimismo pendiente mencionada, y deja una imagen particulada que corresponde a la transparencia susceptible de ser reproducida en el electrodo 11.

Una vez se forma la imagen particulada sobre el electrodo 11, puede resultar conveniente, entre otras cosas, (por las razones expuestas hasta aquí) transferir la imagen desde el electrodo a otra superficie a fin de poder aprovechar de nuevo el electrodo. Se ha comprobado que esta imagen particulada puede ser transferida con eficacia a una superficie más deseable poniendo estrechamente próximos un substrato de transferencia y la imagen particulada formada y aplicando un campo eléctrico a través de la imagen en una dirección tal que sea transferida al substrato correspondiente.

Refiriéndonos de nuevo a la fig. 1, se observa un tercer electrodo generalmente designado 34 que en este caso se halla también montado en disposición giratoria sobre una plancha rígida 18. En adelante denominaremos este electrodo 34 electrodo de transferencia. El electrodo de transferencia 34 es, en este caso, similar en construcción al electrodo 16; esto es, el electrodo 34 está formado por un núcleo conductor 36 cubierto con una superficie de transferencia 38, por ejemplo a base de papel Baryta, papel adhesivo regular o papel de cebolla. El núcleo conductor 36 va conectado, mediante un dispositivo apropiado cualquiera, a una fuente de suministro de potencial 40. Este potencial aplicado al núcleo conductor 36 es en esta forma de realización de polaridad opuesta al potencial aplicado al electrodo 16.

Por consiguiente, el electrodo 34 va conectado al polo positivo de la fuente de potencial 40 estando conectado a tierra el polo opuesto correspondiente. Como quiera que la capa de óxido de estaño 13 también va conectada a tierra, se aplica un campo eléctrico a través



339049

de la suspensión líquida 14 cuando el electrodo 34 se desliza a través de la superficie del electrodo 11 en la dirección indicada por la flecha 22 en la figura. De esta forma, se transfiere limpiamente la imagen particulada al electrodo de transferencia 34. Si éste está cubierto de una superficie de transferencia desmontable, como por ejemplo de papel Baryta, según se expone anteriormente, se transfiere la imagen completa a la superficie 38, que después puede retirarse y ser reemplazada por una nueva cubierta susceptible de ser utilizada en ulteriores transferencias. Después de que los electrodos 16 y 34 se han deslizado a través de la suspensión líquida 14 en la dirección indicada por la flecha 22, son elevados ligeramente y devueltos a su posición inicial a lo largo del trayecto indicado por la flecha 42.

La fig. 2 representa una alternativa de realización de la estructura del electrodo de transferencia 34. En esta forma de realización, el electrodo de transferencia 34 está compuesto por una lámina continua 44 de un material conductor que dispone de una superficie de transferencia apropiada 45. La lámina 44 se halla montada sobre la plancha 18 en forma de un rollo 46 que después de ser usado se conserva en el carrete bobinado 48. La fuente de potencial 40 se halla conectada a la parte posterior de la lámina 44 por cualquier medio apropiado, por ejemplo por un grupo de rodillos conductores 50. El campo eléctrico aplicado en la parte posterior de la lámina 44 es, una vez más, de polaridad opuesta a la del electrodo 16 de tal modo que las partículas dejadas durante el paso del electrodo 16 son atraídas a la lámina 44.

La fig. 3 representa una forma de realización alternativa de la forma en la cual se aplica el campo a través de la suspensión de producción de imagen. En esta figura, se han utilizado los mismos números para identificar piezas del aparato que son idénticas a las descritas previamente con respecto a las figs. 1 y 2. La forma de realización representada en la fig. 3 es la misma que la de la fig. 2, excepto por



339049

5 las distinciones anotadas a continuación, incluido el hecho de que se aplica el potencial a la parte posterior de la lámina de transferencia 44 por medio de un dispositivo de descarga en corona de alta potencia 52. Tal dispositivo se describe con mayor amplitud en la patente U.S.A. 2,588.699. Los rodillos 54 se usan para mantener la superficie laminar de transferencia bajo una tensión suficiente como para conservar la superficie de transferencia en estado plano, con lo cual la totalidad de su superficie aplicable se pone en contacto directo con la suspensión líquida 14 durante la fase de transferencia. Cada fuente de potencial 20 y 40 es puesto a tierra individualmente en lugar de tener sus polos opuestos conectados y puestos después a tierra como en la fig. 2. Aquí, distintamente a las figs. 1 y 2, la polaridad del potencial aplicado al electrodo 34 es la misma que la polaridad del potencial aplicado al electrodo 16. Según se ha expuesto anteriormente, dado que se considera que las partículas que permanecen después de que el electrodo de producción de imagen ha pasado sobre la suspensión respectiva poseen una distribución de carga no uniforme, es decir, que algunas tienen carga positiva y otras carga negativa, la polaridad del campo aplicado puede ser positiva o negativa. En esta forma de realización particular se representa un aparato de producción de imagen en el cual la polaridad del campo aplicado al electrodo de transferencia es negativa (es decir, la misma polaridad que se aplica al electrodo de producción de imagen).

