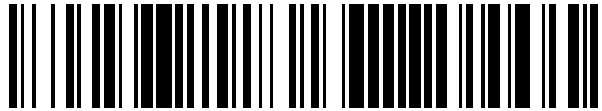


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 466 717**

51 Int. Cl.:

B41M 7/00 (2006.01)

B41M 5/52 (2006.01)

C09D 11/00 (2014.01)

G03G 15/00 (2006.01)

B41N 3/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.01.2010 E 10701766 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.04.2014 EP 2387507**

54 Título: **Aparato para el tratamiento de un medio de impresión reutilizable**

30 Prioridad:

19.01.2009 US 145686 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

11.06.2014

73 Titular/es:

**AVERY DENNISON CORPORATION (100.0%)
150 North Orange Grove Blvd.
Pasadena, CA 91103, US**

72 Inventor/es:

**WANG, HAOCHUAN;
PARIS, TIMOTHY L.;
CHU, CHIA-HSI;
EDWARDS, DAVID N. y
HULME, ADRIAN J.**

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

ES 2 466 717 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Aparato para el tratamiento de un medio de impresión reutilizable

5 Antecedentes de la invención

El objeto de la presente invención se refiere en general a la técnica de dispositivos de impresión reutilizables. Encuentra una relevancia especial en relación con la xerografía y/o la electrofotografía, y en consecuencia la presente memoria descriptiva hace referencia específica a las mismas. Sin embargo, debe observarse que los aspectos del objeto de la presente invención pueden trasladarse igualmente a otras aplicaciones semejantes.

A pesar de la proliferación de diversas formas de medios electrónicos y/o digitales, sigue existiendo el deseo de imprimir o fotocopiar o producir de otro modo documentos y similares en papel y/u otros medios similares de recepción de imágenes. Es decir, la lectura o visualización de otro modo de un documento (por ejemplo, especialmente un documento de múltiples páginas) en una pantalla electrónica o similar puede ser no deseable para algunos usuarios, por ejemplo, debido al área de visualización limitada o al tamaño de la pantalla electrónica. En suma, la lectura y/o visualización de documentos en pantallas electrónicas y similares puede ser incómoda y puede tender a reducir la productividad en el trabajo. La lectura y/o visualización de documentos en formato electrónico (es decir, en oposición a un formato en copia impresa) tiende también a limitar las oportunidades de negocio para los vendedores de tóner y/u otros suministros de impresión similares. En consecuencia, persiste todavía el deseo de imprimir o producir de otro modo documentos y similares en papel u otros medios similares (por ejemplo, para leer o visualizar de otro modo los mismos).

No obstante, el almacenamiento y/o conservación de documentos en papel u otros medios similares puede considerarse a menudo no deseable, especialmente cuando es fácil disponer de almacenamiento electrónico de los documentos. El deseo de leer o visualizar documentos en papel u otro medio similar, a la vez que no se pretende conservar los documentos en el papel u otro medio similar, puede conducir a un uso ineficaz y/o antieconómico del papel u otro medio en el que se imprimen o producen de otro modo los documentos. Es decir, muchos documentos y similares impresos o producidos de otro modo en papel u otro medio similar tienen frecuentemente un periodo de vida útil relativamente limitado o breve. Por ejemplo, muchos de los denominados documentos en copia impresa, como las notas de reuniones, periódicos y otros materiales de lectura, se desechan de forma rutinaria después de la visualización.

La práctica mencionada anteriormente de crear y después desechar documentos en copia impresa y similares puede tender a incurrir en un gasto importante, especialmente cuando está implementada ampliamente, por ejemplo, dentro de una organización u otra empresa. En particular, existen a menudo costes financieros en los que se incurre para la adquisición del papel u otro medio en el que se imprimen o producen de otro modo los documentos, y existen también costes ambientales asociados normalmente con la práctica. Por otra parte, suele incurrirse en estos costes con independencia de si el papel u otro medio similar desechado es o no reciclado en última instancia. Es decir, incluso si el papel u otro medio similar desechado se recicla, existen costes asociados comúnmente con el proceso de reciclaje, por ejemplo, pueden existir costes diversos asociados con la recogida de los materiales que se reciclarán, pueden existir costes diversos asociados con la energía usada para alimentar las plantas de reciclaje, etc. Además, si se produce en formato en copia impresa información privada o confidencial en cualquier otro sentido, pueden existir costes adicionales asociados con la protección de esa información cuando se desecha la copia impresa como, por ejemplo, costes asociados con el triturado o destrucción de otro modo del papel u otro medio similar que sustenta la información confidencial. El documento US-2006/062.997-A1 desvela un medio de grabación electrofotográfico que contiene un soporte y un copolímero de olefina-anhídrido maleico. El copolímero de olefina-anhídrido maleico existe al menos cerca la superficie del medio de grabación electrofotográfico en el que se graba una imagen. La imagen puede ser borrada por medio de una correa que, a su vez, es limpiada por una cuchilla espiral.

El documento EP-1.564.017-A1 desvela un aparato de decoloración de imágenes que decolora una imagen formada en un medio impreso usando una imagen susceptible de decoloración que forma un material que contiene un formador de color, un revelador y una resina aglutinante, tiene un mecanismo de raspado que raspa el medio impreso a una temperatura inferior a la temperatura de reblandecimiento de la resina aglutinante, y un calentador que calienta una superficie raspada del medio impreso a una temperatura superior a la temperatura de reblandecimiento.

El documento US-R-E37-645-E1 desvela un aparato para eliminar una sustancia de formación de imágenes a partir

de un elemento de conservación de imagen, se proporciona un agente de desestabilización al elemento de conservación de imagen. Un estado de fijación entre la sustancia de formación de imágenes y el elemento de conservación de imagen que se fija de manera estable a la sustancia de formación de imágenes en una superficie de la misma se cambia a un estado inestable por acción del agente de desestabilización. La sustancia de formación de imágenes se separa y se elimina del elemento de conservación de imagen haciendo que un elemento de separación entre en contacto estrecho con la sustancia de formación de imágenes en el elemento de conservación de imagen que tiene el agente de desestabilización proporcionado.

El documento US-5.678.157-A desvela un aparato de regeneración de un medio de grabación que tiene un mecanismo de cinta transportadora que transporta un medio de grabación que será regenerado a lo largo de un paso de transporte. En el cuerpo principal se monta de manera extraíble una unidad de limpieza y tiene un paso de transporte en forma de U del medio de grabación relleno con un líquido de limpieza, y un mecanismo de eliminación de imágenes que aplica un tratamiento físico a la superficie del medio de grabación. El medio de grabación es tomado en el paso de transporte en forma de U, sumergido en el líquido de limpieza de manera que la imagen en el medio de grabación es hinchada y eliminada por el mecanismo de eliminación de imágenes.

Así, de acuerdo con un aspecto, existe el problema de proporcionar un dispositivo mejorado para el tratamiento de un medio borrable.

El problema se resuelve mediante un dispositivo que tiene las características desveladas en la reivindicación 1. En las reivindicaciones dependientes se definen realizaciones preferidas.

Resumen de la invención

De acuerdo con una realización se proporciona un dispositivo para el tratamiento de un medio borrable, comprendiendo el dispositivo:

una estación de borrado para aplicar una operación de borrado al medio borrable, eliminando la operación de borrado del medio borrable al menos una parte de un agente de marcado que forma una imagen en una superficie del medio borrable, incluyendo la estación de borrado:

un soporte para mantener el medio borrable; y,

un dispositivo de borrado para eliminar al menos una parte del agente de marcado del medio borrable,

en el que el dispositivo de borrado comprende al menos una cuchilla que entra en contacto con la superficie del medio borrable y elimina mecánicamente el agente de marcado de la misma, en el que tras el acoplamiento con la superficie del medio borrable, la cuchilla aplica una presión deseada al medio,

en el que el dispositivo de borrado entra en contacto con la superficie del medio con una presión controlada, en el que la presión puede ajustarse ya sea mecánica o electrónicamente, en el que al menos uno entre el dispositivo de borrado, el soporte y el medio borrable se mueven uno con respecto a otro de manera que se tira del dispositivo de borrado sobre la superficie del medio borrable mientras se mantiene en contacto con la misma para eliminar de este modo el agente de marcado del medio borrable,

la estación de borrado que incluye además medios de recogida que recogen el agente de marcado eliminado del medio borrable, en el que el polvo y/o agente de marcado recuperado se deposita en un recipiente de recogida desde el cual el polvo y/o agente de marcado recuperado puede ser selectivamente reciclado o desechado de otro modo.

Breve descripción de los dibujos

El objeto de la invención desvelado en la presente memoria descriptiva puede adoptar la forma de diversos componentes y disposiciones de componentes. Los dibujos se ofrecen sólo con fines de ilustración de realizaciones preferidas y no deben entenderse como limitativos. Además, debe observarse que los dibujos pueden no estar a escala.

La FIGURA 1 es una ilustración esquemática que muestra un sistema de acuerdo con aspectos del objeto de la presente invención adecuados para su uso con medios de recepción de imágenes borrrables/reutilizables.

La FIGURA 2 es una ilustración esquemática que muestra una estación y/o aparato de borrado de ejemplo de acuerdo con aspectos del objeto de la presente invención.

Las FIGURAS 3A y 3B son ilustraciones esquemáticas que muestran dispositivos de borrado de tipo cuchilla de ejemplo que tienen esquinas de acuerdo con aspectos del objeto de la presente invención.

La FIGURA 4 es una ilustración esquemática que muestra un instrumento de escritura manual de ejemplo, tal como un bolígrafo, que contiene un agente de marcado borrable.

10 Descripción detallada de las realizaciones

Por claridad y sencillez, la presente memoria descriptiva se referirá a elementos estructurales y/o funcionales, normas y/o protocolos relevantes y otros componentes que son conocidos comúnmente en la técnica sin una explicación adicional detallada en cuanto a su configuración o funcionamiento excepto en la medida en que hayan sido modificados o alterados de acuerdo con y/o para adaptarse a la realización o realizaciones presentadas en la presente memoria descriptiva.

La presente memoria descriptiva expone un medio de recepción de imágenes borrable y/o reutilizable junto con un procedimiento y/o sistema para usar el mismo. Tal como se desvela en la presente memoria descriptiva, el medio de recepción de imágenes mencionado anteriormente es capaz de recibir y conservar suficientemente una imagen formada en el mismo, y en un momento posterior, la imagen puede ser selectivamente eliminada y/o sustancialmente borrada según se desee de manera que el medio de recepción de imágenes pueda usarse de nuevo. En particular, se expone un procedimiento y/o sistema que imprime digitalmente, copia o produce de otro modo una imagen en el medio borrable/reutilizable. La imagen producida en el medio borrable/reutilizable puede incluir selectivamente, por ejemplo, cualquier gráfico, datos, información, texto, imágenes u otros signos que se desee obtenidos de una fuente de imagen adecuada u otra entrada. Convenientemente, la imagen se forma en el medio borrable/reutilizable a partir de tóner, tinta u otros agentes de marcado similares aplicados a la misma, por ejemplo, por un motor de marcado adecuado (es decir, una impresora, fotocopiadora, dispositivo multifunción (DMF), etc.). Por ejemplo, el motor de marcado puede ser un motor láser u otro motor de marcado xerográfico, un motor de marcado de chorro de tinta o similares, un motor de marcado de tinta sólida, etc.

La eliminación de una imagen del medio borrable/reutilizable se realiza convenientemente mediante una o más de una diversidad de técnicas y/o medios. En una realización adecuada, se emplea uno o más procedimientos de borrado mecánico para eliminar el agente de marcado del medio borrable/reutilizable. Dichos procedimientos de borrado mecánico, por ejemplo, incluyen pero no se limitan a fricción, raspado, etc. En otras realizaciones opcionales, puede aplicarse calor (por ejemplo, para licuar o gasificar el agente de marcado); puede usarse adhesión diferencial (por ejemplo, para desprender el agente de marcado del medio borrable/reutilizable); puede usarse lavado; puede emplearse una capa sacrificial en el medio borrable/reutilizable; puede emplearse aplicación química (por ejemplo, de disolventes u otros constituyentes); puede usarse irradiación UV u otra del medio; y pueden emplearse otras técnicas adecuadas para eliminar o ayudar a eliminar el agente de marcado del medio borrable/reutilizable o al menos debilitar la ligazón o adhesión del agente de marcado al medio borrable/reutilizable subyacente.

Opcionalmente, el procedimiento de borrado es efectuado por una estación de borrado que podría o no estar en el mismo dispositivo que una estación de marcado que incorpora el motor de marcado. En el caso anterior, una impresora u otro dispositivo puede tener al menos una bandeja de entrada de medio o similar que recibe el medio reutilizable (con o sin marcas ya en el mismo). En consecuencia, el dispositivo tendrá una estación de borrado que asegura que cualquier marca previa se borrará antes de imprimir nuevas marcas. Opcionalmente, la marca previa podría borrarse dentro de un cierto límite de tiempo después de ser introducido en la bandeja, por ejemplo, para promover la confidencialidad y la privacidad. Por otra parte, la estación de borrado puede estar separada de la estación de marcado. En este caso, la impresora u otro dispositivo similar tendría al menos una bandeja de entrada de medio o similar para recibir el medio reutilizable sin marcas. Existiría también un dispositivo de borrado especial para recibir el medio reutilizable, que borra todas las marcas del mismo, y produce un medio reutilizable borrado y limpio. El medio reutilizable borrado podría ser transportado a continuación a la bandeja de la impresora a mano o por otros medios automáticos.

El sistema mostrado en la FIGURA 1 incluye una estación de marcado y una estación de borrado construidas en el mismo dispositivo. Convenientemente, después de borrar y evaluar un medio reutilizable, el medio se suministra directamente a la estación de marcado. Alternativamente, en una realización adecuada, en lugar de ser suministrado

directamente a la estación de marcado, opcionalmente, el medio reutilizable limpio/borrado puede ser almacenado en una bandeja de medio para futura impresión. En ese caso, para futuro marcado, el dispositivo extraerá hojas de la bandeja que almacena hojas limpias (es decir, en lugar de extraerlas directamente de la estación de borrado) a menos que se detecte que la bandeja de hojas limpias está vacía. Naturalmente, se contemplan también otras realizaciones. Por ejemplo, otra realización consiste en que la estación de borrado y la estación de marcado se construyen en dispositivos separados. Otra realización más es que la estación de borrado y la estación de marcado se construyen juntas pero el borrado y el marcado no están sincronizados porque la estación de borrado tiene su propia bandeja de entrada y de salida. La estación de marcado toma a continuación hojas en una base a demanda de la bandeja de salida de la estación de borrado. En cualquier caso, opcionalmente, pueden emplearse los medios de detección y evaluación del medio reutilizable descritos a continuación.

Opcionalmente; el motor de marcado incluye: una o más estaciones de marcado que aplican el agente de marcado al medio borrrable/reutilizable; una o más estaciones de borrado adecuadas que borran una imagen o eliminan de otro modo al menos una parte del agente de marcado del medio borrrable/reutilizable subyacente; y/o una o más estaciones de tratamiento de superficie adecuadas para reparación, nuevo acabado y/o repaso de la superficie del medio borrrable/reutilizable. Alternativamente, una cualquiera o más de estas funciones son realizadas opcionalmente en o por uno o más dispositivos separados.

Convenientemente, se emplean uno o más sensores y/u otros medios de evaluación y/o técnicas (por ejemplo, implementados en una estación de evaluación de aptitud o medio) para evaluar automáticamente las hojas del medio borrrable/reutilizable para determinar su aptitud para su posterior reutilización. Opcionalmente, las hojas del medio borrrable/reutilizable que se consideren suficientemente aptas para garantizar la posterior reutilización pueden ser remitidas a la estación de marcado (es decir, para aplicación de otra imagen), mientras que las hojas del medio reutilizable que se consideren suficientemente deficientes o degradadas pueden ser rechazadas y redirigidas opcionalmente fuera de la estación de marcado (por ejemplo, al lugar en que puedan ser destruidas o desechadas o manipuladas de otro modo según se desee). Convenientemente, la utilización y/o la derivación selectiva con respecto a la estación de tratamiento de superficie también pueden depender de la condición evaluada del medio reutilizable.

