

PATENTE DE INVENCION

Le A 6611-Sp



276577

Memoria Descriptiva

sobre:

"Procedimiento para la obtención de imágenes
electrofotográficas".

Solicitante: AGFA AKTIENGESELLSCHAFT, entidad alemana, residente
en Leverkusen-Bayerwerk, Alemania.

Este invento se refiere a un procedimiento para
la obtención de imágenes electrofotográficas, utilizando
reveladores líquidos.

El principio de los procedimientos electrofoto-
5. gráficos conocidos, consiste en que una imagen latente



276577

- electrostáticamente cargada, se obtiene por la exposición de la mancha de la imagen, de una capa fotoconductora cargada, cuya imagen se revela luego mediante un revelador líquido o pulverulento que se precipita de acuerdo con la
5. carga sobre la capa fotoconductora, para formar una imagen visible. Los reveladores en polvo conocidos, consisten en partículas de resinas fusibles, con pigmentos tales como negro de humo, y materiales de soporte tales como arena cuarzosa. Cuando se emplean estas mezclas, es
10. necesario fijar la imagen visible caldeándola hasta que las partículas de resina pigmentadas se funden sobre el soporte.

- También es conocido el procedimiento de revelar una imagen latente cargada, rociándola con aerosoles
15. teñidos, coloreando las zonas cargadas del material electrofotográfico. El líquido que se seca o absorbe sobre dicho material, produce entonces la imagen estable. De acuerdo con una modalidad de estos procedimientos el aerosol se carga electrostáticamente, por ejemplo median-
20. te una instalación de voltaje elevado, y se rocía en el campo eléctrico de un sistema de electrodos en el que el material electrofotográfico constituye uno de estos últimos. Además, la capa electrofotográfica se puede revelar de la forma correspondiente mediante nebulizaciones
25. líquidas sin colorear. En estos casos, la imagen líquida se pasa a un segundo soporte de imagen en el que se hace visible por medio de tintes solubles.

- De acuerdo con otros procedimientos conocidos, la superficie cargada según una imagen, se revela con
30. un revelador líquido.



Los procedimientos conocidos pueden mejorarse mediante el control del depósito del revelador líquido, por medio de un campo eléctrico, que se establece entre el material electrofotográfico portador de la imagen

5. electrostática latente, y un electrodo dirigido a esta capa. Esta disposición es, más especialmente, necesaria absolutamente para el revelado con aerosoles.

Para los métodos de revelado basados en principios electroforéticos, los líquidos reveladores están

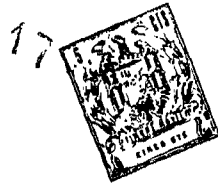
10. constituidos por una dispersión del componente suministrador del color en un líquido orgánico neutro con una elevada resistividad eléctrica y baja constante dieléctrica. Los líquidos adecuados comprenden el kerosene, turpentina, benceno o tetracloruro de carbono; se eligen
15. por su elevada resistividad, propiedad esencial para evitar la descarga de la imagen electrostática latente. Las partículas de revelador, coloreadas o suministradoras de color dispersas en dicho líquido aislante, tienen que tener propiedades eléctricas que las permitan cumplir
20. la condición de que su tiempo de relajación sea mucho mayor que el tiempo de revelado. En muchos casos, los reveladores líquidos llevan añadidas también resinas naturales o artificiales que comunican una carga opuesta a la imagen latente, a las partículas de coloración dispersas, o por medio de la cual se fija el pigmento en el
25. soporte de la imagen cuando se ha evaporado el medio líquido. Utilizando estos reveladores, el revelado se realiza con la ayuda de un campo eléctrico entre dos electrodos, uno de los cuales es el material electrofotográfico, y el otro una placa metálica sobre la que se
- 30.

17 APR



276577

- dispone dicho material. El componente de coloración disperso en el líquido revelador altamente aislante, se transporta por dicho campo eléctrico a la imagen electrostática latente del citado material electrofotográfico, formando así una imagen visible. En este caso,
5. durante el revelado tiene lugar un cambio de la concentración de partículas coloreadas de revelador dispersas en el revelador líquido, de tal manera que las citadas partículas coloreadas se concentran en la proximidad y
10. sobre la capa electrofotográfica. El revelador líquido actúa solamente como medio de transporte para las partículas coloreadas, y no toma parte activa en el revelado.
- Los procedimientos conocidos presentan des-
15. ventajas en muchos aspectos, de manera que su empleo en la práctica puede no ser incuestionable. Los líquidos orgánicos de soporte que pueden utilizarse, son, por lo general, combustibles y, desde el punto de vista fisiológico se les puede poner numerosas objeciones. Para
20. evitar los daños al personal que trabaja con estos reveladores, con frecuencia es preciso disponer gran número de medidas protectoras. Una desventaja adicional se halla en que estos líquidos orgánicos actúan como disolvente o plastificadores de los materiales electrofotográficos. Esto es lo que ocurre principalmente con los re-
25. veladores líquidos que contienen aditivos de resinas en disolución para la mejor fijación de la imagen revelada. Además, los líquidos orgánicos de revelador se pierden parcialmente con el revelado, por lo que estos
30. procedimientos resultan a menudo antieconómicos.



- En los métodos de revelado de acuerdo con los principios electrolíticos, también tiene lugar durante el revelado, un transporte de las partículas coloreadas de revelador y un cambio en la concentración de las mismas en el revelador líquido. Los reveladores líquidos consisten por lo general en una solución de un componente coloreado o suministrador de color en un disolvente adecuado. El líquido actúa solamente como un medio de transporte para las partículas de revelador y no toma parte activa en el revelado.
- 5.
- 10.