10
15
20
25
30 La fig. 4 representa una vista en sección lateral de una forma de realización del invento después de que el electrodo de producción de imagen se ha deslizado sobre la suspensión fotosensible expuesta. En este caso, el electrodo de formación de imagen 16 es del tipo "tractor" con una lámina interior conductora 56 cubierta por una capa de material de electrodo de bloqueo 58, tal como papel Baryta. El electrodo 16 va conectado al polo negativo de una fuente de potencial 20



339049

5 por medio de rodillos de contacto 60 y placa de contacto 62. Los rodillos de contacto desempeñan también la función auxiliar de mantener la superficie 58 bajo una tensión suficiente como para conservarla en estado plano, permitiendo de tal modo que toda la superficie aplicable sea puesta en contacto directo con la suspensión expuesta 14 a medida que el electrodo 16 se desliza sobre ella durante la operación de formación de imagen. En esta forma de realización del invento, se ha hecho que el electrodo 16 se deslice a través de la superficie superior del electrodo de inyección 11 durante el periodo de exposición de imagen.

10 Esta exposición de luz hace que las partículas expuestas originalmente atraídas al electrodo 11 migren a través de la suspensión y se adhieran a la superficie 58 del electrodo 16, dejando tras de sí una imagen particulada 14' sobre la superficie del electrodo de inyección que es un duplicado de la transparencia original 30. El paso del electrodo de transferencia 34 por encima del electrodo de inyección 11 durante la aplicación de un campo eléctrico a través de la imagen 14' hará que ésta se adhiera a la superficie de transferencia 44, produciendo como resultado un duplicado de la transparencia original 30 sobre la superficie de transferencia 44.

20 Según se explica en la patente española 315.733, el sistema puede producir imágenes mono o policromáticas según el tipo y número de partículas suspendidas en el vehículo líquido y el color de la luz a la cual se expone la suspensión en el tratamiento.

25 Además de transferir la imagen 14' desde la superficie del electrodo de inyección 11 a la superficie de transferencia 38 o 44 aplicando un campo eléctrico a través de la imagen particulada, se ha comprobado ahora, de forma totalmente inesperada, que la exposición a la radiación electromagnética durante la operación de transferencia realiza la transferencia de la imagen final. En un aspecto de esta iluminación, se continúa la exposición por medio de la transparencia 30 durante el

30



339049

paso del electrodo 34 sobre la superficie del electrodo de inyección. Se ha comprobado que esta exposición a modo de imagen da como resultado una transferencia más eficaz de la imagen particulada 14' que cuando dicha transferencia se lleva a cabo en ausencia de radiación electromagnética actínica adicional.

5

En otro aspecto, se ha comprobado que puede ayudarse a la transferencia inundando uniformemente la imagen particulada 14' con luz blanca durante la transferencia. Esto puede lograrse haciendo girar la transparencia original 30 alrededor del eje 64 (ver fig. 4) a fin de que esté fuera de la trayectoria de la luz blanca que emana de la fuente 28.

10

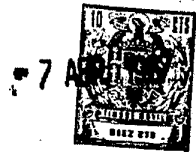
También se prevé que pueda efectuarse la transferencia por medio del electrodo 34 mientras se somete la imagen 14' a radiación electromagnética actínica con una sola longitud de onda o una banda de longitudes de onda seleccionada, lo cual puede lograrse por cualquier medio apropiado, por ejemplo haciendo girar la transparencia 30 alrededor del eje 64 fuera de la trayectoria de iluminación procedente de la fuente de luz 28 y filtro móvil 66, que gira también en torno al punto 64 por conveniencia dentro de dicha trayectoria de iluminación. En el caso de que se utilice más de un tipo de partícula fotosensible en la suspensión de producción de imagen, siendo cada tipo sensible a una parte diferente (o sobrepuesta) del espectro visible, se ha comprobado que se produce una excelente transferencia cuando se inunda uniformemente la imagen particulada con una radiación electromagnética actínica que posea una longitud de onda (o una banda seleccionada de longitudes de onda) en la cual las partículas en suspensión 14' sean igualmente sensibles o casi igual de sensibles como permita su naturaleza. Por ejemplo, en los casos en que la suspensión comprende una dispersión de ftalocianina, Amarillo Algol y Rojo Watchung en un vehículo líquido (según se describe en la patente española 315733), tiene lugar una transferencia efectiva cuando la imagen particulada es inundada con luz azul de una

15

20

25

30



339049

5 longitud de onda aproximada de 400 m μ . Así pues, se ha comprobado que una luz de intensidad relativamente baja de correcta longitud de onda es mucho más efectiva que la luz blanca (cuya intensidad absoluta hace mayores las órdenes de magnitud, y sin embargo produce una transferencia menos que completa). También se prevé que la transferencia sea efectuada por el electrodo 34 mientras la imagen 14' se somete a la radiación electromagnética actínica que se hace pasar a través de la transparencia 30 y del filtro 66, resultando con ello una iluminación a modo de imagen de una longitud de onda particular (o solamente una banda seleccionada de longitudes de onda).

10 Con respecto a la producción de imágenes en color (esto es, en los casos en que la suspensión 14 contiene dos o más partículas fotosensibles que responden a diferentes longitudes de onda en la parte visible del espectro), se ha comprobado que una iluminación adecuada, según se describe más adelante, durante la transferencia ayuda a corregir el color de la imagen final (es decir, la imagen transferida al electrodo 34) si existiera un desequilibrio de color en la imagen 14' según puede contemplarse en el electrodo 11 antes de la transferencia. Para fines de ilustración, este aspecto del invento será descrito con referencia a una suspensión que posea tres partículas fotosensibles; a saber, cian, amarillo y magenta.