En una realización adecuada, el motor de marcado está diseñado para aplicar el agente de marcado sólo a hojas de medio borrrable/reutilizable, en cuyo caso, los parámetros operativos (por ejemplo, temperatura y/o presión de fusión) de la estación de marcado se ajustan en consecuencia, por ejemplo, para conseguir una unión o adhesión deseada del agente de marcado al medio borrrable/reutilizable. Alternativamente, sin embargo, el motor de marcado está diseñado para aplicar un agente de marcado tanto a las hojas de medios estándar (es decir, no borrrables/reutilizables) (por ejemplo, papel, transparencias, etc.) como a las hojas de medios borrrables/reutilizables. En consecuencia, los parámetros operativos de la estación de marcado se hacen variar opcionalmente dependiendo del tipo de medio que se usa para una tarea en particular. Convenientemente, se proporcionan bandejas de suministro de medios separados para las hojas del medio estándar y las hojas del medio borrrable/reutilizable. Opcionalmente, se usan uno o más sensores y/u otros medios y/o técnicas de detección (por ejemplo, implementados en una estación de detección de tipo de medio) para determinar y/o designar el tipo de medio a partir del cual está hecha una hoja suministrada, y los parámetros operativos de la estación de marcado se ajustan opcionalmente de manera automática de acuerdo con ello.

Opcionalmente, se usan también uno o más sensores y/u otros medios y/o técnicas adecuados (por ejemplo, también implementados a través de la estación de evaluación de aptitud y/o medio o se implementan opcionalmente por separado) para determinar si debe borrarse una hoja suministrada de medio borrrable/reutilizable antes de que esté lista para ser marcada. En consecuencia, si la hoja suministrada ya ha sido borrada o está suficientemente sin marcar, entonces la estación de borrado o la operación de borrado se sortea opcionalmente en el camino de la hoja a la estación de marcado, en caso contrario si la hoja suministrada no ha sido todavía borrada o está por lo demás suficientemente marcada, entonces la estación de borrado se usa y/o activa para esa hoja del medio borrrable/reutilizable. De esta manera, una hoja del medio borrrable/reutilizable por lo demás ya limpia no se somete indebidamente al procedimiento de borrado, promoviendo de ese modo un tiempo de vida extendido de la hoja de medio borrrable/reutilizable en particular.

Con referencia ahora a la FIGURA 1, se ilustra un sistema 10 de ejemplo que es adecuado para su uso con un medio de recepción de imágenes borrrable/reutilizable. En esencia, el sistema 10 puede ser cualquier motor de marcado convencional (es decir, impresora, fotocopiadora, DMF, etc.) que es modificado y/o adaptado convenientemente para su uso con un medio de recepción de imágenes borrrable/reutilizable. Más específicamente, en la realización ilustrada, el sistema 10 incluye:

una estación de suministro de medios **20** a partir de la cual se suministran hojas de medios seleccionados, por ejemplo, de acuerdo con los parámetros de un trabajo de impresión u otro trabajo adecuado en particular;

- 5 una estación de detección de tipo de medio **30** opcional que detecta el tipo de medios suministrado a la misma (es decir, una hoja suministrada se detecta y/o designa como hecha de un medio no borrrable/reutilizable estándar o un medio borrrable/reutilizable);

- 10 una estación de evaluación de aptitud y/o medio **40** que detecta y/o determina de otro modo, por ejemplo, al menos uno entre (i) si una hoja suministrada del medio borrrable/reutilizable es apta o no para su reutilización, (ii) si una hoja suministrada del medio borrrable/reutilizable debe ser borrrada o no antes de ser reutilizada o marcada de otro modo, y/o (iii) si una hoja suministrada del medio borrrable/reutilizable debe ser enviada o no a una estación de tratamiento de superficie **50** opcional para reparación, nuevo acabado y/o renovación opcional de superficie del medio;

- 15 la estación de tratamiento de superficie **50** opcional mencionada anteriormente que es usada opcionalmente para (i) reparación y/o nuevo acabado de una superficie de recepción de imagen dañada o degradada del medio borrrable/reutilizable y/o (ii) aplicación de una capa sacrificial opcional a la superficie de recepción de la imagen del medio borrrable/reutilizable;

- 20 una estación de borrrado **60** que elimina selectivamente al menos una parte de un agente de marcado de formación de imagen del medio borrrable/reutilizable;

- una estación de marcado **70** que aplica selectivamente al menos un agente de marcado (por ejemplo, tóner, tinta, etc.) en el medio suministrado para formar una imagen (por ejemplo, que incluye gráficos, imágenes, texto, datos, información u otros signos) en la misma;
- 25

una estación de acabado **80** opcional que aplica procedimientos y/o operaciones de acabado (por ejemplo, tales como plegado, grapado, corte, perforación, encuadernación, etc.) a trabajos de acuerdo con parámetros de trabajo seleccionados;

- 30 una bandeja de salida **90** opcional que recibe un trabajo terminado;

una estación de destrucción de medios y/o una bandeja de desecho **100** opcional que destruye y/o recibe de otro modo hojas de medios rechazadas;

- 35 una fuente de entrada de imagen **110** que proporciona datos de imágenes a la estación de marcado **70**; y,

una interfaz de usuario (IU) **120** opcional por la que un usuario puede seleccionar varios parámetros de trabajo y/u operaciones seleccionadas de control del sistema **10**.

- 40

En la realización ilustrada de la FIGURA 1, el sistema **10** está configurado convenientemente para aceptar un tipo estándar de medio de recepción de imágenes (es decir, no borrrable/reutilizable) y un medio de recepción de imágenes borrrable/reutilizable tal como se desvela en la presente memoria descriptiva. Opcionalmente, se proporcionan bandejas separadas (es decir, bandejas marcadas nominalmente 1 y 2) en la estación de suministro de medios **20** para conservar respectivamente hojas de los diferentes tipos de medios. Por ejemplo, tal como se muestra, la bandeja 1 está cargada y/o contiene opcionalmente sólo hojas del tipo de medio estándar, mientras que la bandeja 2 está cargada opcionalmente con y/o contiene de otro modo sólo hojas del tipo de medio borrrable/reutilizable. En consecuencia, cuando un trabajo requiere medios estándar, la estación de suministro de medios **20** produce opcionalmente una o más hojas (según lo solicite el trabajo) de la bandeja 1. En este caso, las hojas estándar de medios suministradas por la estación de suministro de medios **20** pueden sortear opcionalmente las otras estaciones interpuestas relevantes para el medio borrrable/reutilizable y avanzar directamente a la estación de marcado **70**. Al contrario, cuando un trabajo solicita un medio borrrable/reutilizable, la estación de suministro de medios **20** produce opcionalmente una o más hojas (según lo solicite el trabajo) de la bandeja 2. En este caso, las hojas borrrables/reutilizables de medios experimentan un tratamiento selectivo por parte de una o más de las estaciones interpuestas relevantes para el medio borrrable/reutilizable antes de avanzar a la estación de marcado **70** u otro destino final que pudiera suceder.

45

50

55

En una realización adecuada, una bandeja de la estación de suministro de medios **20** dada (por ejemplo, la bandeja 3 en la realización ilustrada) puede ser cargada con y/o contener de otro modo los dos tipos de medios, ya sea

simultáneamente o en momentos alternos. En este caso, las hojas suministradas a partir de una bandeja combinada de medios (tal como la bandeja 3) pueden encaminarse primero a la estación de detección del tipo de medios **30** que emplea uno o más sensores y/u otros medios y/o técnicas de detección para determinar y/o designar el tipo de medio a partir del cual está hecha una hoja suministrada. Si el tipo de medio detectado es apropiado para el trabajo actual que se ejecuta, entonces puede suceder que la hoja respectiva sea enviada a y/o procesada por la siguiente estación apropiada, es decir, las hojas estándar de medios pueden sortear opcionalmente las estaciones interpuestas relevantes al medio borrrable/reutilizable y avanzar directamente a la estación de marcado **70**, mientras que las hojas de medios borrrables/reutilizables son enviadas y/o se someten a tratamiento selectivo por una o más de las estaciones interpuestas relevantes para el medio borrrable/reutilizable antes de avanzar a la estación de marcado **70** o a su otro destino final. Por el contrario, si el tipo de medios detectado no es apropiado para el trabajo actual en ejecución, entonces la hoja es devuelta opcionalmente a la estación de suministro de medios **20**. Opcionalmente, las hojas para las que se detecte que son de un tipo de medio incorrecto pueden ser devueltas a la misma bandeja de suministro de la que partieron o alternativamente a otra bandeja designada y/o correspondiente al tipo de medios detectado de la hoja en cuestión. Alternativamente, las hojas para las que se detecte que son de un tipo de medio incorrecto pueden ser enviadas a la estación de eliminación de medios **100** (por ejemplo, cuando pueden ser recogidas y opcionalmente recargadas manualmente en la estación de suministro de medios **20**). En cualquier caso, si se detecta el tipo de medio incorrecto por parte de la estación de detección del tipo de medios **30**, el trabajo puede ser opcionalmente interrumpido o suspendido y se notifica al usuario opcionalmente (por ejemplo, por medio de la IU **120**) de la situación de fallo. En una realización adecuada, la estación de suministro de medios **20** puede realizar uno o más intentos adicionales para proporcionar el tipo de medio apropiado para el trabajo antes de la suspensión del trabajo y/o de la indicación de una condición de fallo. Opcionalmente pueden realizarse intentos adicionales a partir de la misma o de diferentes bandejas de suministro hasta que el tipo de medio apropiado es detectado o se alcanza algún límite de intentos prefijado o determinado de otro modo.

Convenientemente, los datos de selección de medios y/o bandeja para un trabajo dado son proporcionados a la estación de suministro de medios **20** a través de la IU **120** o alternativamente se proporciona (por ejemplo, junto con otros parámetros de trabajo) a partir de un ordenador o similar que se comunica operativamente con el sistema **10** y/o envía el trabajo. Los datos de selección de medios y/o bandeja pueden identificar opcionalmente a una bandeja especificada a partir de la cual se seleccionarán las hojas de medios (en cuyo caso la estación de suministro de medios **20** simplemente cumple la orden), o alternativamente, puede identificar un tipo de medio específico que se desea para el trabajo (en cuyo caso la estación de suministro de medios **20** selecciona opcionalmente una bandeja en particular designada para el tipo de medio identificado). En el último caso, si no se designa específicamente la bandeja para el tipo de medio deseado seleccionado en relación con un trabajo dado, opcionalmente las hojas de medios de diferentes bandejas son muestreadas y remitidas a la estación de detección del tipo de medios **30** para determinar qué bandeja (si hay alguna) contiene el tipo de medio deseado para el trabajo en ejecución.

En la realización ilustrada, el sistema **10** está configurado para aceptar los dos tipos de medios (es decir, estándar y borrrable/reutilizable). En consecuencia, la estación de marcado **70** está provista opcionalmente de parámetros operativos variables selectivamente que den cabida a los dos tipos de medios. Por ejemplo, en una realización opcional la estación de marcado **70** puede incluir un motor de marcado xerográfico en el que parámetros como la temperatura y/o la presión de fusión se fijan opcionalmente en una primera combinación de valores determinados cuando se selecciona medios estándar (es decir, para trabajos con medios no borrrables/reutilizables) y una segunda combinación diferente de valores determinados cuando se selecciona medio borrrable/reutilizable (es decir, para trabajos con medios borrrables/reutilizables). A este respecto, se observará que al emplear selectivamente parámetros operativos variables para la estación de marcado **70**, el grado en el que el agente de marcado se une o adhiere a los medios subyacentes puede ser controlado o regulado en cierta medida. En consecuencia, para trabajos borrrables/reutilizables, puede ser deseable que la unión o adhesión entre el agente de marcado y los medios sea relativamente más débil que en los trabajos no borrrables/reutilizables.

Convenientemente, los parámetros operativos de la estación de marcado **70** se seleccionan y/o se ajustan basándose en la selección de medio para un trabajo en particular. Por ejemplo, los parámetros operativos (tales como la temperatura y/o la presión de fusión) de la estación de marcado **70** pueden ser controlados opcionalmente en respuesta a los datos de selección de medios obtenidos de la IU **120** u obtenidos junto con otros datos enviados con el trabajo desde un ordenador conectado operativamente y/o que se comunica con el sistema **10** o en respuesta a una determinación del tipo de medio realizada por la estación de detección del tipo de medios **30**.

Suponiendo que se selecciona un medio borrrable o reutilizable para un trabajo de la estación de suministro de medios **20**, convenientemente el medio es enviado a una estación de evaluación de aptitud y/o medio **40**. A través de sensores u otros medios y/o técnicas de detección adecuados empleados para realizar observaciones y/o

evaluaciones del medio, la estación de evaluación **40** determina opcionalmente basándose en esas observaciones y/o evaluación del medio qué operaciones de tratamiento posteriores (si hay alguna) deben realizarse en el medio (por ejemplo, antes del marcado o envío a otro destino final). Por ejemplo, la estación de evaluación **40** determina convenientemente al menos uno de los siguientes:

- 5 si una hoja del medio borrable/reutilizable es apta o no es apta para su posterior reutilización;
- si una hoja del medio borrable/reutilizable debería ser borrada o no antes de recibir un marcado posterior; y/o
- 10 si es o no apropiado que una hoja del medio borrable/reutilizable tenga reparaciones y/o nuevo acabado de superficie realizados en la misma o tenga una capa sacrificial aplicada a la misma.

Si bien se pretende usar el medio borrable/reutilizable repetidamente, no obstante por lo general se produce como consecuencia que después de un cierto número de usos repetidos una hoja del medio puede resultar dañada o

15 quedar degradada en alguna medida, por ejemplo, como resultado de las operaciones repetidas de borrado y/u otra manipulación repetida. Si está suficientemente dañada o degradada, la estación de evaluación **40** determina opcionalmente que una hoja no es apta para su uso posterior, y opcionalmente envía la hoja en cuestión a la estación de destrucción de medios y/o la bandeja de eliminación **100**. Por el contrario, si no se detecta un daño o degradación significativos, la hoja puede considerarse apta para posterior reutilización.

- 20 En una realización adecuada, la estación de evaluación **40** está provista de sensores u otros medios adecuados para observar y/o evaluar las características y/o propiedades físicas de una hoja para determinar su aptitud. Por ejemplo, los sensores pueden emplearse para inspeccionar opcionalmente la hoja en busca de desgarros, arañazos, defectos superficiales, etc. En consecuencia, dependiendo de la magnitud y/o medida de los indicadores de
- 25 desgaste detectados como estos, la hoja se considera apta o no apta para una reutilización posterior y en consecuencia es enviada a las posteriores estaciones según resulte apropiado para el resultado dado. Por ejemplo, las hojas de medios aptas pueden hacerse avanzar finalmente a la estación de marcado **70** mientras que las hojas de medios no aptas pueden ser enviadas a la estación de destrucción de medios y/o la bandeja de eliminación **100**.