- Los procedimientos de revelado electrolítico no son ventajosos por muchas razones. Los tiempos de revelado son muy largos debido a que la deposición electrolítica de las partículas reveladoras requiere tiempos del orden de magnitudes de minutos. Además, en este procedimiento se necesita un secado final de los materiales electrofotográficos, ya que los mismos se extraen con revelador líquido. Los materiales electrofotográficos apropiados para este procedimiento deben contener una capa de un material conductor, por ejemplo aluminio.
- 15.
- 20.

Resumiendo, puede asegurarse que los procedimientos antes citados se caracterizan por los gastos técnicos relativamente altos que precisen, y por la falta de certeza que se obtiene con ellos.

- Entre los objetos de este invento, se halla el impedir las desventajas antes citadas y proporcionar una técnica sencilla y poco costosa para el revelado de imágenes electrostáticas. El procedimiento de revelado de acuerdo con el invento hace uso de un fenómeno físico hasta ahora no empleado en relación con los procedimientos
- 25.
- 30.



276577

electrofotográficos. El nuevo procedimiento se caracteriza por el término "revelado por mojadura".

Se ha descubierto recientemente con sorpresa, que una capa electrofotográfica cargada con la mancha

5. de una imagen, se moja según la carga al ponerse en contacto con agua o con líquido acuoso. La mojadura tiene lugar en las zonas de la capa portadoras de cargas, mientras que las zonas no cargadas permanecen secas. La imagen formada de esta forma y constituida por agua, resulta visible a la luz incidente debido a las distintas refracciones o reflexiones de la luz en las zonas mojadadas y secas. Si el líquido acuoso es una solución o una dispersión de un tinte o material colorante, se forma una imagen teñida de la misma manera, que se puede
10. dejar secar sobre el soporte o se puede pasar por impresión a un segundo soporte, de la forma conocida, cuando está todavía húmeda.
- 15.

Los reveladores acuosos apropiados para el procedimiento de acuerdo con el invento, tienen que

20. poseer las siguientes condiciones: la diferencia del ángulo de mojadura entre las zonas alcanzadas por la luz y no alcanzadas por la luz, respectivamente superficies cargadas y no cargadas de la capa electrofotográfica expuesta, debe ser lo mayor posible, con lo cual el
25. ángulo de mojadura en las zonas de la imagen electrostática latente que no han de ser mojadadas debe ser superior a, aproximadamente, 90° , y en las zonas que se han de mojar menor de 90° . El ángulo de mojadura puede medirse por procedimientos conocidos o se puede calcular de la manera corriente, por las energías de superfi-
- 30.



276577

de acuerdo con la ecuación de Young. La magnitud de la energía de superficie en la cara intermedia de un líquido-gas, líquido-líquido o líquido-sólido, está estrechamente relacionada con la tensión superficial

- 5. del líquido en dicha superficie intermedia. Con respecto a las propiedades eléctricas del revelador acuoso, resulta importante en especial el llamado tiempo de relajación. Por tiempo de relajación debe comprenderse el tiempo necesario para el desplazamiento de carga en el interior de la gota o película de revelador bajo la influencia de un campo eléctrico. En el caso del revelado por mojadura, el tiempo de relajación debe ser reducido en comparación con el tiempo de revelado. Si ocurre así, el revelador acuoso debe considerarse como conductor. El tiempo de relajación se puede calcular de la ecuación siguiente:
- 10.
- 15.

$$\tau = \epsilon \cdot \epsilon_0 \cdot \rho \text{ [seg]}$$

- en la que τ representa el tiempo de relajación, ϵ_0 la constante dieléctrica absoluta, ϵ la constante dieléctrica del revelador acuoso y ρ la resistividad. Por lo tanto, es evidente que el tiempo de relajación puede ser influenciado principalmente, dentro de amplios límites, variando la conductividad del líquido revelador. Los reveladores acuosos con una resistividad inferior a 10^6 ohmios cm. son los preferibles para el revelado por mojadura.
- 20.
- 25.

- Los reveladores acuosos apropiados para el procedimiento de acuerdo con el invento comprenden soluciones o dispersiones de compuestos coloreados o compuestos susceptibles de producir productos coloreados
- 30.

17 APR 1957
270577



- por reacción química ulterior. Entre los productos coloreados apropiados se hallan, por ejemplo, (los números en paréntesis representan los números de los tintes correspondientes en las tablas de tintes de Schulz):
5. tintes azo solubles en agua, tales como Azofucsina B(80), Echtrot BT(122), Benzo-verde C(668), marrón Bismarck (311), Naftilamina 10 B(299), negro Viktoria B(581); tintes o colorantes triarilmetano, tales como verde Malaquita (754) violeta Kristal (785), Säurefucsia (800), azul Turco BB (757); colorantes o tintes difenilmetano, por ejemplo Auramina G (753); colorantes de estilbeno tales como naranja Difenilo RR (710) o Brillantgelb (724); colorantes de pirazona, tales como Nachtlichtgelb G (732), Tartracina (737); colorantes de Xanteno tales como Rodamina 5 G (862), Violeta Säure 4. R (871), Eosina (881), Elitrosina (886), Floxina (888), Rosa bengala (889), (891); colorantes de acridina, tales como Acridingelb (901) o naranja Acridina (902); colorantes de quinolina, por ejemplo Quinolingelb (918); colorantes de quinonimina, tales como azul Tolyleno (937), verde Hansa (940); colorantes de Tiazina, tales como azul Metileno (1038), verde Metileno (1040); colorantes de tiazol, tales como Primulingelb (9329); colorantes azina, tales como Indulinscharlack (947),
 25. Ihenosafranin (958), Nigrosin (986); colorantes de Osa-zina, tales como azul Coelectin B (1015); colorantes de ezufre, tales como verde Thion- B (116).

Es obvio que las mezclas de tales colorantes son también apropiadas como componente productos de calor.