15 Después de que ha sido formada la imagen 14' mediante el paso del electrodo 16 sobre la superficie del electrodo de inyección 11, la imagen puede aparecer descolorida (es decir, desequilibrada) a causa de una foto-respuesta inesperada en una o más de las partículas de la suspensión 14. Por ejemplo, si se contempla la imagen a la luz blanca y aparece demasiado roja, esto es porque las partículas cian respondieron demasiado fácilmente a la exposición original de tal modo que no existen bastantes partículas cian abandonadas en la imagen 20 14' para filtrar la cantidad apropiada de luz roja de la fuente de luz

339049



blanca. Para remediar este desequilibrio de color, es necesario transferir partículas magenta y amarillas al electrodo de transferencia 34 en una proporción relativamente inferior a la que se transfieren las partículas cian. Se ha comprobado que cuando la polaridad del campo eléctrico aplicado es opuesta a la del campo aplicado durante la formación de imagen, esta corrección del color puede lograrse iluminando la imagen 14' con una fuente de luz deficiente en el color (o colores) que corresponde(n) a la partícula (partículas) que ha(n) exhibido la inesperada foto-respuesta.

Refiriéndonos al ejemplo en que la imagen 14' es demasiado roja, puede corregirse este desequilibrio en la imagen final iluminándola durante la transferencia con luz deficiente en rojo. Esto puede lograrse haciendo pasar la luz desde la fuente de suministro 28 a través de un filtro cian 66. En forma análoga, si la imagen aparece demasiado azul cuando se contempla a la luz blanca, se conduce la transferencia mientras se somete a la imagen a iluminación a partir de una fuente de luz deficiente en azul (por ejemplo haciendo pasar luz blanca a través de un filtro amarillo) y si la imagen aparece demasiado verde, entonces se conduce la transferencia mientras se ilumina la imagen con una fuente de luz deficiente en verde (por ejemplo haciendo pasar luz blanca a través de un filtro magenta). El paso del electrodo 34 sobre la imagen 14' durante tal iluminación, mientras se encuentra bajo un potencial de polaridad opuesta al potencial aplicado al electrodo de fijación de imagen, da como resultado la transferencia de una imagen, de equilibrio de color adecuado, a la superficie del electrodo de transferencia.

A la inversa, cuando la polaridad del campo eléctrico aplicado es la misma que la del campo aplicado durante la producción de imagen, puede corregirse el color en una imagen desequilibrada transfiriendo a voluntad, en una proporción relativamente mayor, las restan-



339049

tes partículas fotosensibles correspondientes a la partícula (o partículas) que ha(n) mostrado la inesperada foto-respuesta. Se ha comprobado que esto puede lograrse iluminando la imagen 14' con una fuente luminosa que es más rica en luz correspondiente a la partícula que
5 haya mostrado la inesperada foto-respuesta.

Por ejemplo, si la mezcla de partícula previamente expuesta es, una vez más, demasiado roja, esta transferencia selectiva con la corrección de color resultante de la imagen final puede lograrse exponiendo la imagen 14' durante la transferencia a una iluminación
10 rica en luz roja (por ejemplo haciendo pasar luz blanca a través de un filtro rojo). El paso del electrodo de transferencia 34 sobre la imagen 14' durante tal exposición, mientras se halla bajo un potencial de la misma polaridad que el potencial aplicado al electrodo de fijación de imagen, da como resultado la transferencia de una imagen, con
15 equilibrio de color adecuado, a la superficie del electrodo de transferencia. De esta manera, se transferirán más partículas cian (de una naturaleza relativa) que partículas amarillas o magenta y, al hacerlo, se llevará de nuevo la imagen 14' al equilibrio de color. De forma análoga, si la imagen aparece demasiado azul o verde cuando se contempla
20 a la luz blanca, se conduce la transferencia en tanto que la imagen es sometida a iluminación a partir de una fuente luminosa rica en luz azul o verde respectivamente. Esta exposición correctiva se efectúa mientras el electrodo de transferencia, a medida que pasa sobre la imagen 14', se halla bajo un potencial de la misma polaridad que el potencial originalmente aplicado al electrodo de fijación de imagen.
25

Para fines de brevedad, se ha descrito la manera de exponer la imagen a la radiación electromagnética durante la operación de transferencia principalmente con referencia a la fig. 4. Se comprenderá que las diversas técnicas descritas pueden también utilizarse cuando se emplea el aparato ilustrado en cualquiera de las figs. 1 a 4.
30



339049

5 Debe quedar claro en este punto de la descripción, que existen ciertas propiedades preferidas para los electrodos 11 y 16, describiéndose estas propiedades con mayor detalle en la patente española 315733. En general, el electrodo 11 podrá aceptar con preferencia electrones inyectados a partir de una partícula reticulada de la suspensión 14 cuando dicha partícula se expone a la luz con el fin de permitir un cambio neto en la polaridad de carga de la misma. El electrodo 16 será con preferencia un electrodo de bloqueo incapaz de inyectar electrones en tal partícula reticulada a más de 10 una proporción muy reducida cuando se pone en contacto con la superficie del electrodo 16. Es obvio que si se invierten todas las polaridades del sistema, el electrodo 11 podrá aceptar con preferencia orificios inyectados a partir de partículas reticuladas cuando son expuestas a la luz y el electrodo 16 será con preferencia un electrodo de bloqueo incapaz de inyectar orificios en las partículas a más 15 de una proporción muy reducida cuando se ponen en contacto con la superficie de este electrodo. En esta forma de realización preferida, el electrodo 11 puede estar compuesto no solamente de materiales conductores corrientes tales como óxido de estaño, cobre, yoduro de cobre, oro o similares, sino que puede comprender también muchos materiales semi-conductores tales como celofán en rama que de ordinario no son considerados como conductores, pero que con todo son capaces de aceptar vehículos portadores de carga inyectada de la polaridad adecuada bajo la influencia del campo aplicado. Incluso materiales 20 en extremo aislantes tales como politetrafluoroetileno. pueden colocarse sobre la superficie del electrodo de "inyección" y con todo ser operativos por cuanto la carga que deja las partículas inicialmente unidas en esta superficie al ser expuestas a la luz apenas puede salirse de ellas y permanece en la superficie aislante permitiendo 25 con ello que migren las partículas expuestas. Sin embargo, se prefiere 30