- 30 En una realización alternativa, la estación de evaluación **40** está configurada opcionalmente para realizar un seguimiento del número de veces en que una hoja determinada de medio borrable/reutilizable ha sido usada. En consecuencia, si se determina que la hoja en cuestión ya ha sido usada durante un cierto número umbral de veces, entonces puede considerarse que habrá dejado de ser apta para su posterior reutilización, en caso contrario si se
- 35 determina que la hoja en cuestión no ha sido usada más del número umbral de veces, entonces puede considerarse apta para al menos un uso adicional. Opcionalmente, con el fin de llevar un seguimiento del número de veces en que se ha usado una hoja borrable/reutilizable en particular, cada hoja se proporciona con un indicador que comunica la misma con la estación de evaluación **40**. Convenientemente, el indicador puede ser relativamente poco visible a la observación casual de la hoja de medio y/o no interferir con u oscurecer las imágenes formadas en última instancia en el medio. Por ejemplo, el indicador puede comprender marcas o signos colocados en lugares discretos en el
- 40 medio, por ejemplo, en los márgenes o en la superficie posterior o borde del medio. Las marcas pueden ser de pequeño tamaño y/o de intensidad ligera para promover adicionalmente su naturaleza discreta. Opcionalmente, las marcas pueden realizarse con tóner, tinta u otro agente de marcado que sea en gran medida invisible en condiciones normales de iluminación pero puede ser visible en un espectro particular de radiación como, por ejemplo, UV o infrarrojo (IR). En cualquier caso, opcionalmente, la estación de marcado **70** aplica las marcas o los
- 45 signos apropiados cada vez que una hoja de medio borrable/reutilizable se hace pasar a su través o se usa de otro modo. De esta manera, las marcas o signos aplicados actúan como un contador incremental y/o reflejan de otro modo el número de usos que ha experimentado una hoja de medio. Naturalmente, en este caso, la estación de evaluación **40** está equipada opcionalmente o provista de otro modo de forma que observe o lea e interprete estas marcas y/o signos. Convenientemente, las marcas o signos que indican el uso contenidos en o sobre una hoja de
- 50 medio borrable/reutilizable no son eliminados del mismo mediante operaciones de borrado como, por ejemplo, las ejecutadas por la estación de borrado **60**.

- Alternativamente, el medio borrable/reutilizable puede estar provisto de una etiqueta de Identificación de Radiofrecuencia (Radio Frequency Identificación, RFID) u otro dispositivo similar que registra el número de usos. En
- 55 esta realización, convenientemente, la estación de marcado **70** u otra estación adecuada está equipada y/o provista de otro modo para escribir datos de uso en el dispositivo RFID y la estación de evaluación **40** está provista de un lector de RFID o similar para leer los datos de uso del dispositivo RFID. Convenientemente, el dispositivo de escritura de RFID puede simplemente incrementar un contador en el dispositivo RFID cada vez que se usa la hoja.

En una realización adecuada, si una hoja borrable/reutilizable es considerada no apta por la estación de evaluación **40** para reutilización posterior o adicional, entonces opcionalmente la hoja en cuestión es encaminada a la estación de destrucción de medios y/o bandeja de eliminación **100**. Opcionalmente, cuando se envía a la estación o bandeja **100** el medio es destruido. Por ejemplo, la estación **100** está equipada opcionalmente con un triturador o similar que
 5 trituradora o destruye de otro modo los medios recibidos. De esta manera, se impide la reutilización adicional y/o se protege la información potencialmente sensible en los medios desechados. En otro esfuerzo por proteger la información potencialmente sensible en medios desechados, opcionalmente las hojas se encaminan primero a la estación de borrado **60** para su borrado antes de ser recibidas en la estación de destrucción de medios o la bandeja de eliminación **100**.

10

Tal como puede apreciarse, una hoja de medio borrable/reutilizable puede no siempre haber sido borrada antes de su uso. Por ejemplo, la primera vez que se usa dicha hoja generalmente no tendrá ninguna imagen impresa o formada en la misma por cualquier otro modo, o una hoja puede haber sido borrada previamente, por ejemplo, por un dispositivo o procedimiento externo. En consecuencia, al someter la hoja en blanco a una operación de borrado
 15 puede desgastarse la hoja indebidamente cuando en general no se solicita el borrado. En consecuencia, la estación de evaluación **40** opcionalmente realiza también una verificación en la hoja para determinar si en realidad el borrado es apropiado antes de la posterior reutilización de la hoja. Para este fin, la estación de evaluación **40** está equipada convenientemente o provista de otro modo de sensores u otros medios y/o técnicas mediante los cuales se llevan a cabo observaciones y/o evaluaciones de la hoja a partir de las cuales puede realizarse una determinación de si se
 20 ha de someter o no la hoja a borrado. Convenientemente, dichas observaciones y/o evaluaciones determinan si una hoja está o no suficientemente en blanco o libre de agente de marcado. En consecuencia, en una hoja que está suficientemente en blanco o libre de agente de marcado puede prescindirse de operaciones de borrado (por ejemplo, sorteando la estación de borrado **60** antes de avanzar a la estación de marcado **70**), mientras que una hoja que no está en blanco o que tiene un nivel de agente de marcado en la misma superior a un umbral se somete a la
 25 operación de la estación de borrado **60** antes de ser enviada a la estación de marcado **70**. En un ejemplo adecuado, un escáner proporcionado en la estación de evaluación **40** puede obtener una representación digital u otra de la hoja en cuestión o explorar la hoja en cuestión. En consecuencia, cada píxel u otra unidad similar en la representación explorada que tiene un valor de intensidad por encima de un umbral determinado puede considerarse a continuación como marcada, y si el número de píxeles marcados supera un umbral dado, entonces la hoja puede considerarse
 30 como no en blanco, y en caso contrario si el número de píxeles marcados es inferior al umbral, entonces la hoja puede considerarse como suficientemente en blanco. Alternativamente, puede usarse un análisis de promedios, medias, medianas u otros valores estadísticos de los niveles de intensidad explorados para determinar si la hoja está o no suficientemente en blanco.

35 En una realización, el sistema **10** incluye opcionalmente una estación de reparación o nuevo acabado de superficie **50**. En esta estación, se ejecutan opcionalmente uno o más de los siguientes procedimientos u operaciones:

reparación y/o nuevo acabado de una superficie de recepción dañada o degradada de la imagen del medio
 40 borrable/reutilizable; y/o

40

aplicación de una capa sacrificial opcional en la superficie de recepción de la imagen del medio borrable/reutilizable.

Cuando el sistema **10** está configurado con la estación **50**, opcionalmente, la estación de evaluación del medio **30** puede decidir que mientras una hoja puede estar en cierto modo dañada o degradada en un grado menor que el
 45 deseable, todavía puede ser recuperable con una renovación o reparación de superficie apropiada, y en consecuencia, la hoja se encamina a la estación **50** para esta renovación o reparación de superficie. Alternativamente, cuando se emplea una capa sacrificial en el medio borrable/reutilizable, la hoja puede también ser encaminada a la estación **50** para recibir esta capa. La operación de renovación puede implicar tratamientos mecánicos, por calor, químicos y/u otros apropiados para restaurar o revitalizar la superficie de recepción de la
 50 imagen y/o capa del medio borrable/reutilizable. En otra realización opcional, la operación de renovación y/o provisión de una capa sacrificial puede realizarse opcionalmente por medio de la estación **50** a través de la aplicación de una película adecuada u otro material u otra capa en la superficie de recepción de la imagen o lado del medio. Opcionalmente, los restos de la antigua superficie de recepción de la imagen o capa se eliminan primero mediante la estación **50** para dejar al descubierto un sustrato subyacente sustancialmente limpio o una capa de
 55 base. Según resulte apropiado, el sustrato subyacente puede ser tratado o preparado de cualquier otra manera adecuada por la estación **50** con el fin de conseguir una unión y/o adhesión deseada u otra conexión con la superficie de recepción de la imagen recién aplicada y/o la capa sacrificial. Al completar las operaciones seleccionadas por la estación **50**, opcionalmente el medio se devuelve a la estación de evaluación **40** para confirmar que ha alcanzado aptitud suficiente para un uso posterior. Alternativamente, la consecución de la aptitud deseada

para una reutilización posterior puede suponerse y el medio puede simplemente hacerse avanzar a la estación de marcado **70**.

La estación de borrado **60**, tal como implica el nombre, es el lugar en el que el medio borrable/reutilizable es borrado, es decir, en el que al menos una parte del agente de marcado (por ejemplo, tóner, tinta, etc.) que forma una imagen en el medio borrable/reutilizable es eliminada del mismo. Dependiendo de una serie de factores que incluyen, por ejemplo, el tipo de agente de marcado, la construcción del medio borrable/reutilizable en cuestión, y el grado de unión y/o adhesión entre los dos, se emplean opcionalmente una o más operaciones y/o procedimientos diversos mediante la estación de borrado **60** para conseguir el propósito deseado. En una realización adecuada, se emplean uno o más procedimientos de borrado mecánico para eliminar el agente de marcado del medio borrable/reutilizable. Dichos procedimientos de borrado mecánico incluyen, por ejemplo, pero no se limitan a, fricción, raspado, etc. En otras realizaciones opcionales, puede aplicarse calor (por ejemplo, para licuar o gasificar el agente de marcado); puede usarse adhesión diferencial (por ejemplo, para desprender el agente de marcado del medio borrable/reutilizable); puede usarse lavado; puede emplearse una capa sacrificial en el medio borrable/reutilizable; puede emplearse aplicación química (por ejemplo, de disolventes u otros constituyentes); puede usarse UV u otra irradiación del medio; y pueden emplearse otras técnicas adecuadas para eliminar o ayudar a eliminar el agente de marcado del medio borrable/reutilizable o al menos debilitar la unión o adhesión del agente de marcado con el medio borrable/reutilizable subyacente. A continuación se expondrán en más detalle ejemplos específicos para conseguir el borrado.

Convenientemente, después de que la estación de borrado **60** ha realizado su operación u operaciones de borrado, la hoja se devuelve opcionalmente a la estación de evaluación **40** para confirmar que se ha conseguido un borrado suficientemente correcto y que la hoja sigue siendo suficientemente apta para su reutilización posterior. En una realización adecuada, si se desea reparación o nuevo acabado de la superficie o si va a realizarse la aplicación de una capa sacrificial, entonces la hoja puede encaminarse opcionalmente desde la estación de borrado **60** a la estación **50**. Alternativamente, si no se va a realizar una renovación y/o aplicación de una capa sacrificial, tras la terminación del procedimiento de borrado por la estación de borrado **60**, puede asumirse opcionalmente un borrado suficientemente correcto sin ulterior degradación importante en el medio y enviarse la hoja, por ejemplo, a la estación de marcado **70**.

Una vez que se ha conseguido una hoja suficientemente apta y/o suficientemente en blanco del medio borrable/reutilizable, opcionalmente es enviada, se hace avanzar o se remite de otro modo a la estación de marcado **70**. La estación de marcado **70** aplica agentes de marcado (es decir, tóner, tinta, etc.) a los medios recibidos para formar una imagen de los mismos de acuerdo con los datos de imágenes recibidos de una fuente de imagen **110**. Por ejemplo, la fuente de imagen puede ser un escáner o un ordenador o similar conectado operativamente y/o en comunicación con el sistema **10** para enviar una impresión o una copia o un fax u otro trabajo similar a la misma. Opcionalmente, la estación de marcado **70** puede implementarse a través de cualquier motor de marcado xerográfico adecuado. Tal como se mencionaba anteriormente, los parámetros operativos variables (como, por ejemplo, la temperatura y/o la presión de fusión) de la estación de marcado **70** se controlan opcionalmente basándose en el tipo de medio seleccionado y/o detectado.

Opcionalmente, el sistema **10** incluye también una estación de acabado **80**. Convenientemente, las hojas de medios son recibidas en la estación de acabado **80** desde la estación de marcado **70** después de que se haya aplicado la imagen que forma el agente de marcado. La estación de acabado **80** está equipada opcionalmente y/o provista de otro modo para realizar cualquier número de operaciones de acabado convencionales (como, por ejemplo, plegado, grapado, corte, perforado, encuadernación, etc.) de acuerdo con los parámetros de trabajo. Convenientemente, las operaciones de acabado deseadas que serán realizadas por la estación **80** son seleccionadas opcionalmente a través de la IU 120 o alternativamente acompañan a otros datos de trabajo recibidos, por ejemplo, de un ordenador o similar conectado operativamente y/o en comunicación con el sistema **10** para enviar una impresión o copia o fax u otro trabajo similar a la misma. Una vez que la estación de acabado **80** ha completado sus operaciones, opcionalmente el documento o trabajo completo se deposita en la bandeja de salida **90**, por ejemplo, de manera que esté listo para su recogida cómoda por el usuario.

El procedimiento de obtención de imágenes de acuerdo con al menos una realización del objeto de la presente invención es xerografía (o electrofotografía). Tal como se entiende en la técnica, la xerografía es usada ampliamente en las máquinas fotocopiadoras y en impresoras láser y LED (diodo electroluminiscente). Generalmente, en xerografía, se usa una carga eléctrica para modelar un agente de marcado (en particular partículas de tóner), y a continuación se usa un procedimiento de transferencia de calor para adherir/fusionar el tóner en los medios receptores. Comúnmente, el tóner está hecho de resina orgánica, colorante tal como pigmento o tintes, etc. Las

resinas orgánicas son principalmente resinas de bajo peso molecular que tienen temperaturas de transición vítrea o de fusión por encima de la temperatura ambiente. Al calentarse el tóner fluye en la superficie de los medios receptores; y al enfriarse el tóner se fija y se adhiere a la superficie del medio.

- 5 La adhesión depende principalmente de la formulación del tóner así como de la composición y la estructura de la superficie de recepción del medio al que se aplica el tóner. La adhesión también depende generalmente de la temperatura y la presión de fusión a la que se aplicó el tóner en el medio de recepción de imágenes. Generalmente, una temperatura de fusión suficientemente baja hará que el tóner se funda sólo parcialmente y así tendrá menos fuerza de adhesión en el medio. Análogamente, una presión suficientemente baja o incluso la ausencia de presión
 10 hará generalmente que el tóner tenga menos contacto superficial con el medio y así tenga una fuerza de adhesión relativamente menor.

La tabla siguiente muestra los factores que influyen en la adhesión entre el tóner y los medios a los que se aplica. En general, una buena adhesión permite que la impresión o marcado (por ejemplo, la imagen del tóner en el medio) sea
 15 más duradera (es decir, perdure con un uso más intensivo), lo que es una propiedad que se desea en términos generales. Una adhesión deficiente, por otra parte, permite que la impresión o marcado sea eliminada con más facilidad, por ejemplo, por medios mecánicos, lo que es una propiedad que se desea en general para aplicaciones borrables. Tal como puede apreciarse, las características deseables de una buena capacidad de borrado y una buena durabilidad comportan exigencias contradictorias con respecto a la adhesión del tóner. Convenientemente, se
 20 encuentra un buen equilibrio para obtener una durabilidad aceptable para impresión/marcado temporal y fácil borrado mecánico u otro con un daño mínimo en el medio. Ventajosamente, esta adhesión bien equilibrada se mantiene también en gran medida consistente durante el ciclo de vida del medio.

Factores	Efectos en la adhesión
Composición del tóner	Mediante la selección apropiada de la composición de tóner puede controlarse la adhesión del tóner.
Superficie de medio de impresión	Mediante la selección apropiada de la química de la superficie del medio o la estructura superficial puede controlarse la adhesión del tóner.
Temperatura de fusión	Mediante el control apropiado de la temperatura de fusión, la adhesión del tóner puede ajustarse según se desee (por ejemplo, al reducir la temperatura de fusión puede disminuir la adhesión).
Presión de fusión	Mediante el control apropiado de la presión de fusión, la adhesión del tóner puede ajustarse según se desee (por ejemplo, al reducir la presión de fusión puede disminuir la adhesión).
Ciertos tratamientos físicos o químicos	Por ejemplo, la tensión, la expansión y/o el esfuerzo en el medio pueden provocar deslaminación del tóner de la superficie del medio. El tratamiento por descarga en corona, plasma y/o radiación puede descomponer los componentes aglutinantes orgánicos en el tóner de manera que la adhesión del tóner puede reducirse. Los descensos de temperatura por debajo de la temperatura ambiente pueden hacer que la resina del tóner sea más vítrea y frágil de manera que sea más fácil el borrado mecánico (por ejemplo, por abrasión).