30.



276577

- También es posible utilizar compuestos simples o complejos, hidro-solubles, de manera que se forme un número de elementos de transición, principalmente del primer período largo del Sistema Periódico, por ejemplo el conocido complejo cuproso de tetramina, sales de cromo como sulfato crómico, alumbre cromopotástico, cromato de potasio, compuestos conocidos como complejos amina, acuo y ácido del cromo trivalente, permanganato de potasio, compuestos férricos tales como tiocianato férrico y los ferratos de tiocianato, azul Berlin soluble $KFe [Fe (CN)_6]$, los compuestos prúxicos del hierro, sales de acetato férrico, citrato ferroamónico, el tiozanato y los tianocianocobaltos del cobalto divalente, sulfato y cloruro cobaltoso, el gran número de complejos cobálticos, por ejemplo los complejos amina, acuo y ácido, que existen en abundancia similar a los complejos cromosos, cloruros y sulfatos del níquel divalente, el complejo tartrato de cobre, glicina de cobre, los compuestos solubles entre el hierro y el ácido gálico o tanino, los complejos de las sales ferrosas con ácido α -picolínico o compuestos análogos que contengan un átomo de nitrógeno cíclicamente combinado en la posición α a un grupo carboxilo, los complejos de hierro o cobalto divalentes con α -dioximas tales como la dimetilglioxima, los complejos férricos con ácidos salicílicos, los compuestos entre las sales de hierro o titanio y el pirocatechol o ácido cromotrópico.
- Dado que las soluciones acuosas, tanto como de los compuestos coloreados, con preferencia, pueden
- 5.
 - 10.
 - 15.
 - 20.
 - 25.
 - 30.



276577

emplearse como líquidos reveladores para el proceso de revelado de acuerdo con el invento, resulta fácil y posible seleccionar un compuesto apropiado del gran número de productos coloreados disponibles. Debe

5. hacerse notar expresamente que la estructura química del compuesto coloreado no es especialmente crítico, y que el compuesto se selecciona según las necesidades del procedimiento de reproducción en que vaya a emplearse el revelador.
10. De lo dicho anteriormente resulta aparente que todos los compuestos de coloración compatibles con el agua son apropiados para este fin.
De acuerdo con otra modalidad del invento, el revelado puede realizarse con soluciones acuosas
15. incoloras si el revelador lleva disuelta en él sustancias que proporcionen productos coloreados por medio de una reacción química.
Para este procedimiento pueden emplearse
20. muchos tipos distintos de reacciones. Por ejemplo, el revelador acuoso puede llevar añadidas sustancias que presenten un cambio de color con alteración del valor del pH. En principio, este grupo de sustancias comprende todos los compuestos que se utilizan de forma conocida como indicadores. Es preferible utilizar las
25. sustancias que son incoloras "per se" y que cambian a una forma coloreada con un cambio en el valor del pH. La sustancia es más apropiada cuanto mas intensa y profundamente coloreado sea el producto coloreado correspondiente. También es posible utilizar reaccio-
30. nes de reducción o de cambio que conduzcan a la forma-

276577



ción de compuestos orgánicos o inorgánicos coloreados. En la práctica, es posible utilizar todas las reacciones que se conocen en química analítica y que sirven para detectar ciertos cationes o aniones, por ejemplo la formación de sulfuros metálicos coloreados.

5.

Las reacciones de acoplamiento que utilizan compuestos de diazonio y que originan la formación de productos coloreados son especialmente adecuadas.

10. La posibilidad de utilizar reacciones químicas para el revelado coloreado de imágenes electrofotográficas, con el empleo de reveladores en forma de polvo, ya es conocida. En contraste con esto, el procedimiento de acuerdo con el invento presenta sin embargo ventajas considerables. Así, la elección de reactivos apropiados es más sencilla en esencia puesto que en este caso, la única condición con relación a si pueden ser utilizados, es la compatibilidad con el agua de, por lo menos, un reactivo, y la formación de un producto de reacción del color mas intenso posible.
15. Con los reveladores conocidos, por el contrario, tanto como las propiedades necesarias para la reacción química resulta asimismo preciso observar las propiedades electrostáticas o triboeléctricas necesarias para un revelador en forma de polvo. Además, en estos casos, también es preciso por lo general otras etapas adicionales tales como, por ejemplo, humidificación, caldeo y similares, para iniciar la reacción de coloración.
20. Los componentes de reacción para la reacción productora de color pueden introducirse de varias formas. La posibilidad mas sencilla de reacción se consigue incor-
- 25.
- 3-0.

17A
276577



- porando uno de los componentes en la capa electrofotográfica, mientras que el otro componente se disuelve en el revelador. Entonces, la reacción tiene lugar en las regiones del material electrofotográfico que han
5. sido mojadas por el revelador acuoso, según el procedimiento del invento. Con esta forma del procedimiento, el componente introducido en la capa electrofotográfica y que reacciona con la solución del revelador puede actuar simultáneamente como sensibilizador para
10. el fotoconductor, o incluso puede ser él mismo la sustancia fotoconductor.

- También es posible disolver dos sustancias incoloras en el revelador, las cuales solo participan en una reacción con formación de un producto coloreado al ponerse en contacto con la capa electrofotográfica, bien por catalizadores presentes en ésta o por medios físicos.
- 15.

- Además, cuando se utilizan materiales electrofotográficos convencionales que no contengan sustancias adicionales, uno de los componentes de reacción puede disolverse en el revelador, revelarse de la forma de acuerdo con el into y, a continuación, puede conseguirse la formación del color en una etapa adicional mediante tratamiento con un componente de reacción líquido o gaseoso.
- 20.
- 25.