339049

5 el uso de materiales más conductores porque permite una separación de carga más completa por cuanto la carga que deja las partículas al ser sometida a exposición puede desplazarse a la superficie subyacente lejos de la partícula en la cual tuvo su origen. Esto evita asimismo el posible desarrollo de la carga sobre el electrodo que podría tender a disminuir el campo entre electrodos.

10 Por otra parte, se elige la forma de realización preferida del electrodo de bloqueo 16 con el fin de evitar o retardar en gran medida la inyección de electrones (u orificios, según sea la polaridad inicial de carga en la partícula) en una partícula reticulada cuando alcanza la superficie de este electrodo. Por consiguiente, la superficie de este electrodo situado enfrente de la suspensión 14 en la forma de realización preferida puede ser un aislante o un semi-conductor que no permita el paso de suficientes vehículos de carga bajo la influencia del campo aplicado para descargar las partículas finalmente unidas
15 al mismo, evitando con ello la oscilación de partículas en el sistema. Incluso si este electrodo de bloqueo permite el paso de algunos vehículos portadores de carga a través del mismo a las partículas, debe seguir siendo considerado como dentro de la clase de materiales preferidos si
20 no permite el paso de suficientes vehículos portadores como para cargar de nuevo las partículas a la polaridad opuesta por cuanto incluso una partícula de descarga tenderá a adherirse a este electrodo de bloqueo por medio de fuerzas Van Der Waals. También aquí pueden emplearse materiales que no enmarquen en la clase preferida, si bien muestran
25 tendencia a producir oscilación de partículas en el sistema, que dan como resultado una inferior densidad de imagen, pobre resolución, inversión de imagen y deficiencias similares, dependiendo el grado de estas deficiencias, en la mayoría de los casos, del grado en el cual se desvía el material empleado de la clase de materiales preferida en
30 cuanto a sus características eléctricas.



339049

Puede emplearse papel Baryta y otros materiales apropiados para formar la superficie del electrodo de bloqueo y pueden humedecerse en sus superficies posteriores con materiales eléctricamente conductores.

5 Aun cuando este invento ha sido descrito en su mayor parte en relación con un electrodo de producción de imagen 16 y un electrodo de transferencia 34 cubiertos con papel Baryta, puede emplearse como material preferido cualquier otro que posea una resistividad aproximada de 10^7 ohm-cm.² o mayor. Los materiales característicos en
10 estos límites de resistividad comprenden papeles revestidos con acetato de celulosa y polietileno, celofán, nitrocelulosa, poliestireno, politetrafluoroetileno, fluoruro de polivinilo y tereftalato de polietileno. Los términos "electrodo de bloqueo" y "electrodo de inyección" deben entenderse e interpretarse en este contexto a través de la memoria y reivindicaciones.
15

 El electrodo de transferencia 34 es, en esta forma de realización preferida, similar en construcción al electrodo de fijación de imagen 16, según se ha expuesto anteriormente. Sin embargo debe quedar entendido que pueden utilizarse cualesquiera otros materiales
20 apropiados que no afecten de modo adverso la transferencia de la imagen particulada al electrodo de transferencia.

 Los líquidos vehiculadores y partículas fotosensibles de fijación de imagen aplicables, así como la preparación y composición de la suspensión correspondiente, han sido ya descritos en la patente española 315733 y tal solicitud asimismo pendiente debe ser objeto de
25 referencia en cuanto a la descripción adicional. Una lista más detallada de partículas fotosensibles aplicables puede hallarse en la solicitud de patente española asimismo pendiente 335121, cuya lista se incorpora aquí por referencia. Esta última lista es del mayor interés en
30 los casos en que se reproducen originales en color y, desde luego, es



339049

de un interés particular con respecto a la forma en la cual se corrige el color en una suspensión de una pluralidad de diferentes partículas fotosensibles en cuanto a un desequilibrio en la imagen 14', según se expone anteriormente.

5 Debe entenderse que los procedimientos hasta aquí descritos son aplicables a un proceso reiterativo o cíclico, esto es, en el cual se llevan a cabo todas o algunas de las fases siguientes: retirar por completo la suspensión de fijación de imagen de su electrodo sustentador después de la producción de imagen y transferencia (por ejemplo
10 limpiando el electrodo de partículas residuales que puedan quedar después de la transferencia), aplicar una nueva suspensión de fijación de imagen al electrodo, y repetir las operaciones de producción de imagen y transferencia al menos otra vez.

15 Los siguientes ejemplos se facilitan para que los expertos en la materia puedan comprender con mayor claridad y practicar el invento. No deben considerarse limitativos de éste, sino simplemente ilustrativos.