- 25 De acuerdo con la experiencia y/o experimentación de los autores de la invención, se ha conseguido una adhesión bien equilibrada del tóner que muestra las siguientes características: 1) el tóner puede fusionarse en la superficie del medio con buena calidad de imagen; 2) la imagen fusionada en el medio tiene un cierto grado deseable de resistencia a la abrasión de manera que el dedo normal y/o el roce con el papel no eliminen el tóner del medio; y, 3)
 30 la adhesión del tóner a la superficie del medio no es demasiado intensa de manera que una operación mecánica relativamente sencilla (como, por ejemplo, el raspado con la uña del dedo, el raspado con un objeto con filo, el raspado bajo alta presión, etc.) pueda eliminar el tóner.

Tal como se describe anteriormente, en la presente memoria descriptiva se desvela una impresora u otro motor de marcado que es capaz de aplicar selectivamente varios parámetros operativos. En particular, en la presente
 35 memoria descriptiva se desvela una impresora o motor de marcado que es capaz de funcionar a una temperatura de fusión suficientemente baja y/o una presión de fusión suficientemente baja de manera que puede conseguirse de forma correspondiente un grado de fusión bajo del tóner en el medio, promoviendo con ello la capacidad de eliminar sustancialmente el tóner de forma limpia del medio a través de procedimientos y/u operaciones mecánicas. Opcionalmente, la impresora o motor de marcado puede funcionar mientras se aplica una temperatura y/o presión
 40 de fusión "normal" o una temperatura y/o presión de fusión reducida. Por tanto, la impresora o motor de marcado

puede usarse para aplicaciones "permanentes" y aplicaciones extraíbles. Es decir, para trabajos de impresión/marcado permanentes se usará la temperatura y/o presión de fusión normal, y para trabajos de impresión/marcado borrables o temporales puede usarse la temperatura y/o presión de fusión reducida.

- 5 Opcionalmente, la impresora o motor de marcado puede estar dedicado sólo a impresión del medio borrrable/reutilizable (por ejemplo, tal como se describe en la presente memoria descriptiva). Alternativamente, la impresora o motor de marcado puede usar tanto medios borrrables/reutilizables como medios comunes (como, por ejemplo, papel, transparencia, etc.). En el último caso, la impresora o motor de marcado puede tener al menos una bandeja dedicada para medios borrrables/reutilizables y al menos una bandeja dedicada para los medios comunes o
- 10 estándar. Además, tal como se ha descrito ya anteriormente, la impresora puede tener un mecanismo o estación integrado para borrar el papel reutilizable o puede usarse una máquina separada de la impresora o motor de marcado para borrar el medio reutilizable.

- Tal como se conoce generalmente en la técnica, los tóneres convencionales pueden contener tintes. Por otra parte,
- 15 se ha observado que después de la impresión/marcado en el medio borrrable/reutilizable de acuerdo con el presente procedimiento, puede experimentarse un efecto de sublimación del tinte debido, por ejemplo, a la alta temperatura del proceso de fusión. En particular, los tintes orgánicos de bajo peso molecular han mostrado este efecto de sublimación del tinte. En este efecto, la molécula del tinte se sublima de sólido a gas que a continuación penetra en la fibra o resina del medio. Después de penetrar en el medio, se convierte esencialmente en parte del medio y puede
- 20 no ser fácil de eliminar mecánicamente. En experimentos con una HP Color Laser Jet CP1215, el color amarillo ha mostrado el efecto de sublimación del tinte, y después de un proceso de borrado mecánico, sigue siendo visible una imagen fantasma de color amarillo claro, por ejemplo, en medios con base de PET (polietilentereftalato) blanco. En consecuencia, para superar este problema, resulta ventajoso que el agente de marcado o tóner empleado tenga colorantes que no contengan tintes que sean susceptibles de sufrir efecto de sublimación. A este respecto, por
- 25 ejemplo, pueden usarse pigmentos inorgánicos, o pueden usarse pigmentos orgánicos que contienen principalmente tinte o tintes de alto peso molecular o moléculas de tinte fijadas en alguna estructura macromolecular. Alternativamente, el efecto de sublimación puede reducirse también empleando una temperatura de fusión más baja. Para los tintes más convencionales, la temperatura de sublimación está por encima de 150°C. En consecuencia, si la temperatura de fusión se mantiene por debajo de 150°C, el efecto de sublimación puede reducirse
- 30 adecuadamente.

- Opcionalmente, el tóner eliminado durante el procedimiento de borrado se recupera de manera que pueda ser reutilizado y/o reciclado. El procedimiento de borrado propuesto en la presente memoria descriptiva (expuesto en mayor detalle más adelante) somete el tóner convenientemente a abrasión o lo raspa del medio borrrable/reutilizable.
- 35 Opcionalmente, a continuación se recoge el polvo de tóner eliminado, por ejemplo, en un filtro de vacío. Convenientemente, el tóner del filtro de vacío puede ser recogido, y por ejemplo, reenviado a los vendedores de tóner o similares de manera que el tóner usado pueda ser regenerado. Esto resulta especialmente útil para aplicaciones monocromáticas o en blanco y negro en las que el mezclado de diferentes colores de tóner no supone ningún problema. Una tecnología conocida para preparar tóner comercial consiste en triturar fragmentos de resina de color
- 40 en un polvo de tamaño micrométrico. Convenientemente, dicho procedimiento puede emplearse en el polvo de tóner reciclado para convertir el mismo de nuevo en un polvo de tóner útil. Alternativamente, el tóner puede ser biodegradable. Por ejemplo, el tóner puede contener opcionalmente resinas que son biodegradables en sí mismas o pueden aplicarse algunos aditivos para convertir las resinas en biodegradables.

- 45 De acuerdo con aspectos de al menos una realización del objeto de la presente invención, convenientemente, el medio borrrable/reutilizable comprende al menos uno entre los siguientes: una película, un papel, una combinación papel-película, etc. Opcionalmente, puede aplicarse un recubrimiento en la superficie de recepción de la imagen o el lado del medio. En el caso en que se use papel como parte del medio, el papel está opcionalmente recubierto y dimensionado con resina polimérica o laminado con plástico. De acuerdo con realizaciones del objeto de la presente
- 50 invención, los recubrimientos típicos de dimensionamiento y sellado en papel pueden incluir recubrimientos con base de agua, con base UV, con base de disolvente o sin disolvente. Por ejemplo, un recubrimiento con base de agua puede comprender normalmente emulsiones o dispersiones que tienen polímeros que pueden contener acrílicos, uretano, poliéster, polímero de vinilo, poliolefina, silicona, etc. La superficie del papel puede estar también recubierta por extrusión o laminada con una capa de plástico. La capa de plástico puede estar unida a la capa del papel con o
- 55 sin la ayuda de un adhesivo. Los plásticos que pueden usarse para esta finalidad incluyen poliolefinas (PE (polietileno), PP (polipropileno), TPX (polimetilpenteno), etc.), poliésteres (PET, PETG (polietilenglicoltereftalato), etc.), policarbonato, acrílico, uretano, etc.

Convenientemente, al menos una superficie del medio está construida y/o configurada de otro modo para permitir

que el tóner u otro agente de marcado se aplique y se borre repetitivamente. Para aplicaciones borrables, la superficie de recepción de la imagen del medio es ventajosamente no absorbente. En este contexto, el término no absorbente se usa para describir una superficie que no tiene una estructura significativamente porosa, de manera que el tóner u otros agentes de marcado no puedan penetrar significativamente en el medio. Sin embargo, la superficie del medio puede parecer en brillo (es decir, lustrosa) o mate (basándose en la percepción común de los medios, como, por ejemplo, el papel fotográfico con brillo o el papel fotográfico mate). No obstante, los medios con brillo o lustrosos pueden ser en cierta medida más ventajosos hasta el punto de que pueden ser más fáciles de limpiar completamente. Como es bien conocido en la industria de películas, algunas técnicas pueden usarse opcionalmente para hacer una superficie de película de plástico superlisa como, por ejemplo, calandrado, aplanado, enarenado, pulido, etc. En una realización adecuada, en la que se aplica un recubrimiento en un vehículo de película de plástico para actuar como la superficie de recepción de la imagen del medio, el uso de un vehículo de película de plástico con alta lisura de superficie puede ayudar a que el recubrimiento forme una superficie lisa.

En estudios realizados usando una impresora láser HP con tóner HP y borrado mecánico como, por ejemplo, raspado, fricción, abrasión, etc., se ha encontrado que las siguientes propiedades son importantes para conseguir una buena aplicación reutilizable de acuerdo con al menos una realización: 1) el tóner debe ser apto para imprimir o marcar el medio con buena calidad de imagen; 2) el tóner debe adherirse al medio con fuerza suficiente de manera que el rozamiento normal del dedo o el uso en oficina no lo borre; 3) el tóner debe ser susceptible de ser borrado por abrasión u otros medios u operaciones mecánicas; 4) el medio en sí debe ser capaz de tolerar borrados repetitivos. Opcionalmente, la primera propiedad puede probarse por análisis de imagen convencional u otro después de obtención de imágenes por xerografía. Las propiedades segunda y tercera están relacionadas con la adhesión/fijación del tóner a la superficie de recepción de la imagen del medio. Naturalmente, la adhesión o fijación puede ser sometida a ensayo. Una medida directa de la fijación del tóner es la prueba de abrasión. Con abrasión a baja presión y/o baja velocidad y/o por materiales blandos, el tóner debe permanecer en la superficie del medio de impresión. Con abrasión a alta presión y/o alta velocidad y/o por materiales duros y/o afilados, el tóner debe experimentar abrasión. Entre los dispositivos sencillos para medir los valores de abrasión se incluye un medidor Taber, Crockmeter, etc.

La última propiedad (resistencia a la abrasión) es importante de manera que el medio o la superficie del medio puede tolerar la abrasión mecánica durante la operación de borrado y seguir proporcionando una buena superficie para el uso siguiente. No obstante, es de esperar que parte del material de superficie pueda ser eliminada durante las operaciones de borrado. Convenientemente, dicho "frotado" es mínimo de manera que la misma química de superficie puede prevalecer durante al menos un cierto número de borrados de manera que el rendimiento aceptable de impresión/marcado y borrado pueda perdurar durante el tiempo de vida de utilización de los medios imprimibles (por ejemplo, al menos 10 borrados). Para este fin, existen al menos dos formas de mejorar la resistencia a la abrasión del medio. Una consiste en mejorar la dureza del material de superficie del medio, y la otra es reducir el rozamiento superficial del material de superficie del medio.

En realizaciones en las que el tóner usado suele tener una buena adhesión para la mayoría de las superficies de plástico comunes, la superficie del medio está hecha opcionalmente como especial de manera que el tóner puede ser extraíble. Se ha encontrado que las resinas de baja energía superficial en la superficie de recepción de la imagen del medio ayudan a reducir el grado de adhesión a lo que se considera un intervalo aceptable. Dicha resina de baja energía superficial comprende polímeros que contienen al menos una estructura a partir de la siguiente lista, silicona, fluorocarbono, olefina, hidrocarburo de cadena larga, policarbamato, cera de amida, etc.

En una realización adecuada, el medio borrable/reutilizable comprende un sustrato recubierto con silicona. Tal como se conoce en general, la resina de silicona es susceptible de ser recubierta en toda clase de sustratos. En la industria de los PSA (Pressure Sensitive Adhesive, adhesivos sensibles a la presión), se construyen protectores antiadherentes que usan, por ejemplo, dichas resinas de GE Silicones (actualmente conocida como Momentive Performance Materiales), Gelest, Dow Corning, etc. Entre los sistemas de recubrimiento antiadherentes de silicona conocidos se incluyen sistemas con base de agua, con base de radiación (como UV o haz electrónico), con base de disolventes y sin disolvente. Pueden conseguirse diferentes grados de reticulación, grosor, energía superficial, fuerza de liberación, grados de rozamiento con las formulaciones apropiadas. Por ejemplo, para ajustar la fuerza de liberación (por ejemplo, según se mide mediante una cinta de PSA (adhesivo sensible a la presión)), pueden usarse aditivos (como, por ejemplo, un agente de liberación de control (control release agent, CRA)) para aumentar la fuerza de liberación. Además, la adición de monómero/oligómeros que tienen un grado de reticulación mayor puede aumentar la dureza del recubrimiento. El grosor del recubrimiento de silicona puede afectar también a la liberación, rozamiento, durabilidad, etc. Las resinas que tienen una estructura molecular híbrida que incluyen, por ejemplo, siloxano u otras estructuras orgánicas o inorgánicas que incluyen fluorocarbonato, acrílico, epóxido, uretano, etc.,

están también disponibles comercialmente para su uso. Además, pueden incorporarse también otras estructuras moleculares en un sistema de siloxano mediante mezclado, reticulación, etc. También puede usarse la adición de partículas orgánicas o inorgánicas (micrométricas, submicrométricas o nanométricas) para modificar las propiedades del recubrimiento.

5

El papel o la película siliconados empleados comúnmente como protectores antiadherentes en la industria de PSA están disponibles con superficies de liberación de silicona que tienen, todas ellas, clases diferentes de propiedades. Dicho papel o película siliconado se usa opcionalmente como el medio borrable/reutilizable descrito en la presente memoria descriptiva. Entre las fuentes principales de papel/película siliconados en los EE.UU. se incluyen:

10 Mitsubishi, Toray, Loparex, CP Films. Por ejemplo, puede disponerse de superficies siliconadas que funcionan bien como medio borrable/reutilizable, por ejemplo, con el tóner comercial de HP, en Mitsubishi Polyester. En particular, Mitsubishi Polyester prepara PET siliconado. Dicho PET siliconado incluye 2SLK o 2SLKN para aplicaciones de protector antiadherente PSA así como 2VC4N. 2VC4N es una película de liberación de PET recubierta con silicona diseñada para verter delgadas películas de dieléctrico cerámicas con base de disolvente con grosor y lisura muy

15 uniformes. De acuerdo con el PET siliconado 2VC4N, un lado del PET es superliso y está recubierto con silicona (similar al producto 2SLKN) para conseguir una superficie de PET siliconado lisa de baja fuerza de liberación. El otro lado tiene una lisura similar a la película de base de 2SLKN. Tradicionalmente, la superficie siliconada lisa del material 2VC4N se usa para verter película dieléctrica de cerámica. Naturalmente, de forma alternativa, puede desarrollarse, construirse y/o usarse otro papel o película siliconados para el medio borrable/reutilizable.

20

Opcionalmente, el recubrimiento y el curado de la silicona en una película de plástico puede combinarse o no con la orientación de la película de plástico (en línea o fuera de línea). En una realización adecuada, la construcción del medio borrable/reutilizable puede emplear una técnica conocida para recubrimiento en línea de una formulación de silicona en un plástico tal como PET, policarbonato, poliéster, poliestireno, acrílico, uretano, poliéter, etc. De acuerdo

25 con esta técnica, la película se calienta a alta temperatura y se orienta en bastidor. De este modo, puede formarse un recubrimiento de silicona muy delgado (por ejemplo, de menos de 500 nm, o incluso de menos de 100 nm). Puede conseguirse un alto grado de curado de silicona ya que el proceso de orientación de la película permite que el recubrimiento de silicona experimente un calor elevado. Mientras tanto, los procedimientos que curan térmicamente la silicona en película sin orientación no siempre pueden calentarse más allá de la temperatura de deformación de la

30 película. El alto grado de curado proporciona una superficie de silicona que tiene transferencia o fricción de migración de silicona muy baja. Se cree también que el proceso de orientación a alta temperatura permite también una interacción interfacial más intensa (interbloqueo, difusión, etc.) entre la capa de silicona y la capa de la película de plástico de manera que la capa de silicona es más duradera y resistente a la abrasión. Opcionalmente, puede usarse una emulsión de silicona con base acuosa para este recubrimiento de manera que puede conseguirse un

35 peso de recubrimiento delgado. Opcionalmente, puede añadirse un promotor de adhesión como silano (lo que incluye alquiloxisilano, glicidoxisilano, etc.) para mejorar la adhesión del recubrimiento al sustrato de la película de plástico.

