

23 ENE. 1974

42 17 61 421761

P.- 56.082

F.c. 29-9-75

Docket  
No. LE 9-72-020

MEMORIA DESCRIPTIVA

Int. Cl.: H05F // B411

para solicitar PATENTE DE INVENCION por VEINTE años

A nombre de INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORAT  
entidad norteamericana

establecida en Armonk, N.Y. 10504, Estados Unidos de  
América.

por: "APARATO LIMPIADOR PARA ELIMINAR PARTICULAS DE MATE-  
RIAL VIRADOR CARGADAS ELECTROSTATICAMENTE, DE LA  
SUPERFICIE DE UNA PLACA ELECTROSTATICA".  
(Clase Internacional H05f)

28.12.73  
H.M.C.

421761

Breves fundamentos del invento

1.- Campo de aplicación.

Este invento se refiere a la limpieza de imágenes electrostáticas viradas sobre una placa y, más particularmente, a un aparato de limpieza frotador deformable mejorado.

2.- Descripción de la técnica anterior

En procedimientos de impresión electrostática bien conocidos, una placa electrostática que lleva una imagen electrostática latente es revelada aplicando a la placa un material revelador que incluye partículas viradoras electroscópicas cargadas. El material virador cargado es atraído selectivamente a las zonas de imagen sobre la placa y es mantenido sobre ella por medios electrostáticos. La imagen virada es transferida después de ello a una superficie de soporte tal como papel y luego es fijada de manera permanente a la superficie de soporte. La transferencia de las partículas de material virador desde la zona con imagen sobre la placa a la superficie de soporte se efectúa con frecuencia mediante un dispositivo generador de descarga corona que comunica una carga electrostática para atraer las partículas de material virador desde la placa a la superficie de soporte. Se utilizan asimismo otras técnicas de transferencia tales como transferencia por presión y transferencia por

421761

calor. En cualquier caso, queda usualmente sobre la placa después de la transferencia una imagen virada residual la cual debe ser limpiada desde aquella antes de que tal placa pueda ser utilizada de nuevo para subsiguiente formación de imagen.

Con frecuencia se han empleado aparatos bien conocidos del tipo de cepillo y del tipo de paño para eliminar la imagen virada residual desde la placa electrostática en aparatos de impresión electrostática anteriormente utilizados. Los dispositivos de limpieza del tipo de cepillo comprenden usualmente uno o más cepillos rotatorios que eliminan por cepillado el polvo de material virador desde la placa dentro de una corriente de aire que es evacuada a través de un sistema de filtración. Con frecuencia se utiliza una barra de limpieza por golpeo o aparato similar en unión con el cepillo rotatorio para liberar de las partículas de material virador al cepillo, manteniendo al cepillo de este modo apto para trabajar durante un cierto número de ciclos. Se ha sugerido además utilizar un cepillo con forma de correa que pasa sobre mandriles que tienen aplicado sobre ellos un campo eléctrico el cual tiende a atraer material virador desde la placa cuando el cepillo se aplica a la placa y para repeler material virador desde el cepillo cuando el cepillo pasa sobre el segundo mandril en una

421761

posición alejada de la placa. Para que este dispositivo trabaje de manera apropiada, la totalidad del material virador debe estar cargada con una única polaridad antes de entrar en contacto con el cepillo de limpieza.

5            Los dispositivos de limpieza de tela efectúan la eliminación de material virador residual haciendo pasar una tela de material fibroso sobre la superficie de la placa. Después de ello la tela es limpiada en un lugar alejado de manera que puede ser utilizada de nuevo  
10            o desechada como un artículo consumible.

             Si bien los aparatos de limpieza de cepillo y de tela de los dispositivos anteriormente conocidos limpian satisfactoriamente la placa electrostática durante un número limitado de operaciones, son generalmente complejos y ocupan una gran cantidad de espacio en el aparato de impresión electrostática, impidiendo de esta manera que tales máquinas sean de construcción compacta. Tanto el limpiador del tipo de cepillo como el limpiador del tipo de tela deben ser reemplazados con frecuencia  
15            debido al desgaste y a la acumulación de partículas de material virador sobre las fibras individuales de los cepillos y de las telas. Además, es necesario un complicado y ruidoso sistema de vacío y de filtración para recoger las partículas residuales de material virador eliminadas desde la placa electrostática.  
20             
25

421761

Otro intento de la técnica anterior ha sugerido la utilización de un rodillo limpiador hecho de un material flexible o elástico tal como caucho natural o sintético o una esponja, que es empujado mecánicamente a contacto de rodadura comprimido contra la placa electrostática. El rodillo de caucho es limpiado continuamente mediante un cepillo que desaloja desde él partículas de material virador en una posición no adyacente a la placa. Si bien tal rodillo proporciona excelentes características de limpieza durante un número relativamente pequeño de ciclos de reproducción al tiempo que trabaja a velocidades de tratamiento relativamente pequeñas, resulta pronto obstruido con partículas de material virador y ya no es eficaz para eliminar material virador desde la placa. Además, el dispositivo hace uso de la acción de barrido mecánico para efectuar la operación de limpieza. Esta acción no es con frecuencia lo suficientemente grande para desalojar partículas de material virador altamente cargadas desde la placa electrostática y para arrastrar las partículas de material virador fuera de aquella hasta un lugar en el que las partículas de material virador puedan ser eliminadas con facilidad desde el rodillo.