EJEMPLOS

20 Todos los ejemplos siguientes se llevan a cabo en un aparato del tipo general ilustrado en la fig. 1, extendiéndose la mezcla de producción de imagen sobre un substrato de vidrio NESA a través del cual se efectúa la exposición. La superficie de vidrio NESA está conectada en serie con un conmutador, una fuente de potencial, y el centro conductor de un rodillo de contacto que posee una cubierta de electrodo de bloqueo formada por una película de fluoruro de polivinilideno.
25 El rodillo de contacto tiene aproximadamente 2 1/2 pulgadas de diámetro (6,25 cm.) y se desliza a través de la superficie de la placa a 1,45 centímetros por segundo aproximadamente. La placa empleada tiene alrededor de 3 pulgadas cuadradas (7,50 cm²) y se expone y describe en
30 cada ejemplo particular.



339049

EJEMPLO I

Una suspensión que comprende 1,5 grs. de Rojo Watchung B, una sal de bario de ácido 1-(4'-metil-5'-cloro-azobenceno-2'-sulfónico)-2-hidroxi-3-naftoico, C. I. No. 15865, que expende la firma Du Pont; 2 grs. de Amarillo Algol G.C., 1,2,5,6-di(C,C'-difetil)-tiazol-antraquinona, C.I. No. 67300, que expende la firma General Dyestuffs; y 1,5 grs. de Azul Fijo Monolite G.S., la forma alfa de ftalocianina exenta de metal, C.I. No. 74100, que expende la firma Arnold Hoffman Co.; se forma en 50 mililitros de Disolvente Inodoro Sohio 3440 (una fracción de keroseno que expende la firma Standard Oil Co. de Ohio). Estas partículas son magenta, amarillo y cian respectivamente. Esta mezcla, conocida como tri-mix, se extiende sobre un substrato de vidrio NESA y se expone con una intensidad de luz de 1800 bujías-patrón. Se coloca una transparencia de color Kodachrome entre la fuente luminosa y el substrato de vidrio NESA a fin de que se proyecte una imagen coloreada sobre esta tri-mix a medida que el electrodo fijador de imagen se desliza a través de la superficie del vidrio. El electrodo fijador de imagen posee sobre sí una capa de fluoruro de polivinilideno y el rodillo se mantiene a un potencial negativo de 2500 voltios con respecto al substrato de vidrio. Después de que el electrodo fijador de imagen pasa por encima del substrato, queda sobre el vidrio una imagen subtractiva de 3 colores de excelente calidad que corresponde a la transparencia Kodachrome. Un electrodo de transferencia cubierto con papel Baryta que se emplea se mantiene a un potencial positivo de 2500 voltios con respecto al substrato de vidrio. Durante la transferencia se expone la imagen particulada a una luz blanca uniforme procedente de una fuente luminosa de 1800 bujías-patrón. Después de que el electrodo de transferencia pasa por encima de la imagen particulada restante que queda sobre el vidrio, se obtiene una imagen de buena calidad sobre la superficie del papel Baryta.



339049

EJEMPLO II

Se repite el procedimiento del Ejemplo I incluyendo la exposición de la imagen particulada sobre el substrato de vidrio NESAs durante la transferencia a la luz que ha pasado a través de la transferencia de color original Kodachrome. Se obtiene ahora una imagen de superior calidad sobre la superficie de transferencia de papel Baryta.

5

EJEMPLO III

Se repite el procedimiento del Ejemplo I excepto que el electrodo de transferencia cubierto de papel Baryta se mantiene a un potencial negativo de 2500 voltios con respecto al substrato de vidrio. Se obtiene una imagen de buena calidad en la superficie de transferencia.

10

EJEMPLO IV

Una suspensión que comprende 0,75 gr. de Rojo Watchung B, según se describe en el Ejemplo I; 1,2 grs. de una partícula amarilla de N-2"-piridil-8,13-dioxodinafto-(1,2-2',3')-furan-6-carboxamida; y 1,8 grs. de Azul Fijo Monolite, según se describe en el Ejemplo I; se forma en 50 mililitros de Disolvente Inodoro Sohio 3440. Estas partículas son magenta, amarillo y cian respectivamente. Se siguió el procedimiento del Ejemplo I excepto que la intensidad de la fuente luminosa es de 800 bujías-patrón, el electrodo de fijación de imagen se mantiene a un potencial negativo de 3.000 voltios y el electrodo de transferencia se mantiene a un potencial positivo de 3.000 voltios. Se expone la imagen particulada durante la transferencia a una luz blanca uniforme procedente de una fuente luminosa de 800 bujías-patrón. Después que el electrodo fijador de imagen pasa por encima del substrato, queda sobre el vidrio NESAs una imagen de 3 colores de excelente calidad, y después que el electrodo de transferencia pasa por encima de la imagen particulada, se obtiene una imagen de buena calidad

15

20

25

30



339049

sobre la superficie de transferencia del papel Baryta.

EJEMPLO V

5 Se sigue el procedimiento del Ejemplo IV pero con la modificación de exponer la imagen particulada durante la transferencia a la luz que ha pasado a través de la transparencia original de color Kodachrome. Se obtiene una imagen de superior calidad sobre la superficie de transferencia de papel Baryta.

EJEMPLO VI

10 Se sigue el procedimiento del Ejemplo IV excepto que se añade a la suspensión de tri-mix un sensibilizador a base de 2 moles por ciento de 2,4,7-trinitro-9-fluorenona. Se obtiene una imagen de buena calidad sobre el substrato de vidrio NESAs cuando se utiliza una fuente luminosa de 250 bujías-patrón. También se consigue una imagen de buena calidad sobre la superficie de transferencia de papel Baryta
15 cuando se expone la imagen particulada a la fuente luminosa de 250 bujías-patrón durante la transferencia.