- Las afirmaciones anteriores indican que el procedimiento de revaldo de acuerdo con el invento puede variarse de muchas formas. La elección de una reacción de color específica dependerá esencialmente de las necesidades del procedimiento de impresión que
- 30.



se emplee.

- Se ha comprobado que resulta ventajoso el que la imagen electrofotográfica cargada según la mancha de la misma, no se sumerja en el revelador acuoso sino que se ponga sencillamente en contacto con la superficie del mismo. De acuerdo con una forma preferida, el revelado se realiza moviendo el material electrofotográfico que contiene la imagen electrostática latente sobre una película del líquido revelador, de tal manera que se moja con la película de líquido una sección tras otra de la superficie. La película de líquido debe estar, con ventaja, pantallada. Hay varias posibilidades para la producción de una pantalla líquida de tal índole. Así, el nivel del líquido puede cubrirse con una malla fina, un tejido no absorbente, consistente por ejemplo en poliamidas. Entonces el líquido revelador se pondrá en contacto con la superficie de la capa electrofotográfica cargada según la mancha de la imagen, a través de las mallas del tejido, y mojará la citada capa según las cargas. Mediante el tejido en forma de pantalla se consigue una aplicación uniforme del revelador acuoso, simultáneamente. Además, es posible conseguir una aplicación más débil o mas fuerte del líquido revelador posiblemente coloreado, mediante la variación de la fuerza con que se presiona la capa electrofotográfica sobre el tejido que contiene el revelador. En lugar del tejido que se ha descrito también se pueden utilizar dispositivos o rodillos provistos de una superficie áspera en forma de pantalla.
- 5.
 - 10.
 - 15.
 - 20.
 - 25.
 - 30.

270



- Estos dispositivos deben estar constituidos por materiales que se mojan con el líquido revelador y que, no obstante, no absorben el citado líquido. Además, se necesita una cierta elasticidad para que
5. el nivel del líquido pueda adaptarse a la superficie de la capa electrofotográfica que lleva la imagen electrostática latente. Por lo tanto, son especialmente apropiados para estos dispositivos los plásticos sintéticos.
10. El aparato de revalado deberá contener con preferencia, medios o dispositivos para almacenar una cantidad suficiente de revalador. Esto se puede conseguir, por ejemplo, por una almohadilla de arena empapada con el líquido revelador. Además, es posible utilizar sistemas de rodillos tales como en la
15. industria de impresión. En este caso, el rodillo aplicador provisto con un dibujo talado en forma de pantalla se alimenta con el líquido necesario, por medio de un segundo rodillo, desde un recipiente de almacenaje del revelador,
20. La imagen líquida se absorbe por lo general en irregularidades microscópicas de la superficie del soporte de imagen produciendo así una imagen que puede secarse rápidamente. En casos en que se desea una imagen con resistencia mecánica particularmente elevada, la solución de revalador puede contener agentes
25. adhesivos o de espesamiento, sin ninguna desventaja en cuanto a la calidad de la imagen revelada, por ejemplo goma arábiga, agar-agar, tragacanto, dextrinas, "guar", derivados de líquen de Islandia, derivados
30. de celulosa tales como ester o eter, sales alca-



- linas o esteres de ácido algínico, alcohol polivinílico, pirrolidona polivinílica, polivinil-carbazol, y similares. Las propiedades del revelador acuoso pueden modificarse por la adición de alcoholes tales como
5. glicoles, glicerol u óxidos polietilénicos.
- En comparación con los procedimientos de revelado conocidos, el procedimiento de acuerdo con el invento presenta numerosas ventajas. Además de la economía, debe hacerse mención especial de la seguridad de manejo de la solución acuosa. Además resulta
10. supérfluo el cargado del revelador tal como es preciso con las distintas formas de revelado con aerosol. Las imágenes electrofotográficas que se obtienen son superiores en cuanto a calidad a las producidas con los
15. procedimientos de revelado conocidos. Dado que no existe depósito de partículas de pigmento, las imágenes no tienen grano y son muy exactas por lo que pueden ampliarse enormemente. El líquido se absorbe por el soporte de una forma similar a la tinta por lo que
20. no es necesario un fijado separado como, por ejemplo, con los varios procedimientos a base de polvos. El procedimiento de acuerdo con el invento permite también el revelado con diferentes colores de manera sucesiva.
25. Ejemplo 1 - Se mezclan durante 3 horas en un molino de bolas 320 g. de resina de silicona (por ejemplo del tipo Bayer P 150), al 60% en tolueno, 500 g. de tolueno y 450 g. de óxido de zinc fotoconductor y químicamente puto. A continuación se vierte sobre un
30. papel y se seca. El papel electrofotográfico así ob-



- tenido se carga electrostáticamente por medio de un dispositivo de descarga de corona y se expone para formar una imagen. Para el revelado de la imagen cargada latente se utiliza una solución filtrada de 500 mg.
5. de violeta Kristall en 10 ml. de agua. El soporte de imagen electrofotográfico se tensa para este fin en un rodillo con un espesor de aproximadamente 10 cm. y se hace pasar sobre una superficie de arena que forma una pasta con la solución de colorante y se extiende
10. en forma plana y se iguala. El tamaño de grano de la arena se halla entre 25 y 50 μ . Se obtiene una imagen de color violeta, acusada y prácticamente sin grano que se adhiere tras unos pocos segundos al soporte, de tal forma que no puede ser borrada.
15. Ejemplo 2 - Se utilizó el mismo material que en el Ejemplo 1. La imagen latente se reveló de la manera descrita con una solución acuosa de permanganato potásico al 3%. Tras el secado, se obtuvo una imagen vigorosa parduzca.
20. Ejemplo 3 - Se disolvieron en 1.000 g. de ester acético 300 g. de un producto preparado por esterificación en vacío de 2 moles de anhídrido de ácido ftálico 1 mol de ácido adípico, trimetilol propano, y la reacción subsiguiente con 4,8 moles de isocianato de ciclohexilo. A continuación se añaden 670 g. de óxido de
25. zinc fotoconductor, y la mezcla se agita durante dos horas en un molino de vibración, se extiende sobre un papel revestido con barita y se seca. Se produce una imagen electrostáticamente cargada en la capa por
30. métodos conocidos. Para hacer visible la imagen, se