Convenientemente, la química de la silicona (como, por ejemplo, la que puede emplearse opcionalmente en relación con el medio borrable/reutilizable desvelado en la presente memoria descriptiva) implica generalmente el uso de un prepolímero de siloxano funcional para reaccionar con un agente de reticulación funcional bajo la ayuda de catalizadores. La reacción puede ser de adición (por ejemplo, usando grupos funcionales vinilo) o de condensación. Sin embargo, una reacción de condensación es generalmente menos deseable debido a la toxicidad de los catalizadores que contienen Sn. En cualquier caso, el prepolímero puede estar comprendido entre bajo peso

45 molecular y alto peso molecular. El prepolímero puede ser funcional sólo en dos grupos de extremo (por ejemplo teniendo grupo vinilo sólo en dos extremos de una cadena larga); o el prepolímero puede ser funcional múltiple con sitios de reticulación adicionales. La relación entre la estructura de prepolímero y la propiedad final puede verse del modo siguiente. En particular, se dispone de polímeros de extremo bloqueado y multifuncionales en una diversidad de pesos moleculares. En general, los polímeros de extremo bloqueado de alto peso molecular producen

50 recubrimientos más blandos y más elásticos con fácil liberación a velocidades de desprendimiento bajas y liberación más elevada a altas velocidades. Los polímeros multifuncionales y de bajo peso molecular, por otra parte, producen recubrimientos más duros y menos flexibles con menos diferenciación entre valores de fuerza de liberación de alta y baja velocidad.

55 La mayoría de las formulaciones de silicona tienen una relación particular entre estructura y propiedad. Generalmente, un prepolímero de alto peso molecular con función de bloqueo de extremo proporcionará una red polimérica que tendrá un grado de reticulación muy bajo. Dicha estructura de baja reticulación proporciona un recubrimiento de liberación blando pero generalmente tiene también un bajo coeficiente de rozamiento (CDR). Por otra parte, un prepolímero de bajo peso molecular con multifunción proporcionará un recubrimiento duro altamente

reticulado que tiene una dureza elevada pero también un alto CDR.

En estudios, se ha encontrado que la mayoría de los sistemas convencionales de silicona tienden a desgastarse deficientemente y/o carecen de suficiente resistencia a la abrasión para poder usarse para una superficie de medio
5 borrable/reutilizable de alta calidad. En particular, el proceso de borrado mecánico propuesto en la presente memoria descriptiva puede dañar fácilmente los recubrimientos convencionales de silicona. En particular, un objeto afilado como el filo de una cuchilla puede cortar fácilmente la silicona y eliminar el recubrimiento de silicona. Debido a la relación particular entre estructura y propiedad de la formulación de silicona (descrita anteriormente), existen dos formas propuestas a continuación para mejorar la resistencia a la abrasión del recubrimiento de silicona con el fin de
10 conseguir una superficie de medio adecuada para la aplicación borrable descrita en la presente memoria descriptiva.

La primera forma consiste en obtener una capa o recubrimiento de silicona con baja reticulación, que tenderá a proporcionar un recubrimiento de liberación relativamente blando pero que por lo demás tiene un CDR relativamente bajo (lo que resulta ventajoso en este caso). Si el bajo CDR es el factor dominante, el bajo CDR evitará que la
15 herramienta de abrasión o dispositivo de borrado (como, por ejemplo, un raspador o cuchilla raspadora) corte el recubrimiento de silicona, pero al contrario propiciará que la herramienta de abrasión o dispositivo de borrado se deslice en la superficie de silicona. Para la misma formulación de silicona, puede conseguirse con eficacia un CDR relativamente más bajo usando un peso bajo del recubrimiento de silicona. En consecuencia, por ejemplo, es ventajoso un procedimiento de siliconización en línea que permita obtener recubrimientos de silicona muy finos (por
20 ejemplo, de aproximadamente 100 nm o incluso por debajo de 100 nm).

Tal como se expone, un procedimiento implica el uso de un recubrimiento de liberación de alto PM (peso molecular) como, por ejemplo, los que pueden obtenerse de Dow Corning, Wacker, etc. A este respecto, es típico que la viscosidad máxima para ofertas sin disolvente comerciales sea de $\sim 0,5 \text{ Pa s}$ ($\sim 500 \text{ cps}$ (centipoise)). En una
25 realización de ejemplo, puede usarse la fórmula siguiente para el recubrimiento de Si propuesto para el medio borrable/reutilizable desvelado en la presente memoria descriptiva (con un contenido neto de sólidos del 10%):

Componente (Proveedor - Dow Corning)	Función	Cantidad (PPC)
Syl-Off 7817	Polímero de vinilo de silicona (+ catalizador Pt e inhibidor)	9,8
Syl-Off 7048	Agente de reticulación de hidruro de silicio	0,2
Heptano	Disolvente de dilución	85,0
Metiletilcetona (MEK)	Adyuvante de fijación/disolvente	5,0

En la práctica, estos componentes se mezclan entre sí y se aplican, por ejemplo, a un PET opcionalmente con
30 tratamiento por descarga en corona. Convenientemente, el recubrimiento se aplica, por ejemplo, usando una barra Meyer de hilo bajo (por ejemplo, #0 - #3). Después de la aplicación del recubrimiento, se somete a curado, por ejemplo, en un horno durante aproximadamente 60 s a 149°C (300°F). De esta manera, se produce una construcción de PET recubierta con silicona y curada que es adecuada para su uso como el medio borrable/reutilizable propuesto en la presente memoria descriptiva. Opcionalmente, la superficie CDR podría ser
35 manipulada adicionalmente aumentando o reduciendo la cantidad de heptano en la fórmula (es decir, más dilución proporcionará menos peso del recubrimiento, y con ello menor CDR). Si bien en la fórmula anterior no se incluyó un aditivo de fijación, podría proporcionarse si se deseara - por ejemplo, para este fin es útil una baja cantidad de MEK.

Más en general, el recubrimiento está formado opcionalmente a partir de una formulación que incluye: (i) un polímero
40 de vinilo y silicona o un polímero de silicona y silanol; y (ii) un agente de reticulación de hidruro de silicona. El recubrimiento puede estar hecho de una formulación sin disolvente o de una formulación de silicona que contiene disolvente. Convenientemente, la viscosidad de la formulación de silicona sin disolvente es mayor que $0,2 \text{ Pa s}$ (200 cP).

45 La segunda forma es esencialmente opuesta a la primera, es decir, implica preparar un recubrimiento duro en el medio borrable/reutilizable. Sin embargo, un recubrimiento duro de silicona (es decir, altamente reticulado) se asocia generalmente con un CDR más alto. Sin embargo, si la dureza es un factor dominante, el recubrimiento duro podría ser también resistente a la abrasión. En consecuencia, se han propuesto en la presente memoria descriptiva algunas formas de mejorar la dureza. En primer lugar, puede usarse una resina que contiene silicona de monómero u
50 oligómeros de peso molecular relativamente bajo y alta funcionalidad de reticulación (vinilo, hidruro de silicio, hidróxido de silicio, etc.) que puede curar una red altamente reticulada. En segundo lugar, puede usarse una resina MQ (CRA) para introducir una estructura dura en la red de silicona. Una tercera forma consiste en mejorar el curado calentando a una temperatura superior, un tiempo de curado prolongado, un sistema de catalizadores más eficiente,

etc. Una cuarta forma consiste en usar aditivos como partículas orgánicas o inorgánicas duras, preferentemente partículas submicrométricas o nanopartículas. Por ejemplo, se dispone de nanopartículas adecuadas como sílice coloidal de Nissan Chemical o de Grace Davison (Ludox). Una quinta forma consiste en usar una resina de silicona con estructura híbrida que contiene otros grupos como epóxido, ácido, hidroxilo, acrílico, isocianato, metilol, POSS, etc., que pueden introducir un alto grado de reticulación. En particular, se dispone de POSS (silsesquioxano oligomérico poliédrico) que puede tener diversos grados de reticulación e hidrofobia. POSS puede usarse también junto con recubrimientos de silicona. Por ejemplo, Gelest comercializa un producto de resina de silicona basada en POSS para preparar un recubrimiento duro resistente a la abrasión denominado HardSil. Una sexta forma consiste en reducir el grosor de la silicona (por ejemplo, a menos de aproximadamente 1 μm). Es decir, un recubrimiento blando de silicona recubierto sobre un sustrato duro puede actuar adecuadamente como una superficie dura si el recubrimiento de silicona es muy delgado. Una séptima forma consiste en usar un promotor de adhesión junto con la silicona o como un cebador entre el recubrimiento de silicona y el sustrato del recubrimiento. El cebador o promotor de adhesión puede mejorar la adhesión del recubrimiento con base de silicona al sustrato y así ofrecer mejor resistencia a la abrasión. Naturalmente, se observa que la resistencia a la abrasión no está relacionada exclusivamente con la dureza. Por ejemplo, un material duro y frágil no tendrá generalmente buena resistencia a la abrasión.

Además, un rozamiento superficial bajo también mejorará la resistencia a la abrasión. Las poliolefinas pueden aplicarse en la superficie del medio por recubrimiento, extrusión o laminación. Pueden aplicarse polímeros que contienen fluorocarbonos en la superficie del medio por recubrimiento o por extrusión o por laminación. En general, los polímeros de recubrimiento de fluorocarbonos comparados con los polímeros con base de silicona suelen tener un rozamiento superficial menor y mayor resistencia a la abrasión. Un ejemplo de un recubrimiento que contiene fluorocarbono adecuado es un recubrimiento (Dow Corning 2601) que está diseñado en general para aplicaciones anti-grafiti.

También pueden incorporarse productos químicos que contienen silicona, fluorocarbono, olefina, hidrocarburo de cadena larga, amida y cera en la superficie del medio como aditivos en lugar de como materiales aglutinantes poliméricos. Estos materiales aglutinantes pueden ser cualquier clase de polímero o recubrimiento lo que incluye: material termoplástico o termoendurecible, policarbonato, acrílico, poliéster, uretano, poliolefina, silicona, Teflón® (es decir, politetrafluoroetileno (PTFE)), etc. Como aditivos, los productos químicos que contienen silicona, fluorocarbono, olefina, hidrocarburo de cadena larga, amida o cera pueden proporcionar a la superficie del medio las propiedades deseadas. Por ejemplo, puede incorporarse aceite de silicona, partículas de silicona prerreticuladas, tensioactivos que contienen silicona, partículas de fluorocarbonos, tensioactivos de fluorocarbonos, partículas de cera, aceite, cera de hidrocarburos, cera de amida, etc., en un recubrimiento o película como aditivos. Dichos aditivos pueden proporcionar deslizamiento superficial, bajo rozamiento, antibloqueo, resistencia a la abrasión, así como propiedades de liberación.

Convenientemente, la capa superficial del medio comprende una película sólo. En una realización posible, la construcción conjunta del medio puede ser una película. La película puede ser extruida, coextruida, laminada, vertida, etc. La película puede ser material termoplástico o termoendurecible. Los materiales de la película pueden ser de cualquier clase de película de plástico lo que incluye poliéster, policarbonato, poliolefina, polisulfona, etc. Pueden añadirse agentes de deslizamiento en la película para proporcionar las propiedades deseadas de resistencia a la abrasión, grado de adhesión y liberación, bajo rozamiento, etc. Los agentes de deslizamiento industriales comunes comprenden normalmente productos químicos que contienen silicona, productos químicos que contienen fluorocarbonos, productos químicos que contienen hidrocarburos de cadena larga, cera de olefinas, cera de amida, partículas inorgánicas (sílice, alúmina, etc.), aceite lubricante, etc. Para los agentes de deslizamiento que son líquidos, puede esperarse una migración continua del agente de deslizamiento a la superficie, incluso después de que el agente de deslizamiento se limpie de la superficie. Debe entenderse que con la clase correcta y la cantidad suficiente de agentes de deslizamiento, una superficie de película puede tener la adhesión, la liberación y la resistencia a la abrasión apropiadas para las aplicaciones de impresión y borrado descritas en la presente memoria descriptiva.

En cualquier caso, convenientemente, el coeficiente de rozamiento (CDR) cinético de la superficie recubierta (es decir, la superficie para la que se pretende que reciba marcas) con respecto a una placa de acero inoxidable es menor que aproximadamente 4 en una realización, o menor que aproximadamente 2 en otra realización, o menor que aproximadamente 1 en otra realización adicional más, o menos que aproximadamente 0,5 en otra realización más, o menor que aproximadamente 0,3 en una realización más. Convenientemente, las medidas anteriores del CDR cinético pueden obtenerse usando un instrumento de medida IMASS SP-2000 Slip/Peel (IMASS Inc., Accord, MA) con una guía 200g en una placa de acero inoxidable, una célula de 5 kg, una configuración de retardo de 4 s,

una velocidad de 2,54 mm/s (6 pulgadas/min), una ejecución de aproximadamente 50 s en promedio y un corte de muestra para un tamaño de aproximadamente 101 mm x 127 mm (4" x 5") que está unido a la guía.

En las realizaciones en las que el tóner usado suele tener baja adhesión a las superficies de plástico más comunes, se formulan y preparan opcionalmente tóneres especiales que tienen una baja integridad estructural y/o una baja adhesión al plástico o a las superficies de papel. Dicho tóner preparado especialmente se describirá en más detalle más adelante. Sin embargo, en este caso, pueden usarse muchas películas o recubrimientos de plástico comunes para el medio borrable/reutilizable descrito en la presente memoria descriptiva. Estas películas incluyen material termoplástico o termoendurecible, policarbonato, acrílico, poliéster, uretano, PVC (policloruro de vinilo), etc. Los recubrimientos pueden ser uretano, vinilo, acrílico, etc. Sin embargo, se sigue deseando que dicha película o recubrimiento tenga suficiente resistencia a la abrasión para resistir el mayor número de borrados mecánicos posible.

Convenientemente, el medio también tiene una buena estabilidad de dimensión térmica dado que la obtención de imágenes por xerografía emplea generalmente el calentamiento del tóner para fundir el tóner en la superficie del medio. Por ejemplo, puede ser deseable que los medios de impresión tengan un cambio dimensional de menos del 4 por ciento (u opcionalmente por debajo del 1 por ciento) en las dos direcciones después del calentamiento a 100°C durante 10 minutos.

Además, la película y el papel usados en la construcción del medio pueden estar hechos opcionalmente de suministros renovables (agricultura), como polímero de PLA (poliácido láctico), o estar hechos de manera que sean reciclables o biodegradables. Para la mayoría de los polímeros que no son biodegradables, pueden incluirse aditivos para ayudar a hacer las resinas biodegradables. En general se ha aceptado que la película siliconada (tal como poliéster siliconado, policarbonato, etc.) no puede reciclarse, debido a que el componente de silicona hace que el polímero no pueda ser reciclado. Sin embargo, la película siliconada en esta aplicación puede seguir siendo reciclable en gran parte debido a que el recubrimiento de silicona muy delgado se usa en una película de polímero relativamente gruesa. Por ejemplo, si el recubrimiento de silicona es de 100 nm en una película de poliéster de 100 μm , suponiendo que la silicona y el poliéster tienen densidad similar, entonces el peso porcentual de la silicona en el polímero es de aproximadamente 1:1.000. Con esta proporción, la silicona puede ser ignorada, o puede emplearse algún procedimiento para eliminar la silicona, como, por ejemplo, tratamiento a la llama de la superficie siliconada o algún otro tratamiento de eliminación de la silicona.

Convenientemente, al menos una de las superficies del medio tiene propiedades antiestáticas o estáticas disipadoras. Sin dichas propiedades de control estático, el medio puede ser difícil de manipular, por ejemplo, por los dispositivos y/o por los usuarios. Por ejemplo, en una realización adecuada, se desea que la resistividad superficial se sitúe en algún valor entre aproximadamente 10^6 y aproximadamente 10^{15} ohmios/cuadrado. Opcionalmente, en otra realización adecuada, se desea que la resistividad superficial se sitúe en algún valor entre aproximadamente 10^6 y aproximadamente 10^{13} ohmios/cuadrado. Opcionalmente, en otra realización adecuada más, se desea que la resistividad superficial se sitúe en algún valor entre aproximadamente 10^6 y aproximadamente 10^{11} ohmios/cuadrado. Opcionalmente, puede añadirse un agente disipador estático y/o antiestático a la construcción del medio borrable/reutilizable. Los aditivos pueden ser materiales higroscópicos, materiales de amonio cuaternario o partículas semiconductoras (principalmente partículas de óxidos metálicos semiconductores).