EJEMPLO VII

20 Una suspensión que comprende cantidades iguales de Rojo Watchung B, Amarillo Algol GC y Azul Fijo Monolite GS se forma en disolvente Sohio con una concentración particulada total de 7% en peso aproximadamente. Esta mezcla se extiende sobre un substrato de vidrio NESAs y se expone con una intensidad de luz de 1800 bujías-patrón. Se
25 hace pasar una transparencia de color Kodachrome entre la fuente luminosa y el substrato de vidrio NESAs de tal modo que proyecta una imagen en color sobre esta mezcla a medida que el electrodo de bloqueo se desliza a través de la superficie del vidrio. El electrodo de bloqueo posee sobre sí mismo una cubierta de fluoruro de polivinilideno y se mantiene a un potencial negativo de 2500 voltios con respecto al substrato de vidrio. Después de que el electrodo de fijación de imagen pasa
30 por encima del substrato, se produce sobre el vidrio una imagen subs-



1967

339049

tractiva en 3 colores de buena calidad correspondiente a la transparencia Kodachrome; sin embargo, la imagen aparece demasiado verde cuando se contempla a la luz blanca. Un electrodo de transferencia cubierto con papel Baryta que se emplea se mantiene a un potencial

5 positivo de 2500 voltios con respecto al sustrato de vidrio. Durante el paso del electrodo de transferencia sobre la imagen en color que queda en el vidrio, se expone la imagen a una luz visible que es menos intensa en la parte verde del espectro visible. Esta exposición se logra haciendo pasar luz blanca de la fuente de 1800 bujías-patrón

10 a través de un filtro de 0,30 magenta Wratten CC. Se obtiene una imagen de buena calidad con equilibrio adecuado (es decir, correspondiente a la transparencia de color Kodachrome original) sobre la superficie del electrodo de transferencia.

EJEMPLO VIII

15 Una suspensión que comprende 1,0 grs. de Rojo Watchung B, 1,5 grs. de la partícula amarilla del Ejemplo V y 1,25 grs. de Azul Fijo Monolite G.S. se forma en 50 mililitros de Disolvente Inodoro Schio 3440. Se sigue el procedimiento del Ejemplo VII excepto que el electrodo de transferencia cubierto con papel Baryta se mantiene a un

20 potencial negativo de 2500 voltios con respecto al sustrato de vidrio. Después de que el electrodo de fijación de imagen pasa por encima del sustrato, queda en el vidrio una imagen substractiva de 3 colores de buena calidad que corresponde a la transparencia Kodachrome, solo que la imagen, cuando se contempla a la luz blanca, aparece demasiado roja. Durante el paso del electrodo de transferencia por encima de la

25 imagen particulada restante que queda en el sustrato de vidrio, se expone la imagen a una luz visible que es más intensa en la parte roja del espectro visible que en las otras. Esto se logra haciendo pasar la luz blanca de la fuente de 1800 bujías-patrón a través de un

30 filtro rojo Wratten. Se obtiene una imagen de color corregido de buena



339049

calidad sobre la superficie del electrodo de transferencia.

EJEMPLO IX

5 Se sigue el procedimiento del Ejemplo IV pero con la modificación de exponer la imagen particulada durante la transferencia a una luz azul de una longitud de onda aproximada de 400 m/μ. Esta exposición se logra haciendo pasar luz blanca de una fuente de 800 bujías-patrón a través de un filtro azul Wratten. Se obtiene una imagen de superior calidad sobre la superficie de transferencia de papel Baryta.

10 Si bien el invento ha sido descrito con referencia a formas de realización correspondientes preferidas, debe entenderse por parte de los expertos en la materia que pueden efectuarse diversos cambios en forma y detalles sin salirse del verdadero espíritu y fines del invento.

15 Debe quedar bien entendido que el presente invento no depende de la naturaleza exacta de las partículas fotosensibles empleadas, sino que puede emplearse cualquier composición de partícula apropiada (bien en forma pura o mezclada con otros materiales fotosensibles o no fotosensibles) o estructura, con tal de que los resultados ventajosos de este invento no sean afectados de modo adverso.

20 Además, será evidente para los expertos en la materia que pueden realizarse operaciones adicionales para conseguir los resultados aquí expuestos o, en determinadas circunstancias, pueden también suprimirse ciertas operaciones. El aparato expuesto puede modificarse de muy diversas formas para, una vez más, conseguir la transferencia efectiva expuesta hasta aquí. Tales adiciones, supresiones, modificaciones, etc. se consideran enmarcadas en los límites del presente invento.

25 En resumen, la Patente de Invención que se solicita deberá
30 recaer sobre las siguientes:



339049

REIVINDICACIONES

5 1. Método de producción de imagen electroforética, que comprende someter una capa de una suspensión a un campo eléctrico aplicado entre un par de electrodos, uno de los cuales es al menos
10 parcialmente transparente, comprendiendo dicha suspensión una pluralidad de partículas fotosensibles finamente divididas en un líquido vehiculador aislante, exponer simultáneamente dicha suspensión a una imagen a través de dicho electrodo transparente con una fuente de radiación activa electromagnética con lo cual se forma una imagen
15 particulada al menos sobre uno de dichos electrodos, y transferirla imagen particulada a la superficie de un elemento de transferencia poniendo en contacto dicha imagen particulada con dicho elemento de transferencia y aplicando un campo eléctrico a través de dicho elemento de transferencia y del electrodo sobre el cual se ha formado
dicha imagen particulada mientras se expone ésta a una radiación de activación.