270077



- aplica por medio de un rodillo áspero de esteatita, un revelador líquido preparado disolviendo 100 mg. de rosa de Bengala en 20 ml. de agua. La estructura de la superficie del rodillo tiene una separación
5. media de las irregularidades de, aproximadamente, 10 a 500 μ , con una profundidad de 30 a 100 μ .
- Ejemplo 4 - Una mezcla de 140 g. de óxido de zinc fotoconductor, 120 g. de resina alquídica (por ejemplo alkyd SM 50, nombre comercial de la Farbenfabriken Bayer), 320 g. de tolueno y 10 g. de solución de nftenato de cobalto (al 10% en tolueno), se aplica a un papel revestido con aluminio y se seca. El revelado de la capa cargada expuesta para formar una imagen se realiza con una solución acuosa de Papiertiefschwarz AGX (nombre comercial de la Farbenfabriken Bayer) que contiene 1,5 c. de colorante por 300 ml. de agua. La solución de colorante se aplica por medio de un rodillo de caucho cubierto con un tejido de malla de Perlón. La malla de tejido tiene un espesor de, aproximadamente, 50 μ , y un tamaño de malla de alrededor de 25 μ . Se obtiene una imagen de negro intenso.
- 10.
15. Ejemplo 5 - Se utilizó el material electrofotográfico descrito en el Ejemplo 4. El líquido utilizado para el revelado, es una solución de 11,5 g. de tanino, 3,8 g. de ácido gálico cristalizado, 15 g. de sulfato ferroso, 5 g. de ácido clorhídrico al 25%, 0,5 g. de fenol y 5 g. de goma arábica, en 500 cc. de agua. La imagen cargada electrostáticamente se produce de acuerdo con el Ejemplo 4 y se hace visible, e inmediatamente después de acabar el proceso de revelado, se
- 20.
- 25.
- 30.



- pasa a papel de escribir normal. Se obtiene una copia del original que corresponde exactamente al documento.
- Ejemplo 6.- Por medio de un mezclador de alta velocidad, se dispersan en 300 g de una solución al 35% de poliestireno en tolueno, 200 g. de óxido de zinc fotoconductor blanco, se disponen en una película de acetil-celulosa revestida al vapor con aluminio y se seca. La imagen latente cargada, producida en la capa, se revela con una solución acuosa de citrato de ferro-amonio al 10%. Para este fin el soporte de imagen se presiona sobre una almohadilla cuya cubierta consiste en un tejido de nylon con un tamaño de malla de 200 μ por término medio y llena con granos de poliestireno de un tamaño entre 300 y 400 μ . Al retirar el soporte de la imagen se obtiene una imagen de color marrón oxidado.
5. Ejemplo 7 - Se utiliza el material descrito en el Ejemplo 6. Como revelador líquido se emplea una solución clara de 14 g. de tanino al 80%, 3,5 g. de ácido clorhídrico (1,16), 2,5 g. de naftolblauschwarz, 0,5 g. de fenol, en 500 g. de agua. Se consigue una imagen negra azulada.
10. Ejemplo 8 - Se introducen en un molino de bolas (capacidad, 1 litro), 100 g. de óxido de cinc fotoconductor químicamente puro (Merck p.a.), 30 ml de resina de silicona, al 60% en tolueno (por ejemplo, resina de silicona Bayer P 150), y 100 ml de tolueno; el molino está lleno hasta su mitad con bolas de porcelana (diámetro 1,5 cm.) La mezcla se consolida durante 2 horas y, a continuación se aplica por medio de un rodillo aplicador, a papel de documentos (100 g/m²) y
15.
20.
25.
30.



276577

se seca. El grosor de la capa es de unos 15 μ . El material se carga electrostáticamente a 7 kV por medio de un dispositivo de descarga de corona, se expone con la mancha de la imagen mediante una lámpara incandescente y se revela de la forma siguiente.

5.

Para preparar el revelador, se forma una pasta con la fracción ultrafina del negro de humo comercial de calidad normal, conocido como Spezial-

10.

schwarz IV (Degussa), con ácido nítrico concentrado, se diluye con agua destilada hasta que adquiere la consistencia de la miel y, a continuación, se caldea cuidadosamente hasta que se evaporan los gases nitrosos. Posteriormente, se decanta varias veces con agua, y a continuación, se hierve con una solución

15.

fuerte de hidróxido de sodio durante 30 minutos. De esta forma, se obtiene un negro humo apropiado como pigmento revelador, en una dispersión ultra-fina, 5 partes en peso de este negro humo se dispersan en 100 partes en peso de una solución acuosa de goma laca y borax, exenta de cera. La solución se prepara

20.

permitiendo que se esponjen en agua 50 g. de borax y 100 g de goma laca blanca y en polvo, y calentando luego hasta que se disuelven.

25.

Según la forma mas sencilla del procedimiento de revelado, el líquido revelador se aplica con un cepillo ancho y de pelo largo, que se mueve en una pasada sobre la capa electrofotográfica previamente preparada. El líquido revelador permanece adherido a las zonas de imagen cargada y, tras el secado, proporciona una reproducción negra y resistente al agua.

30.