En una realización de ejemplo, el medio borrable/reutilizable tiene cierta rigidez y resistencia mecánica para tolerar la manipulación por las manos del usuario así como para los procedimientos de impresión/marcado y borrado. Una construcción gruesa y/o rígida también ayuda al usuario a diferenciar los "medios" especiales frente a los medios de impresión normales. Si se usa película de plástico como la construcción principal, la película de plástico tiene convenientemente cierto grosor mínimo. Por ejemplo, si se usa película de poliéster blanca como material principal central del medio, la película de poliéster puede ser, por ejemplo, de al menos 50 μm (2 mil) de grosor y preferentemente de 99 μm (3,5 mil) de grosor. Opcionalmente, la película de poliéster incluye, por ejemplo, un blanqueador de TiO_2 o BaSO_4 .

Alternativamente, puede usarse también una construcción de laminado de papel/película como material estructural central del medio. Por ejemplo, dicha construcción de laminado tiene las siguientes ventajas: 1) mayor rigidez y resistencia mecánica debido a la estructura de laminado compuesto, 2) buena estabilidad térmica del papel y lisura superficial de la película, y 3) menor coste debido al uso de papel de bajo coste. Sin embargo, si se usa papel, resulta ventajoso que se use una construcción de tipo sándwich de película/papel/película, en la medida en que comparativamente una mera construcción binaria de película/papel normalmente tiene problemas de rizado asociados. Sin embargo, una construcción binaria de película/papel puede estar hecha mediante laminación de una

película de plástico en un papel. Análogamente, puede prepararse una construcción de tipo sándwich de película/papel/película mediante laminación de la película de plástico en dos lados de un papel con un recubrimiento de superficie adecuado con los lados enfrentados. La película de plástico puede ser una superficie de un lado recubierta antes o después de la laminación. Opcionalmente, la laminación puede usar adhesivo de laminación.

5 También puede usarse adhesivo de cierre hermético por calor. El adhesivo de laminación puede aplicarse por extrusión, por recubrimiento (de base acuosa, base de disolvente, basado en radiación, etc.).

En general, un lado del medio puede ser tratado para aplicaciones borrables. En este caso, el otro lado puede permitir la escritura o impresión permanente. Alternativamente, los dos lados del medio pueden ser tratados para
10 aplicaciones borrables. En una realización, el medio puede ser película de plástico blanca recubierta con un recubrimiento de silicona. La película de plástico blanca podría ser poliéster, policarbonato, PEEK (polieteretercetona), poliolefina, poliamida, poliimida y otros polímeros con alta resistencia mecánica. Las películas pueden blanquearse debido a la adición de un agente blanqueador como TiO₂, BaSO₄, CaCO₃, etc. Las cavidades pueden formarse en películas que también pueden proporcionar un efecto de opacidad. Por ejemplo, CaCO₃ se usa
15 normalmente como un agente de cavitación. La película blanca puede tener un lado o los dos lados recubiertos con silicona.

Tal como puede apreciarse, la mayoría de las construcciones del medio expuestas anteriormente tienen una superficie deslizando que puede ser difícil de manipular por dispositivos de impresión/marcado y/o borrado. Por
20 ejemplo, una bandeja normal de suministro de papel tiene normalmente un dispositivo de captación del medio, que puede tener problemas de atasco de papel si se usa película siliconada en la bandeja. En consecuencia, de acuerdo con aspectos del objeto de la presente invención, resulta ventajoso poder implementar un mecanismo especial de manipulación del papel en los dispositivos de impresión y/o borrado. Por ejemplo, pueden usarse rodillos de alto rozamiento que no se resbalen en la superficie del medio deslizando. O bien el medio puede tener un borde de alto
25 rozamiento. El borde de alto rozamiento puede estar hecho de manera que tenga un material de alto rozamiento (caucho, papel, etc.) en la superficie del borde o de manera que tenga una superficie rugosa. La superficie rugosa puede prepararse mediante estampado, etc. Alternativamente, pueden formarse orificios u orificios de perforación marginal en los bordes del medio. Los orificios pueden ayudar a alimentar y guiar el medio, por ejemplo, durante la impresión/borrado. Los orificios pueden usarse también posteriormente para encuadernar selectivamente las hojas
30 del medio entre sí.

Tal como se menciona anteriormente, opcionalmente, el medio borrable/reutilizable puede estar construido o configurado con un recubrimiento o capa sacrificial en la superficie de recepción de la imagen o lado del medio. Convenientemente, el recubrimiento sacrificial es un material que se aplicará como recubrimiento en el medio. Por
35 ejemplo, la aplicación del recubrimiento puede tener lugar después de cada (o de varios) borrado(s) o antes de cada (o de varias) impresión(es) o marcado(s) o durante cada (o varias) impresión(es) o marcado(s) pero antes de la etapa de fusión o transferencia. Esencialmente, el recubrimiento sacrificial mejora la propiedad de recepción/liberación. En funcionamiento, durante cada borrado, al menos una parte del material sacrificial es eliminada intencionadamente junto con el tóner u otro agente de marcado que forma una imagen en el medio, y en
40 consecuencia, es referida como "sacrificial". Sin embargo, después de una o más operaciones de borrado, debido a que parte o la totalidad del material sacrificial ha sido eliminada del medio, se reaplica opcionalmente más material sacrificial, por ejemplo, en la estación 50. Considerando que el recubrimiento sacrificial es eliminado, este recubrimiento puede ser opcionalmente absorbente (es decir, con una estructura rugosa o porosa). De este modo, el recubrimiento puede facilitar la recepción y el borrado de tóner u otros agentes de marcado.

45 Opcionalmente, el recubrimiento sacrificial puede ser un recubrimiento con base acuosa o con base de disolvente (por ejemplo, mediante el uso de un disolvente orgánico que tenga riesgos bajos para la salud) y así el procedimiento de recubrimiento puede incorporar una etapa de secado. Alternativamente, el recubrimiento puede no incluir agua o disolvente. Por ejemplo, en una realización, el recubrimiento puede ser un recubrimiento continuo o no
50 continuo de un tóner especial (por ejemplo, de color blanco o claro) y estar recubierto en el medio usando un proceso xerográfico. En otra realización, el recubrimiento sacrificial puede ser un material que es líquido a altas temperaturas y se solidifica a menores temperaturas. En consecuencia, puede aplicarse como líquido a alta temperatura y actuar como sólido a menor temperatura. Por ejemplo, la cera puede proporcionar dicha característica de fusión. En otra realización, el recubrimiento puede estar en la forma de aceite, grasa o cera que puede ser
55 untada, frotada o aplicada con cepillo sobre la superficie o el lado del medio que recibe la imagen. La estructura química del recubrimiento o capa sacrificial puede incluir opcionalmente silicona, fluorocarbono, hidrocarburo de cadena larga, etc. Opcionalmente, pueden añadirse partículas orgánicas (partículas de resina prerreticulada) o partículas inorgánicas (sílice, alúmina, talco, TiO₂, CaCO₃, etc.) a la formulación del recubrimiento. Las partículas actúan como un separador de manera que durante la etapa de fusión del tóner del procedimiento de marcado, el

tóner fundido tendrá menos interacción con la superficie del medio bajo el recubrimiento sacrificial. Las partículas pueden también ayudar a la eliminación mecánica reduciendo la integridad estructural del recubrimiento sacrificial y también pueden actuar como partículas abrasivas durante el borrado.

5 Opcionalmente, en, sobre o bajo la superficie del medio borrable/reutilizable pueden aplicarse impresión o marcas permanentes u otros signos que no serán eliminados por la operación de borrado, por ejemplo, al ser aplicados por la estación de borrado **60**. Por ejemplo, los signos pueden indicar que el medio es un medio especial diseñado para aplicaciones borrables y/o reutilizables. Convenientemente, pueden servir como función de discriminación del tipo de medio, es decir, informando al usuario y/o el sistema **10** de qué medios son para impresión u obtención de imágenes normal o estándar (es decir, los denominados trabajos permanentes) y qué medios son para impresión u obtención de imágenes borrable (es decir, los denominados trabajos temporales). Por ejemplo, estas marcas o signos pueden ser leídos y/o usados de otro modo por la estación de detección del tipo de medios **30** para determinar de qué tipo de medio está hecha una hoja en particular, es decir, medio estándar o medio borrable/reutilizable. Opcionalmente, puede imprimirse o marcarse permanentemente también en las hojas del medio borrable/reutilizable un código de barras especial u otro identificador sustancialmente único con el fin de identificar y/o llevar un seguimiento de las mismas. En una realización adecuada, por ejemplo, el sistema **10** puede llevar un seguimiento de los códigos de barras u otros identificadores con el fin de seguir cuántas veces se usa una hoja en particular. De este modo, el seguimiento del uso de la hoja puede ser mantenido opcionalmente por el sistema **10** en lugar de indicar el número de usos en la hoja en sí.

20 Convenientemente, en realizaciones en las que el agente de marcado comprende un tóner, el tóner es capaz de solidificarse en la superficie del medio borrable/reutilizable para tener una adhesión controlada. Idealmente, la adhesión es suficientemente alta de manera que una abrasión o uso normal no lo eliminará del medio; sin embargo, puede ser eliminado con una operación de eliminación mecánica diseñada (por ejemplo, fuerte rozamiento, abrasión, rascado, raspado, etc.) u otra operación de borrado adecuada aplicada al medio, por ejemplo, por la estación de borrado **60**. En la práctica, el tóner funciona bien en medios recubiertos con o con base de película en los que la superficie es sustancialmente no absorbente. Los tóneres típicos están hechos principalmente de resinas y colorantes de bajo peso molecular (por ejemplo, pigmento o tinte). Las resinas de bajo peso molecular son principalmente con base de polímero de acrílico, estireno acrílico, poliéster, etc., y pueden existir otros aditivos como colofonia, derivados de colofonia, sílice, etc. Generalmente, los tóneres están hechos de partículas de tamaño micrométrico.

Para hacer los tóneres más susceptibles al borrado (por ejemplo, mediante el borrado mecánico descrito en la presente memoria descriptiva), pueden usarse algunos procedimientos. En primer lugar, puede añadirse un agente de liberación a la composición de tóner. Convenientemente, los agentes de liberación son materiales que comprenden estructura(s) molecular(es) del siguiente grupo: silicona, fluorocarbono, hidrocarburo de cadena larga, amida, etc. Opcionalmente, el agente de liberación puede proporcionarse en forma sólida o líquida según se desee. Funcionalmente, el agente de liberación evita una buena fusión del tóner a la superficie de recepción de la imagen del medio, y también evita una buena fusión entre las partículas de tóner. En segundo lugar, pueden añadirse partículas especiales a la formulación del tóner. Por ejemplo, estas partículas especiales pueden incluir partículas inorgánicas (como sílice, alúmina, talco, CaCO_3 , etc.) o partículas orgánicas que tienen una temperatura de fusión (o temperatura de transición vítrea o temperatura de reblandecimiento) superior a la resina de tóner o que están prerreticuladas y así tienden a no fundirse en absoluto. La temperatura de fusión de resina de tóner común está entre 80°C y 140°C . En consecuencia, las partículas orgánicas adecuadas que tienen temperaturas de fusión muy elevadas (es decir, por encima del intervalo mencionado anteriormente) incluyen, por ejemplo, cera de poliamida, TPX, Teflón®, PVC, etc. Entre los ejemplos adecuados de partículas orgánicas prerreticuladas se incluyen polvo de silicona reticulado de Dow Corning, polvo Epostar de Nippon Shokubai, polvo PU (poliuretano) Daiplacoat reticulado de Dainichiseika Color & Chemicals, etc. En tercer lugar, pueden usarse resinas con temperatura de fusión en el extremo alto del intervalo de fusión de tóner típico (de 80°C a 140°C) o bajo flujo de fusión (alta viscosidad de flujo en la fusión). En cuarto lugar, cantidades menores de resina en el tóner en comparación con el pigmento de color también proporcionarán una menor resistencia a la adhesión al tóner fundido. En una realización de ejemplo, el tóner borrable u otro agente de marcado incluye un agente de liberación con un peso porcentual mayor que aproximadamente el 1%, en el que el agente de liberación incluye al menos uno entre silicona, fluorocarbono, partículas prerreticuladas orgánicas o partículas orgánicas de material termoplástico con una temperatura de fusión mayor que 200°C . Opcionalmente, en otra realización el agente de liberación tiene un porcentaje en peso mayor que aproximadamente el 3%, o en otra realización más un porcentaje en peso mayor que aproximadamente el 5%.

En una realización adecuada, preferentemente al menos el 50% del tóner u otro agente de marcado es borrado (por ejemplo, en la estación de borrado **60**) por fricción, cepillado, abrasión, raspado, rascado, etc. (lo que se refiere

generalmente en la presente memoria descriptiva como borrado o eliminación "mecánicos"). Opcionalmente, otras etapas y/o procedimientos adicionales de eliminación por otros medios como transferencia de calor, lavado con disolvente, etc., pueden combinarse con la eliminación mecánica y/o de otro tipo implementada asimismo. Convenientemente, la eliminación puede realizarse en una máquina o dispositivo de "reciclado/borrado" separado de la impresora o motor de marcado o integrado con la impresora o motor de marcado (por ejemplo, tal como se muestra en el sistema **10**).

En general, se suministra una hoja del medio borrable/reutilizable a partir de una bandeja o tal como se muestra en la FIGURA 1 recibida por la estación de borrado **60** a lo largo de un recorrido adecuado del papel o de un recorrido de encaminamiento del medio.

Con referencia ahora a la FIGURA 2, se muestra una estación de borrado **60** de ejemplo. Una vez recibida, la hoja de medio borrable/reutilizable **62** es fijada opcionalmente y/o mantenida por un soporte de medio **64**, por ejemplo, que tiene tal como se muestra en la FIGURA 2 una superficie plana **64a** o alternativamente una superficie curva o de tambor. Convenientemente, el medio **62** es fijado a y/o mantenido por el soporte **64** a través de uno cualquiera o más de los siguientes: forma estática, vacío, adhesión de grado bajo, rozamiento, presión de compresión, orificios de presión marginal en el medio **62**, etc.

En la realización mostrada en la FIGURA 2, el dispositivo de borrado **66** está colocado o dispuesto sobre y/o próximo al medio **62** de manera que esté en contacto con la superficie de recepción de la imagen o el lado portador de tóner del medio **62**. En la realización ilustrada, la unión **68** conecta operativamente el dispositivo de borrado **66** con una estructura motorizada **69** (por ejemplo, a través del motor **63**) o alimentada por otros medios que tracciona, empuja y/o mueve de otro modo el dispositivo de borrado **66** a través de y/o sobre la superficie en contacto del medio **62**, para con ello retirar por raspado, rascado, fricción, cepillado, abrasión y/u otro procedimiento mecánico el tóner u otro agente de marcado desde la superficie en contacto del medio **62**. Opcionalmente, cuando se ha empleado una capa o recubrimiento sacrificial en el medio **62**, esta operación puede retirar también intencionadamente parte o la totalidad parte del mismo.