20 2. Método según la reivindicación 1, en el cual dicho elemento de transferencia se pone en contacto rodante con dicho segundo electrodo.

3. Método según las reivindicaciones 1 o 2, en el cual la polaridad del campo aplicado entre dicho elemento de transferencia y dicho segundo electrodo es opuesta a la polaridad del campo aplicado entre dicho primer electrodo y dicho segundo electrodo.

25 4. Método según las reivindicaciones 1 o 2, en el cual la polaridad del campo aplicado entre dicho elemento de transferencia y dicho segundo electrodo es la misma que la polaridad del campo aplicado entre dicho primer electrodo y dicho segundo electrodo.

30 5. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores incluida la fase de revestir la imagen particulada transferida sobre dicho elemento de transferencia.



339049

5 6. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores que incluye la fase de limpiar uno de dichos electrodos de cualesquiera partículas residuales que queden en dicho electrodo después de dicha fase de transferencia, revestir dicho electrodo con una nueva suspensión de partículas fotosensibles finamente divididas en un líquido vehiculador aislante y repetir las fases del procedimiento mencionadas anteriormente al menos una vez más.

10 7. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la cual la radiación de activación utilizada durante la operación de transferencia es luz.

8. Método según la reivindicación 7, en el cual dichas imágenes particuladas son inundadas uniformemente con luz.

9. Método según la reivindicación 8, en el cual dicha luz es luz blanca.

15 10. Método según la reivindicación 8, en el cual dicha luz comprende solamente una parte de las longitudes de onda en el espectro de luz visible.

11. Método según la reivindicación 7, en el cual la exposición se lleva a cabo solamente en configuración a modo de imagen.

20 12. Método según la reivindicación 11, en el cual dicha luz es luz blanca.

13. Método según la reivindicación 11, en el cual dicha luz comprende solamente una parte de las longitudes de onda en el espectro de luz visible.

25 14. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el cual dicha suspensión comprende una pluralidad de al menos dos partículas coloreadas diferentes finamente divididas en dicho líquido vehiculador aislante, comprendiendo cada una de dichas partículas un material fotosensible cuya banda principal de absorción de luz coincide con su respuesta principal fotosensible.

30



339049

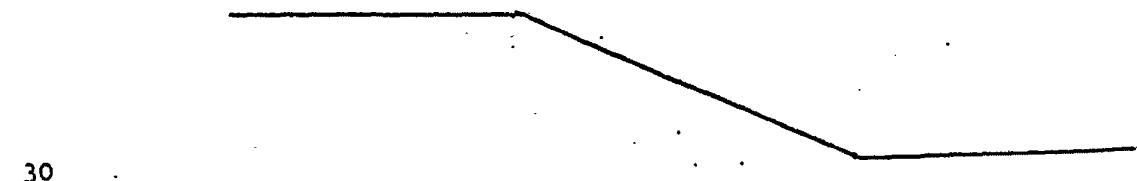
15. Método según la reivindicación, 14, en el cual se expone la imagen particulada a una combinación de longitudes de onda de luz a las cuales dichas partículas son casi igualmente sensibles.

5 16. Método según la reivindicación 14, en el cual dicha imagen particulada es una imagen de color desequilibrado y para corregir éste se expone dicha imagen particulada durante la operación de transferencia a una luz visible que es menos intensa en al menos una parte del espectro visible con lo cual se obtiene una imagen de equilibrio de color adecuado sobre la superficie de dicho elemento de transferencia.

10 17. Método según la reivindicación 16, en el cual la luz visible es menos intensa en la parte del espectro visible que corresponde al color que es más rico en la imagen de color desequilibrado y la polaridad de dicho campo eléctrico es la misma que la polaridad de un campo eléctrico aplicado durante la operación de fijación de la imagen.

15 18. Método según la reivindicación 16, en el cual la luz visible es menos intensa que la parte del espectro visible que no corresponde al color más rico en la imagen de color desequilibrado cuando la polaridad de dicho campo eléctrico es opuesta a la polaridad de un campo eléctrico aplicado durante la operación de fijación de la imagen.

20 19. Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita: "UN METODO DE PRODUCCION DE IMAGEN ELECTROFORETICA".



30

339049



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

5

Madrid, 7 Abril 1.967

BERNARDO UNGRIA
P.P.