17 ABR.



- del original expuesto, reproducción que no puede borrarse. De acuerdo con otra modalidad, el líquido revelador se aplica con un rodillo áspero de jaboncillo, cuya estructura superficial tiene una separación media de las asperezas de, aproximadamente, 10 a 500 μ , con una profundidad de 30 a 100 μ .
5. Ejemplo 9 - Se dispersan en 100 ml de una solución acuosa al 10% de pirrolidona de polivinilo, 2 g del pigmento revelador obtenido según el Ejemplo 8, y se
10. usa en esta forma para mojar la capa provista de una imagen electrostáticamente cargada. Para la preparación de la solución acuosa, puede usarse el producto que se halla en el mercado con el nombre de Laviscol K 30. El revelador líquido se aplica por uno de los
15. métodos anteriormente descritos. Se forma una imagen de intenso color negro que, al contrario que la imagen coloreada producida según el Ejemplo 8, puede hacerse desaparecer por lavado. La densidad de color de la imagen puede cambiarse de forma sencilla diluyendo la
20. solución de revelador con agua. Ejemplo 10 - El material electrofotográfico descrito en el Ejemplo 8 se revela con el producto obtenible comercialmente "Nanking-Tusche Sorte 00", de la casa Semincke & Co., que es una dispersión acuosa de negro de humo. Para este fin, el líquido se diluye con
25. agua en la relación de 2 : 1 y se aplica por uno de los métodos descritos anteriormente a la capa electrofotográfica preparada. Proporciona una imagen negra del original que no puede borrarse por lavado.
30. Ejemplo 11 - Los ejemplos anteriores se modifican en

276577



- que el mojado de la capa electrofotografica, con fines de revelado, se realiza con fines de revelado, se realiza con un pigmento de acuarela que contiene cola. Entre la serie de pigmentos de acuarela de Dr. Schoenfel & Co., se elige, el "Kobaltblau dunkel, Sorte 1000, No. 1125", que es un aluminato de cobalto. La pasta de color se diluye con agua antes de utilizarse, hasta obtener la densidad de color deseada. La imagen coloreada se caracteriza por su elevada resistencia a la luz.
- 5.
- 10.
- Otros tipos de revelado se preparan con las soluciones de color siguientes, elegidas de la misma serie; Alizarinkrapplack dunkel No. 1066. (un color soporte). Chromoxydgrün feuring No. 1154 (hidroxido de cromo), Terra di Siena gebrannt no. 1109, y Kadmiungelb dunkel No. 1028 (sulfuro de cadmio).
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

197 APR 7
276577



- tragacanto, agar-agar, alginatos, otros carbohidratos macromoleculares, proteínas, colas de huesos, colas de caseína, plásticos solubles en agua, tales como pirrolidona de polivinilo, éter de polivinilo metilo, alcohol polivinílico, poliacrilato de sodio, etc.
5. Ejemplo 12 - Se introducen en un molino de bolas (de 1 l. de capacidad) 100 g de óxido de zinc fotoconductor químicamente puro (Merck p.a.), 30 ml. de resina de silicona, al 60% en tolueno (por ejemplo resina de silicona Bayer P 150) 100 ml. de tolueno y 25 g. de fenolftaleína DAB 6; el molino está lleno hasta su mitad con bolas de porcelana de 1,5 cm. de diámetro. La mezcla se realiza durante 2 horas y, a continuación, se aplica mediante un rodillo a papel de documento (100 g./m²) y se seca. El espesor de la capa es de 15 μ , aproximadamente. El material se carga a continuación electrostáticamente por medio de un dispositivo de descarga de corona, a 7 kV, se expone según la mancha de la imagen con luz de la lámpara incandescente y se revela con una solución de hidróxido de sodio al 15%. Para la aplicación del revelador líquido se emplea un rodillo áspero de jaboncillo, cuya superficie tiene una separación media de asperezas de entre 10 y 500 μ , aproximadamente, con una profundidad de entre 30 y 100 μ . En la capa blanca se forma una imagen color violeta rojizo.
10. Ejemplo 13 - Se utiliza el material electrofotográfico descrito en el Ejemplo 12, pero sin fenolftaleína. El material se expone a la luz de la forma indicada anteriormente y, a continuación, se revela con una solu-
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

270577



ción azul acuosa de bromofenol ácido, que es de color amarillo pálido. A continuación, el papel electrofotográfico revelado se trata con amoníaco gaseoso, formándose una imagen negro-azulada.

5. El azul bromofenol puede reemplazarse también con verde bromocresol.
Ejemplo 14 - El material de la capa electrofotográfica se prepara mezclando 150 g. de óxido de zinc electrofotográfico, 100 g. de resina de silicona, 150 ml. de tolueno y una solución colorante compuesta por 0,05 g. de rosa de bengala en 6,5 ml. de alcohol metílico. Con esta mezcla se reviste un papel soporte y se obtiene un material electrofotográfico que tiene una sensitivación máxima del orden de 575 m. u. El revelado se realiza como en el Ejemplo 12. Como líquido revelador se utiliza ácido fórmico diluido con agua en la relación de 1:1. La solución decolora el colorante sensitivador en las zonas cargadas y se obtiene una imagen negativa del original.
- 10.
- 15.
20. Ejemplo 15 - Se modifica el Ejemplo 13 incorporando 0,02 g. de violeta Kristal como colorante sensitivador en el material de revestimiento. El revelado de la caja con hidrato de hidracina (25%) proporciona una imagen blanca sobre fondo azul.
25. Ejemplo 16 - Se trituran durante dos horas en un molino de bolas, con objeto de obtener una consistencia uniforme de los constituyentes, 100 g. de óxido de zinc, 30 ml. de solución de resina de silicona (al 60% en tolueno), 100 ml. de tolueno y 10 g. de acetato de plomo. La mezcla se aplica a papel revestido
- 30.