Convenientemente, el tóner eliminado (junto con cualquier material sacrificial eliminado opcionalmente) se desprende como un polvo sólido. En consecuencia, la estación de borrado **60** está equipada opcionalmente o provista de otro modo con un vacío adecuado **65** o similar que aspira, captura y/o elimina de otro modo el polvo del medio **62**. Alternativamente o además, la estación de borrado **60** está equipada y/o provista de un cepillo u otro dispositivo de limpieza que cepilla, frota o limpia el polvo del medio **62**. Opcionalmente, el polvo y/o el tóner recuperado se deposita en un recipiente de recogida **67** desde el cual puede selectivamente reciclarse o desecharse de otro modo. Si se recicla, el polvo y/o tóner recogido puede opcionalmente ser limpiado o reacondicionado antes de ser devuelto a la estación de marcado **70** para su reutilización. En cualquier caso, una vez que el medio **62** ha sido borrado, puede ser liberado desde el soporte **64** y suministrado en otra bandeja para medios limpios o suministrado en el recorrido de papel apropiado o recorrido de encaminamiento del medio para su tratamiento posterior, por ejemplo, puede ser enviado a la estación de marcado **70** para su reutilización adicional.

Tal como se muestra en la FIGURA 2, el dispositivo de borrado **66** adopta la forma de una cuchilla arrastrada a través de la superficie cargada con tóner del medio **62**. Cuando el dispositivo de borrado **66** entra en contacto con la superficie del medio **62** para realizar la eliminación mecánica del tóner u otros agentes de marcado, convenientemente, el dispositivo de borrado **66** se acopla con la superficie en contacto del medio **62** con cierta presión controlada que, por ejemplo, puede ajustarse a través del medio **200** ya sea de forma mecánica o electrónica. Convenientemente, la presión es suficientemente alta para que la eliminación del tóner sea eficaz, pero no demasiado elevada para dañar el medio **62**. Opcionalmente, la presión se aplica por medio de un motor, una leva, un rodillo, una palanca, un peso, un solenoide, etc. En una realización, se usa un sensor de presión **202** para proporcionar control de realimentación de la presión aplicada.

En la realización ilustrada, el dispositivo de borrado **66** se desplaza con respecto al medio **62** mientras que el medio **62** permanece estático sobre el soporte **64**. Sin embargo, en la práctica, el medio **62** puede desplazarse con respecto a un dispositivo de borrado **66** estático o tanto el dispositivo de borrado **66** como el medio **62** pueden desplazarse uno con respecto al otro. Por ejemplo, puede conseguirse un movimiento deseado del medio **62** a través de una unidad de accionamiento motorizada u otra adecuada del soporte del medio **64** que sostiene la misma. Para facilitar la colocación y/o eliminación del medio **62** en y/o desde el soporte **64** así como para conseguir el contacto y/o presión deseados cuando se va a realizar el borrado, opcionalmente el dispositivo de borrado **66** puede ser levantado (es decir, separado de) o bajado (es decir, desplazado hacia) con respecto al soporte **64** o el soporte **64** puede ser levantado (es decir, desplazado hacia) o bajado (es decir, separado de) con respecto al dispositivo de

borrado **66** o bien ambos pueden estar provistos de un movimiento relativo de alejamiento y/o acercamiento entre sí. Es decir, cuando el medio **62** está siendo cargado en y/o eliminado del soporte **64**, opcionalmente el dispositivo de borrado **66** y/o el soporte **64** se mueven y/o se colocan uno con respecto al otro de manera que se forme un hueco entre ellos que proporcione suficiente holgura para que el medio **62** se disponga en la superficie **64a** del soporte **64**.

- 5 A continuación en o en torno al momento en que la operación de borrado está lista para comenzar, el dispositivo de borrado **66** y/o el soporte **64** se mueven y/o se colocan uno con respecto a otro de manera que el dispositivo de borrado **66** haga el contacto deseado con la superficie cargada de tóner del medio **62**. Finalmente, en o en torno al momento en que la operación de borrado se termina, el dispositivo de borrado **66** y/o el soporte **64** se mueven y/o se colocan de nuevo uno con respecto al otro de manera que se forme un hueco entre ellos que proporcione suficiente
10 holgura para que el medio **62** sea eliminado de la superficie **64a** del soporte **64**.

- En la práctica, opcionalmente el dispositivo de borrado **66** está acoplado inicialmente con el medio **62** una cierta distancia pasado o después del borde delantero del medio **62** de manera que el medio **62** no será desprendido del soporte **64** cuando el borrado **66** se realiza en el medio **62**. En otra realización, los bordes delantero y/u otro del
15 medio **62** están insertados opcionalmente o protegidos de otro modo bajo una cubierta u otra barrera o medio protector similar que forma contacto entre el dispositivo de borrado **66** y la parte cubierta o insertada del medio **66** para evitar que el medio **62** sea desprendido del soporte **64** por el movimiento relativo del dispositivo de borrado **66**. En esta realización, convenientemente, cuando el movimiento relativo del dispositivo de borrado **66** comienza se desliza fácilmente sobre la cubierta o similar y a continuación se apoya en la superficie cargada de tóner del medio
20 **62**. Convenientemente, en esta realización, la distancia entre el soporte **64** y el dispositivo de borrado **66** puede fijarse de manera que no tengan que estar dispuestos para moverse hacia y/o desde uno del otro.

- Aunque la FIGURA 2 sugiere un movimiento relativamente sencillo para el borrado **66** con respecto al medio **62**, en la práctica puede aplicarse un movimiento más complejo. Por ejemplo, el dispositivo de borrado **66** puede comprender opcionalmente un disco, una correa, un cilindro o un cono que puede girar o rotar mientras al mismo tiempo se mueve relativamente a través de la superficie de contacto del medio **62**. Alternativamente o además, puede aplicarse un movimiento de vibración al medio **62** o el dispositivo de borrado **66**. Por ejemplo, el movimiento de vibración puede ser de baja frecuencia o de alta frecuencia, lo que incluye vibración ultrasónica.

- 30 Tal como se muestra en la FIGURA 2, para raspado o rascado, el dispositivo de borrado **66** adopta opcionalmente la forma de una cuchilla única. Alternativamente, puede usarse un conjunto de cuchillas, o una o más otras puntas que presionan en y/o se mueven a través de la superficie cargada de tóner del medio **66**. Convenientemente, la cuchilla o las puntas pueden estar hechas de metales que incluyen acero inoxidable, latón, cobre, aluminio, etc. La cuchilla o puntas pueden comprender también material polimérico termoplástico o termoendurecible tal como PEEK, poliéster, acrílico, estireno, HDPE (PE de alta densidad), LDPE (PE de baja densidad), PP, polieterimida, poliamida, nailon, ABS (acrilonitrilo butadieno estireno), etc. La cuchilla o puntas pueden estar hechas también de materiales compuestos como cerámica, negro de carbono o materiales poliméricos reforzados con fibra. La cuchilla o puntas pueden tener opcionalmente toda clase de formas geométricas y/o diversos ángulos en bisel. En una realización adecuada, puede usarse una cualquiera o más de una selección de cuchillas raspadoras especiales de una
35 compañía puntera (como Allison Systems Corporation) para el dispositivo de borrado **66**.
40

- En cualquier caso, convenientemente la cuchilla o la punta está diseñada de manera que con una aplicación apropiada de presión suficiente en la superficie cargada de tóner del medio **62**, la cuchilla raspa el tóner pero no es demasiado afilada para dañar el medio **62**. Convenientemente, la cuchilla está cargada por resorte o la cuchilla en sí
45 puede ser un resorte para conseguir la presión deseada mientras se acopla la superficie cargada de tóner del medio **62** en un ángulo adecuado. Opcionalmente, para protegerse contra daños de las cuchillas o puntas afiladas por el polvo del ambiente u otros objetos en la superficie en contacto del medio **62**, puede realizarse una limpieza preliminar (por ejemplo por cepillado) antes de que el medio **62** sea enviado a la(s) cuchilla(s) o punta(s) afilada(s). Alternativamente, puede llevarse a cabo una exploración, observación y/u otra evaluación del medio **62**; y si se
50 determina que una hoja de medio **62** en particular dañará el mecanismo de borrado, entonces esa hoja puede ser rechazada.

- Con referencia ahora a las FIGURAS 3A y 3B, existen varios dispositivos de borrado de ejemplo de tipo cuchilla **66** adecuados para su uso en la presente solicitud. Se ha encontrado que las cuchillas con esquinas afiladas pueden tender a cortar, desgarrar o desprender el medio **62** cuando avanzan a través del mismo. En consecuencia, es ventajoso que un dispositivo de borrado **66** de tipo cuchilla no tenga una esquina afilada. En consecuencia, tal como se muestra en la FIGURA 3A, las esquinas **66a** del borde de contacto del medio o lado de la cuchilla han sido levantadas ligeramente de manera que se curven desde la superficie cargada de tóner del medio **62**. Alternativamente, tal como se muestra en la FIGURA 3B, las esquinas **66a** del borde de contacto del medio o lado
55

de la cuchilla han sido redondeadas ligeramente de manera que no pongan en contacto una esquina afilada con la superficie cargada de tóner del medio **62**.

En un ejemplo que no está de acuerdo con el dispositivo reivindicado, puede usarse un cepillo, elementos de fricción
 5 o un fieltro como dispositivo de borrado. En este caso, los materiales usados para el dispositivo de borrado son
 opcionalmente blandos de manera que el dispositivo de borrado no dañará el medio. Convenientemente, el cepillo,
 los elementos de fricción o el fieltro pueden ser un rodillo cilíndrico que gira con la superficie del rodillo tocando el
 medio o un disco plano (circular o no circular) que gira con la superficie plana tocando el medio. Por ejemplo, el giro
 puede hacerse a una velocidad de entre 10 Hz y 10 kHz. En el caso de que se genere calor debido al rozamiento
 10 creado entre el dispositivo de borrado en rotación y el medio, se emplea opcionalmente un mecanismo de
 refrigeración 220. Por ejemplo, la refrigeración puede conseguirse mediante un soplador que genera un flujo de aire
 de refrigeración, por refrigeración termoeléctrica, por refrigeración o simplemente por conducción de calor a través
 de un buen conductor térmico para una masa térmica suficientemente grande. Debe observarse que el
 calentamiento en general no se desea en este contexto debido a que puede causar la fusión del tóner que a
 15 continuación puede ser desprendido del medio o el tóner fundido puede incluso contaminar el dispositivo de borrado
 en sí. Tal como se ha mencionado ya, el cepillo, los elementos de fricción o el fieltro pueden también estar en forma
 de una correa. En este caso, los rodillos pueden desplazarse opcionalmente para mover la correa con el fin de
 introducir un movimiento de fricción, cepillado y/o raspado contra la superficie cargada de tóner del medio.
 Alternativamente, el cepillo, fieltro o elemento de fricción puede estar también en la forma de una superficie plana o
 20 una franja estrecha. Con una presión adecuada (incluso sin giro o rotación), el dispositivo de borrado es capaz de
 raspar/cepillar/frotar el medio para borrar el tóner del mismo. Por ejemplo, de este modo, el dispositivo de borrado
 puede actuar de forma similar a un dispositivo de borrado para borrado en seco de una placa blanca.

Debe entenderse que dado que el procedimiento de borrado implica fricción mecánica, raspado, cepillado, etc.,
 25 puede generarse una carga estática no deseada mediante este procedimiento. En consecuencia, la estación de
 borrado **60** está equipada y/o provista opcionalmente para eliminar o tratar de otro modo esta carga estática. Por
 ejemplo, la carga estática puede ser manejada a través de: tratamiento por descarga en corona, recepción/descarga
 de carga estática y puesta a tierra, etc.

En un ejemplo que no está de acuerdo con el dispositivo reivindicado, el dispositivo de borrado no tiene que entrar
 30 en contacto con el medio **62**. Al contrario, el dispositivo de borrado puede ser una fuente de energía que concentra o
 dirige de otro modo la energía radiante a la hoja de medio **62** para eliminar el tóner o agente de marcado de la
 misma. Por ejemplo, el dispositivo de borrado concentra opcionalmente o dirige de otro modo energía láser, sónica u
 otra energía radiante al medio 62 lo que origina que el tóner sea eliminado del mismo. Convenientemente, la energía
 35 radiante es escogida y/o manipulada de otro modo de manera que sea absorbida selectivamente o interaccione de
 otro modo con el tóner, por ejemplo, en oposición al medio en sí.

Debe observarse que opcionalmente el medio borrable/reutilizable descrito en la presente memoria descriptiva está
 40 construido y/o configurado opcionalmente para formar imágenes en uno o los dos lados del mismo. En
 consecuencia, la estación de borrado 60 está equipada o provista opcionalmente para borrar uno o los dos lados del
 medio. Convenientemente, a través de técnicas de manipulación de medios conocidas, el medio puede voltearse
 simplemente según resulte apropiado para presentar el lado que se va a borrar al dispositivo de borrado 66.
 Alternativamente, puede emplearse un par de dispositivos de borrado para borrar los lados respectivos del medio.
 Convenientemente, si por cualquier circunstancia un medio de dos lados es impreso, marcado o relleno con una
 45 imagen sólo en un lado, opcionalmente la estación de evaluación **40** o similar es capaz de decidir qué lado borrar, y
 en consecuencia, el medio se presenta ante la estación de borrado **60** en la orientación apropiada (es decir, con el
 lado que se va a borrar enfrente del dispositivo de borrado **66**).

Los usos para las realizaciones descritas en la presente memoria descriptiva y/o sus equivalentes son numerosos.
 50 Por ejemplo, cualquier materia que se desee imprimir pero sólo durante un periodo de tiempo limitado puede
 conseguirse con estas realizaciones. Por ejemplo, podrían descargarse boletines u otras publicaciones periódicas
 (por ejemplo periódicos, revistas) a través de Internet e imprimirse para un lector individual de un modo temporal tal
 como se desvela en la presente memoria descriptiva. Naturalmente, esto puede realizarse de una forma continua,
 usando repetidamente la misma hoja u hojas de medios que se han borrado intermitentemente con el procedimiento
 55 de eliminación del agente de marcado tal como se describe en la presente memoria descriptiva. De esta manera, el
 impacto ambiental de la impresión se reduce casi a cero ya que el "papel" es reciclado una y otra vez. El usuario
 podría así leer el periódico o cualquier publicación periódica cada día por la mañana, de manera que podría haber
 sido descargado durante la noche e impreso, y después recargar las hojas en la impresora, en las que la tinta sería
 eventualmente borrada con una unidad de borrado integrada en la impresora con los mecanismos desvelados en la

presente memoria descriptiva y la hoja estaría así lista para ser impresa de nuevo. Un usuario podría imprimir también otro material, por ejemplo textos temporales como "Se vende". También podrían emitirse de esta manera tarjetas temporales de identificación, como los distintivos de los visitantes, las tarjetas de embarque de los aeropuertos, etc. Los colegios podrían imprimir toda clase de materiales con las realizaciones desveladas en la presente memoria descriptiva, como folletos de corta duración y hojas de examen. En una realización adicional más, podría entregarse a los estudiantes bolígrafos u otros instrumentos de escritura manuales **300** similares (véase FIGURA 4) rellenos con tinta temporal para marcar o escribir temporalmente sus respuestas en dichas hojas de examen. En una realización alternativa, el instrumento de escritura **300** podría estar relleno con un agente de marcado **302** (como, por ejemplo, los descritos en la presente memoria descriptiva) que sea borrrable del medio reutilizable, por ejemplo, usando el mismo procedimiento de borrado efectuado por la estación de borrado **60**. En consecuencia, en un documento (por ejemplo, impreso por la estación de marcado **70**), una persona podría proporcionar comentarios editoriales, escribir en él o marcar de otro modo el medio borrrable/reutilizable según se desee con dicho instrumento de escritura **300**, y las marcas correspondientes podrían más tarde ser borrradas con el resto del documento.

En usos adicionales de las realizaciones descritas en la presente memoria descriptiva, pueden imprimirse libros temporalmente. Podría proporcionarse a los usuarios kits que incluyeran una impresora, sustratos/papel de impresión y medios de encuadernación para hacer posible que los usuarios impriman libros en el papel reutilizable y lo encuadernen opcionalmente en un libro. Una vez que el usuario ha terminado de leer el libro, es posible desencuadernar las páginas y reutilizarlas para imprimir otro libro. El encuadernado y desencuadernado pueden alternativamente ser una función realizada por la impresora a discreción del usuario. Entre las funciones adicionales proporcionadas por la impresora se puede incluir la aplicación de una capa de barrera en la hoja impresa, el sellado de la capa de barrera y el borrado de las marcas en la capa de barrera por ejemplo por humectación diferencial con un segundo líquido (separado y diferente de las tintas temporales) o un rodillo limpiador.