10



10 FEB 1967

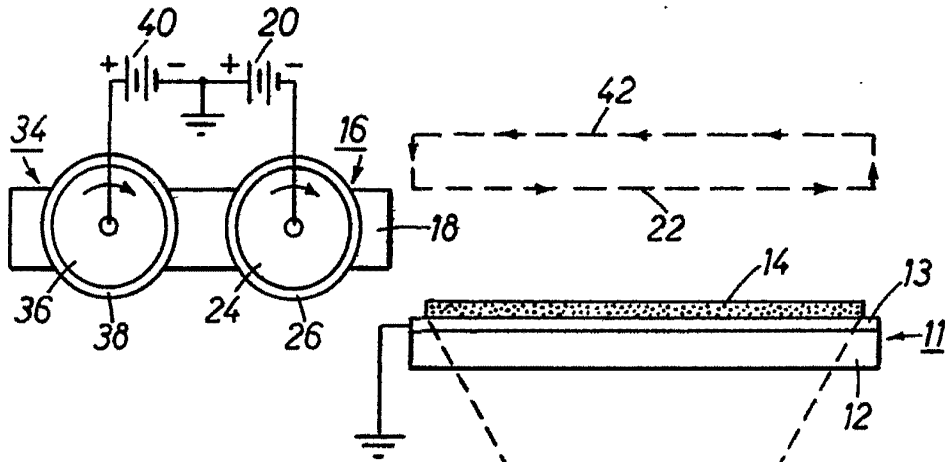
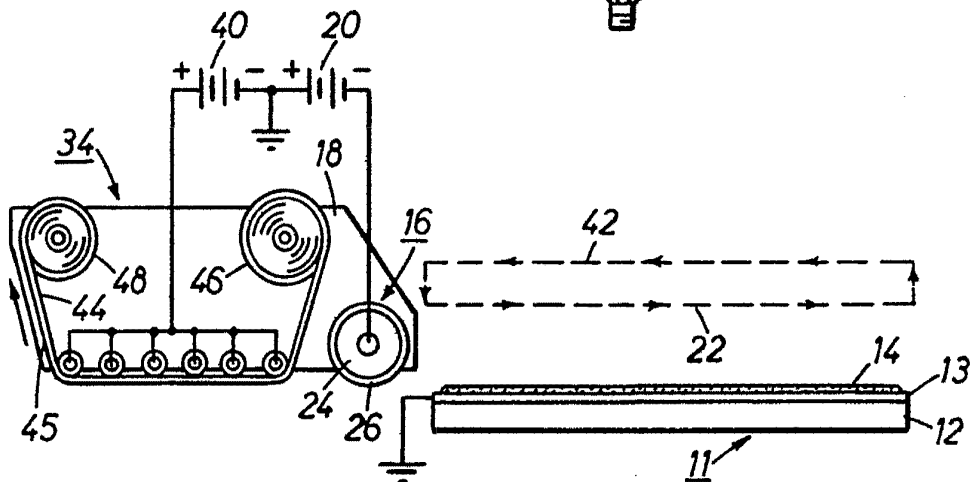


FIG.1



ESCALA VARIABLE

FIG.2 MADRID, 7 DE Abril DE 1957

BERNARDO URSOZ
P. P.



1967

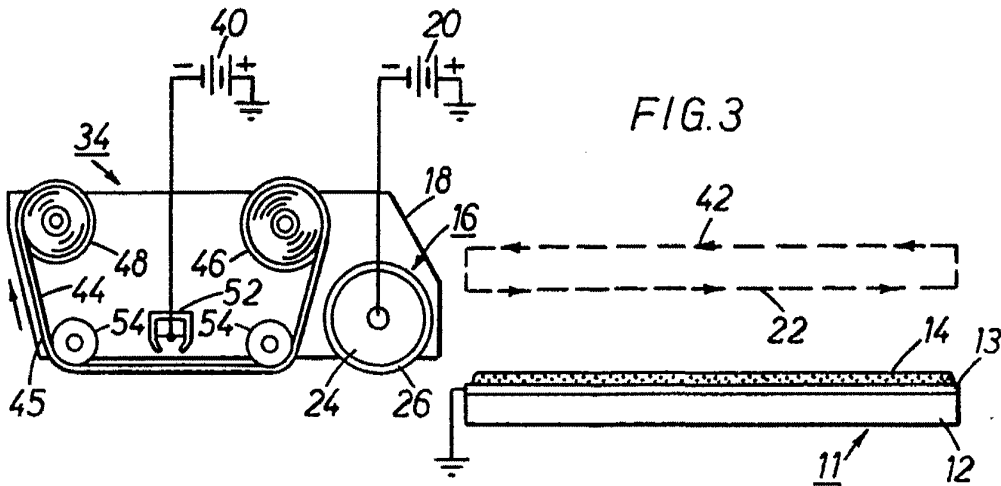


FIG. 3

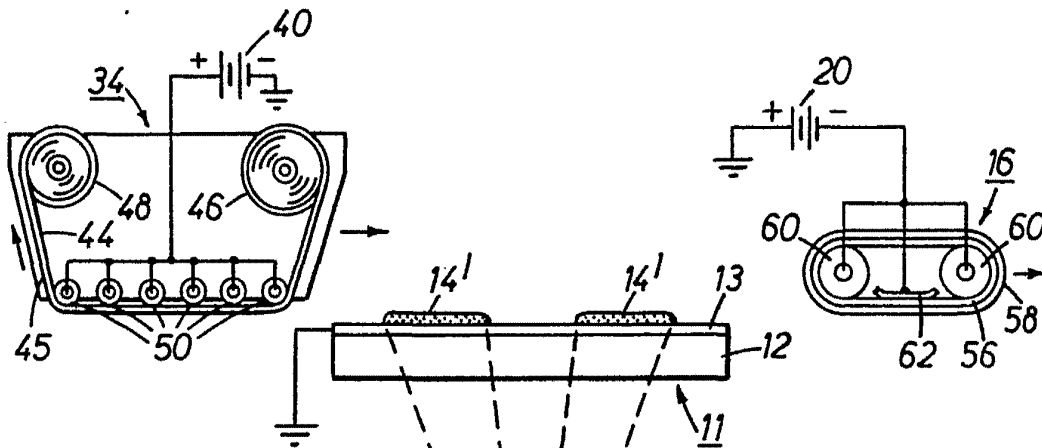


FIG. 4

ESCALA VARIABLE

MADRID, 7 DE Abril DE 1947

BERNARDO SUAREZ
P. P.