276577

- con barita, formando una capa de un espesor de 10 aproximadamente, y se seca. De acuerdo con los ejemplos anteriores se produce una imagen electrostática en la capa y se revela con una solución saturada de tioacetamida en una solución al 10% de hidróxido de sodio. Para aplicar la solución de revelador se emplea un rodillo de caucho cubierto con una malla de tejido de perlón. La malla de tejido tiene un espesor de 50 μ aproximadamente y un tamaño medio de malla de 25 μ aproximadamente. La solución alcalina de tioacetamida penetra, en las zonas mojadas de imagen de la capa y reacciona con el acetato de plomo formando una imagen negra de sulfuro de plomo. Puede emplearse con igual éxito, en lugar de la solución de tioacetamida, una solución de sulfuro de cobre.
- Ejemplo 17 - Se utiliza el mismo material electrofotográfico descrito en el Ejemplo 13, y se expone para formar una imagen reveladora con una solución acuosa de cloruro de cobalto. De esta forma, se obtiene una imagen prácticamente invisible compuesta por solución de cloruro de cobalto. Si la imagen se expone a sulfuro de hidrógeno gaseoso, se consigue una reproducción del sujeto color negro intenso.
- Ejemplo 18 - Se añaden 6 g. de pirrolidinoditiocarbamato de sodio, como componente de reacción, a la composición de revestimiento del Ejemplo 15, en lugar del acetato de plomo, y todo el proceso ulterior se realiza de la forma indicada. El revelado de la capa electrofotográfica así formada, con una solución
- 5.
 - 10.
 - 15.
 - 20.
 - 25.
 - 30.

17 ABA
MAY 1953

279577

acuosa al 10% de sulfato ferro-amónico, proporciona una imagen marrón oscuro.

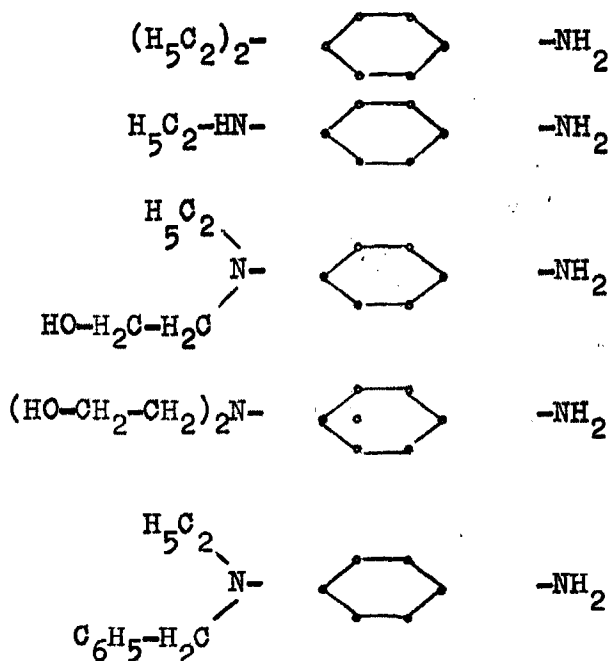
Ejemplo 19 - Se añaden como componente de reacción

el material de revestimiento del Ejemplo 15, 5g. de

5. de la sal doble $ZnCl_2$ del eter dietílico diazotiazado de 5-benzoilamino-2-amino-1,4-hidroquinona. La imagen electrostáticamente cargada se revela por el procedimiento descrito en el Ejemplo 15, utilizando una solución al 10% de α -naftol en una solución al

10. 10% de hidróxido de sodio. La reacción de acoplamiento de los componentes de reacción de la capa y de la solución de revelador produce una imagen de color negro azulado.

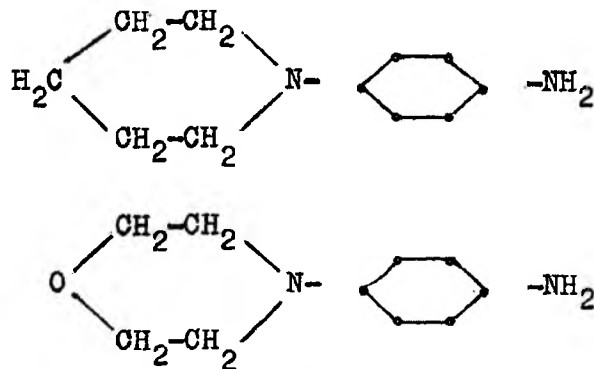
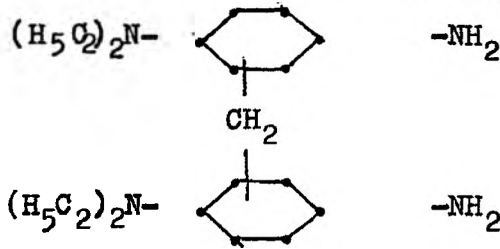
15. De una forma similar a la indicada anteriormente, también se pueden utilizar las sales dobles de otros compuestos amino-aromáticos diazotizados, de los cuales son ejemplos los siguientes:



17 AB



276577



Ejemplo 20 - Se produce una imagen electrostática-
mente cargada sobre una capa electrofotográfica prepa-
rada por aplicación de una mezcla de 100 g. de resina
de silicona al 60% en tolueno, 150 g. de óxido de zinc
y 160 g. de tolueno a un papel revestido de aluminio.

5. La imagen cargada se revela a continuación por el pro-
cedimiento descrito en el Ejemplo 12, con una solución
que se prepara de dos partes de una solución de 0,25 g.
de anilina dietílica (mono-libre) en 200 ml. de ácido

10. sulfúrico 1:1, y 3 partes de una solución de 2 g. de
hexacianoferrato de potasio (III) en 100 ml. de agua.
En la capa de óxido de zinc aparece una imagen del ori-
ginal, color rojo parduzco.