Es posible configurar otros accesorios de oficina para trabajar con el medio de impresión reutilizable. Por ejemplo, pueden configurarse instrumentos de escritura o bolígrafos o rotuladores marcadores borrrables para trabajar con el medio de impresión reutilizable. Pueden usarse protectores de hojas con el medio de impresión para proteger el medio de impresión incluso para lectura prolongada, transporte o un uso más intenso. El medio de impresión podría tener ya orificios perforados de manera que pueda colocarse en un encuadernador.

En cualquier caso, debe observarse que en relación con la realización o las realizaciones de ejemplo en particular presentadas en la presente memoria descriptiva se describen ciertas propiedades estructurales y/o funcionales como incorporadas en elementos y/o componentes definidos. Sin embargo, se contempla que estas propiedades pueden también, con el mismo beneficio o similar, ser incorporadas de modo análogo en otros elementos y/o componentes cuando resulte apropiado. También debe apreciarse que pueden emplearse selectivamente diferentes aspectos de las realizaciones de ejemplo según resulte apropiado para conseguir otras realizaciones alternativas adecuadas para las aplicaciones deseadas, poniendo con ello en práctica mediante las otras realizaciones alternativas las ventajas respectivas de los aspectos incorporados en ellas.

Debe observarse también que los elementos o componentes particulares descritos en la presente memoria descriptiva pueden tener su funcionalidad convenientemente implementada a través de hardware, software, firmware o una combinación de los mismos. Además, debe observarse que algunos elementos descritos en la presente memoria descriptiva como incorporados conjuntamente pueden en circunstancias adecuadas ser elementos autónomos o divididos de otro modo. Análogamente, una pluralidad de funciones en particular descritas como realizadas por un elemento particular pueden ser realizadas por una pluralidad de distintos elementos que actúan independientemente para llevar a cabo las funciones individuales, o ciertas funciones individuales pueden descomponerse y llevarse a cabo por medio de una pluralidad de distintos elementos que actúan concertadamente. Alternativamente, algunos elementos o componentes descritos y/o mostrados en la presente memoria descriptiva como distintos unos de otros pueden combinarse física o funcionalmente cuando resulte apropiado.

En suma, la presente memoria descriptiva se ha expuesto con referencia a realizaciones preferidas. Obviamente, es posible contemplar modificaciones y alteraciones tras la lectura y comprensión de la presente memoria descriptiva. Se pretende que se entienda que la invención incluye todas estas modificaciones y alteraciones en la medida en que se sitúen dentro del ámbito de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo para el tratamiento de un medio borrable, comprendiendo el dispositivo:
- 5 una estación de borrado (60) para aplicar una operación de borrado al medio borrable (62), eliminando la operación de borrado del medio borrable (62) al menos una parte de un agente de marcado que forma una imagen en una superficie del medio borrable (62), incluyendo la estación de borrado (60):
- un soporte (64) para sostener el medio borrable (62); y
- 10 un dispositivo de borrado (66) para eliminar al menos una parte del agente de marcado del medio borrable (62),
- en el que el dispositivo de borrado (66) comprende al menos una cuchilla que entra en contacto con la superficie del medio borrable (62) y elimina mecánicamente el agente de marcado de la misma,
- 15 en el que al acoplarse con la superficie del medio borrable (62), la cuchilla aplica una presión deseada al medio (62),
- en el que el dispositivo de borrado (66) entra en contacto con la superficie del medio (62) con una presión controlada, en el que la presión puede ajustarse mecánicamente o electrónicamente,
- 20 en el que al menos uno entre el dispositivo de borrado (66), el soporte (64) y el medio borrable (62) se mueven uno con respecto a otro de manera que se tira del dispositivo de borrado (66) sobre la superficie del medio borrable (62) mientras se mantiene en contacto con la misma para eliminar de este modo el agente de marcado del medio borrable (62),
- 25 incluyendo la estación de borrado (60) además un medio de recogida (65) que recoge el agente de marcado eliminado del medio borrable (62), en el que el polvo y/o agente de marcado recuperado se deposita en un recipiente de recogida (67) a partir del cual el polvo y/o agente de marcado recuperado puede selectivamente reciclarse o eliminarse.
- 30
2. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la cuchilla tiene esquinas (66a) redondeadas o levantadas a lo largo de un borde de la misma que está en contacto con la superficie del medio borrable (62).
- 35
3. El dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el dispositivo de borrado (66) puede desplazarse alejándose del soporte (64).
4. El dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el dispositivo comprende además una unidad de marcado (70) que aplica agente de marcado en el medio (62).
- 40
5. El dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que se aplica un movimiento vibratorio a al menos uno entre el medio (62) y el dispositivo de borrado (66).
6. El dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el
- 45 dispositivo comprende al menos uno de los siguientes
- (i) un sensor de presión que proporciona control de realimentación para ajustar la presión controlada,
- (ii) estando la cuchilla cargada por resorte.
- 50
7. El dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el medio de recogida (65) incluye un sistema de vacío que aspira el agente de marcado eliminado y lo deposita en un recipiente de recogida (67).
8. El dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la
- 55 estación de borrado (60) comprende además:
- medios de refrigeración (220) para enfriar el medio borrable (62) mientras se somete a la operación de borrado.
9. El dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el

dispositivo está alimentado para procesar medios no borrables estándar además de medios borrables (62).

10. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 8, que comprende además:

5 medios de determinación de tipo de medio (30) para determinar si el medio sometido a tratamiento es un medio no borrrable estándar o un medio borrrable (62).

11. El dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende además:

10

medios de evaluación (40) para realizar al menos uno entre: (i) una evaluación de aptitud en la que se evalúa un medio borrrable (62) para determinar que es apto para ser reutilizado, y (ii) una evaluación de estado de marcado en la que se determina si el medio borrrable (62) evaluado está marcado actualmente y en consecuencia debería ser borrrado antes de su reutilización.

15

12. El dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende además:

una estación de reparación de superficie (50) que selectivamente repara o rehace la superficie del medio borrrable
20 (62) que pasa por dicha estación.

13. El dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el dispositivo comprende además:

25 un motor de marcado xerográfico y el agente de marcado es tóner, en el que el motor de marcado xerográfico incluye un fusor que funde el tóner con el medio a una temperatura de fusión establecida y una presión de fusión establecida.

14. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 13, en el que la temperatura de fusión y la presión del
30 fusor se ajustan automáticamente entre reglajes variables en respuesta al tipo de medio.

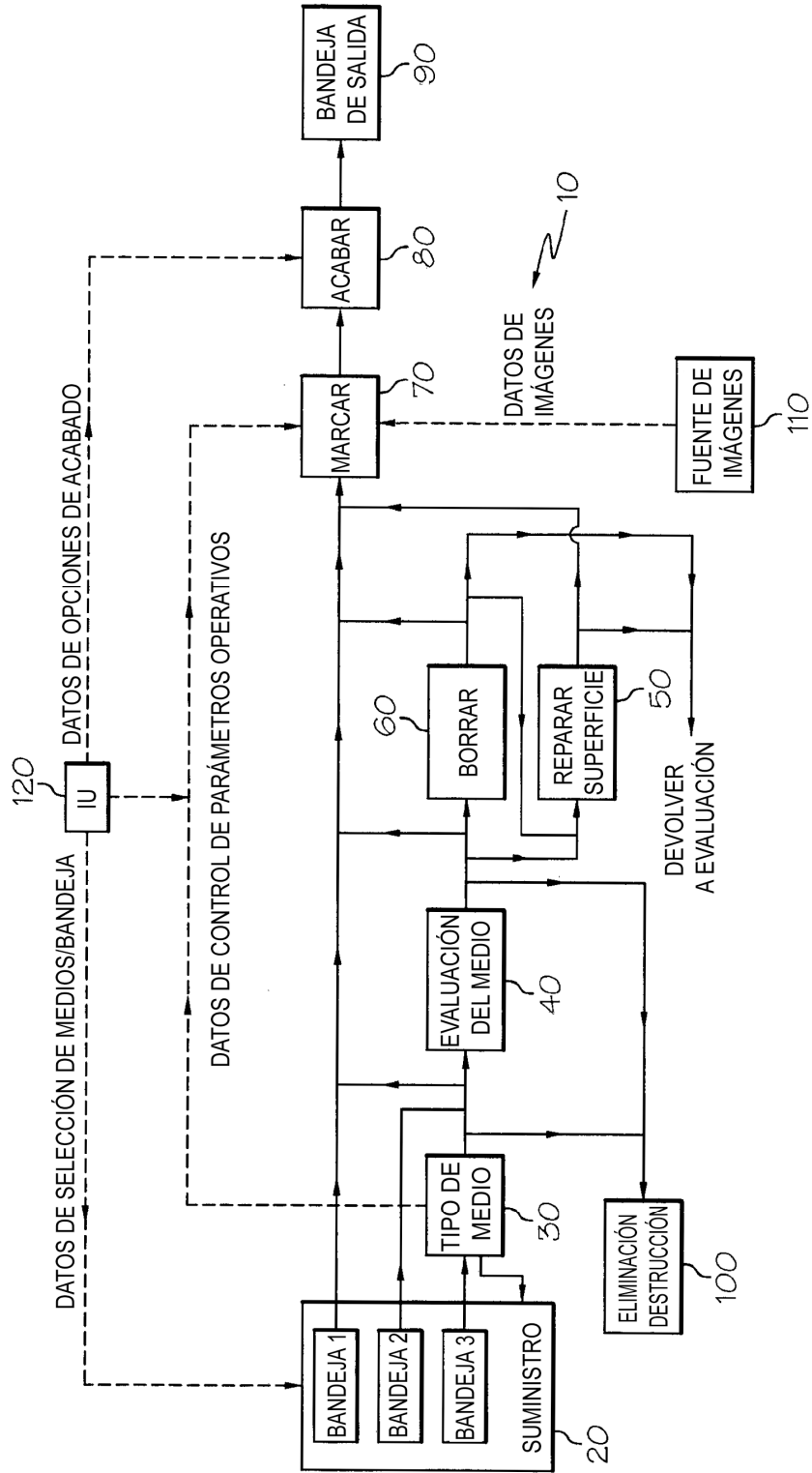


FIG. 1

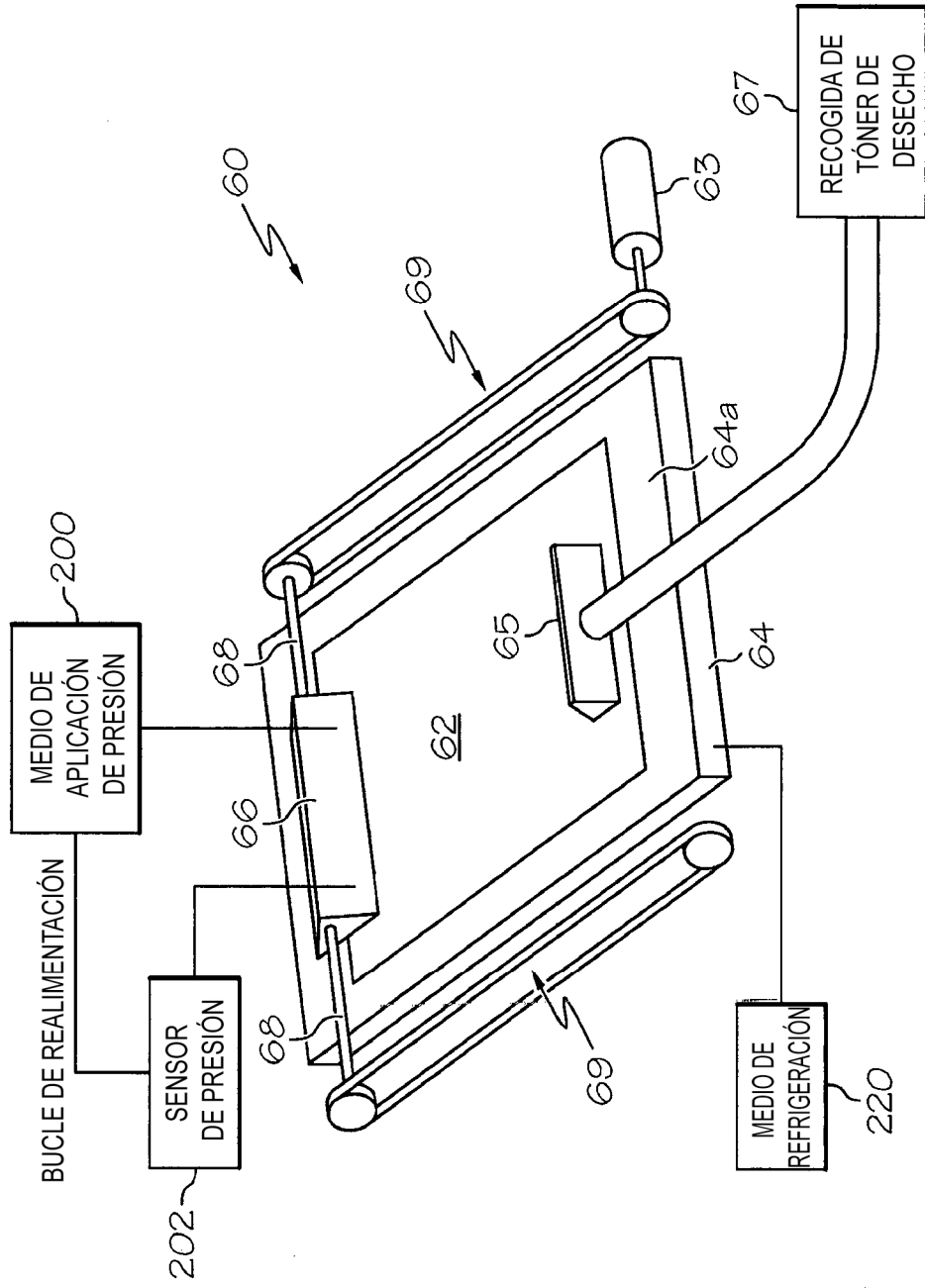


FIG. 2

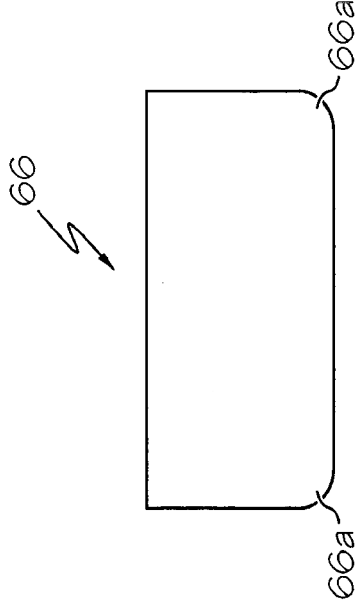


FIG. 3B

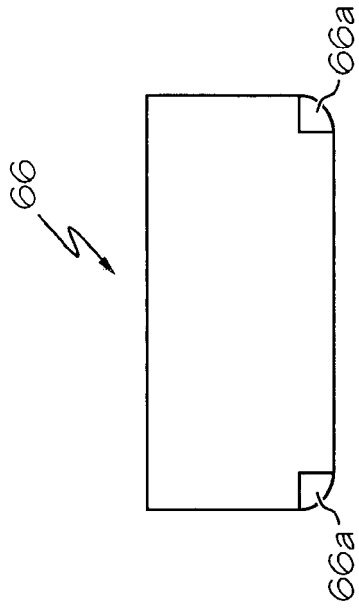


FIG. 3A

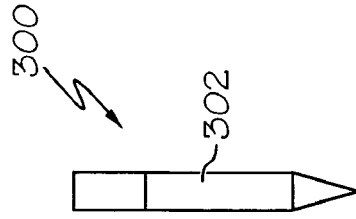


FIG. 4