Ejemplo 21 - Una capa electrofotográfico de ZnO (óxido
de zinc) se carga electrostáticamente por medio de un
dispositivo de descarga de corona y se expone para for-
mar una imagen. Como revelador se utiliza, aplicán-

15.



- dola de la misma forma, la solución de α -naftol descrita en el Ejemplo 17. La imagen líquida todavía húmeda se transfiere, después del revelado a una hoja de papel, que se ha revestido con una solución acuosa
5. al 5% del eter dietílico de hidroquinona diazotizado mencionado en el Ejemplo 6, y a continuación se seca. Después de separar los dos papeles, la hoja de transferencia tiene una imagen del original, color azul-negro.
10. Ejemplo 22 - Se trata como en el Ejemplo anterior un papel electofotográfico de ZnO, y se revela con una solución acuosa al 10% de FeCl₃. Después de transferirlo a un papel impregnado con ácido gálico alcohólico saturado, en la hoja de transferencia se forma
15. una imagen negra del original.
- Ejemplo 23 - Se utiliza un material electrofotográfico que corresponde al empleado en el Ejemplo 19 pero con un contenido adicional de α -naftol. El material se trata como en el Ejemplo 19 y se revela con una
20. solución al 10% de hidróxido de sodio. El material se hace alcalino en las zonas mojadas con lo que se inicia la reacción de acoplamiento, que conduce a un colorante negro azulado.
- Habiendo descrito así el invento, se cree -
25. que éste es susceptible de numerosas modificaciones en los procedimientos, aparatos y materiales. Por ejemplo, puede utilizarse óxido de zinc así como cualquier otra sustancia conocida, orgánica o inorgánica, fotoconductor, por ejemplo: sulfuro de cadmio, selenio,
30. azufre, trisulfuro de arsénico, ioduro de plomo, cro-

276577



5. mato de plomo, ioduro de cadmio, ioduro de mercurio, ioduro de aluminio, y también : antraceno, antraquinona, acenaftena, criseno, p-difenil-benceno, benzantrona, 1,5-dicianonaftaleno, 1,4-dicianonaftaleno, aminoftalodinitrilo, nitroftalodinitrilo, así como azometinas, oxazolonas, oxodiazoles, triazoles, imidazolonas, imidazolionas fotoconductoras y además, carbazoles polivinílicos u otras sustancias polímeras que tengan simultáneamente propiedades de formación de película.
10. El invento puede emplearse también para el revelado de imágenes electrorradiográficas. La imagen electrostática latente a revelar se produce en este caso por medio de un material xero-radiográfico, conocido en sí, cuya capa fotoconductora contiene, por ejemplo, selenio, óxido de zinc, ioduro de plomo o sulfuro de cadmio, sensibles a los rayos X.
15. Además, se puede utilizar el procedimiento de acuerdo con el invento para el revelado de las imágenes electrofotográficas registradas en chapas de aislamiento.
20. N O T A
25. Descrita suficientemente la naturaleza del invento así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que la disposición anteriormente indicada es susceptible de modificaciones de detalle en cuanto no alteren sus principios fundamentales. También se hace constar que el invento corresponde a una prioridad de patentes presentadas en Alemania, con fechas 19 de abril de 1.961, núm.
30. A 37219 IXa/57b; 5 de diciembre de 1961 (Adición), núm.



A 38942 IXa/57b y 3 de febrero de 1962 (Adición), núm.

A 39365 IXa/57b, acogiéndose, por lo tanto, a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales, en vigor, y siendo lo que constituye la esencia del

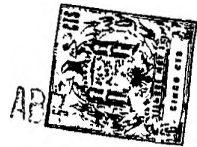
5. referido invento y por lo que se solicita Patente de invención en España por veinte años "PROCEDIMIENTO PARA LA OBTENCION DE IMAGENES ELECTROFOTOGRAFICAS"; caracterizándose por lo siguiente:

10. 1ª.- Procedimiento para la obtención de imágenes electrofotográficas; caracterizado por cargarse una capa fotoconductora; por exponer la capa cargada al objeto a reproducir, formándose así una imagen electrostática latente, y por revelar la capa conductora que contiene las imágenes latentes, mediante el contacto de dicha capa con un revelador acuoso, de tal modo que todas las partes de la imagen de la capa entren en contacto con el revelador. por cuyo medio solamente las superficies cargadas de la capa fotoconductora quedan mojadas por el revelador acuoso,
15. mientras que las superficies no cargadas permanecen sin mojar.

20. 2ª.- Procedimiento según reivindicación 1ª, caracterizado porque se emplea como revelador una solución acuosa de compuestos coloreados compatibles con el agua.

25. 3ª.- Procedimiento según reivindicación 1ª, caracterizado porque el citado revelador acuoso es una dispersión acuosa de compuestos coloreados compatibles con el agua.

30. 4ª.- Procedimiento según reivindicación 1ª,



caracterizado porque el citado revelador acuoso contiene un componente incoloro de reacción para la reacción química de formación de color.

5. 5ª.- Procedimiento según la reivindicación 4ª, caracterizado porque el citado revelador acuoso contiene un componente incoloro de reacción para la reacción química de formación de color, mientras que el compuesto que reacciona con el citado componente de reacción se halla presente en la capa fotoconductora.

10. 6ª.- Procedimiento según reivindicación 1ª, caracterizado porque la citada capa fotoconductora se pone en contacto con el revelador acuoso mencionado por medio de un rodillo que tiene una superficie áspera en forma de pantalla.

15. 7ª.- Procedimiento para la obtención de imágenes electrofotográficas, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria.

Esta memoria consta de treinta hojas escritas a máquina por una sola cara.

20.

Madrid,

17 ABR. 1962

AGFA AKTIENGESELLSCHAFT,

J. SOMER ACEBO Y MODET