Resumen

Con el fin de superar los inconvenientes arri-

421761

ba indicados de la técnica anterior y con el fin de proporcionar un aparato de limpieza de construcción compacta que limpie de manera uniforme grandes cantidades de material virador residual desde una placa electrostática a lo largo de numerosos ciclos de reproducción sin resultar desgastado apreciablemente ni obstruido con material virador, se utiliza un miembro de limpieza frotador continuo que tiene una capa exterior de material deformable, que posee una resistividad menor de  $10^{+8}$  ohm-centímetros y una capa envolvente exterior sobre él, para aplicarse con frotamiento a la placa electrostática en contacto de rodadura comprimido con ésta, con el fin de eliminar material y virador desde ella. El material conductor es conectado con un manantial de corriente tal como tierra o masa, para permitir de este modo que se produzca una carga de imagen sobre la superficie envolvente exterior del miembro frotador que es de signo opuesto pero de igual magnitud a la carga de las partículas de material virador en proximidad con ellas. Dado que la carga de imagen se produce independientemente del signo de la carga del material virador, partículas de material virador con cualquier polaridad de carga pueden ser limpiadas simultáneamente desde la placa. La carga de imagen hace que las partículas de material virador se adhieran a la superficie frotadora cuando ésta se mueve ale-

421761

jándose de la placa electrostática. Las partículas de material virador pueden ser limpiadas después de ello con facilidad desde la superficie de la capa envolvente exterior del miembro frotador dado que las partículas de material virador no son arrastradas profundamente en ella. Por lo tanto, el miembro frotador permanece relativamente libre de partículas de material virador ocluidas y puede ser utilizado de nuevo con facilidad a lo largo de numerosos ciclos de trabajo. La baja resistividad de la capa envolvente exterior permite elevadas velocidades de tratamiento ya que se produce rápidamente la carga de imagen requerida.

Un beneficio adicional que se obtiene utilizando un rodillo de limpieza conductor consiste en que la superficie fotoconductor es descargada completamente de este modo. Tal descarga uniforme del fotoconductor elimina la necesidad de una lámpara de borrado de limpieza posterior en el sistema.

Correspondientemente, el objeto principal del invento es proporcionar un sistema de limpieza de placa electrostática reutilizable y mejorado.

Es un objeto adicional de este invento proporcionar un sistema de limpieza compacto para utilizarse en una máquina de reproducción electrostática.

Todavía otro objeto más de este invento es pro-

421761

porcionar un miembro de limpieza para eliminar material virador desde una placa electrostática que a su vez puede ser purificado con facilidad del material virador situado sobre él.

5 Los objetos, características y ventajas precedentes del invento resultarán evidentes a partir de la siguiente descripción más particular de las formas de realización preferidas del invento según se ilustran en los dibujos anejos.

10 En los dibujos:

La figura 1 es una ilustración esquemática de un aparato de reproducción electrostática convencional que incorpora el aparato de limpieza del presente invento.

15 La figura 2 es una ilustración esquemática en perspectiva del miembro frotador del aparato de limpieza del presente invento.

La figura 3 es una ilustración esquemática que describe los parámetros físicos del aparato de limpieza del presente invento.

20 La figura 4 es una ilustración esquemática de un miembro frotador alternativo para utilizarse con el aparato de limpieza del presente invento.

Descripción.

25 Refiriéndose ahora a los dibujos, y más parti-

421761

cularmente a la figura 1 de los mismos, se describe una ilustración esquemática de un aparato de reproducción electrostática convencional que incorpora el aparato de limpieza del presente invento.

5 El aparato de reproducción comprende una pluralidad de puestos de tratamiento situados alrededor de una placa fotosensible electrostática 11 de configuración cilíndrica. La placa cilíndrica comprende una capa de material fotoconductor superpuesta sobre una capa de res-  
10 paldo no magnética y conductora. Un material fotoconductor apropiado está descrito en la patente de los Estados Unidos 3.484.237, expedida el 16 de diciembre de 1969. La capa de respaldo puede comprender un substrato hecho de un material aislante sobre el que se ha pulverizado  
15 aluminio, proporcionando el aluminio una trayectoria de conducción requerida hacia tierra o masa.

El material fotoconductor es sensibilizado con una corona de carga 13 cuando la placa gira hasta junto a ésta en la dirección de la flecha 15. Una imagen  
20 luminosa de la copia 17 que ha de ser reproducida es proyectada sobre la superficie sensibilizada de la placa fotosensible electrostática 11 que gira por debajo de ella para formar una imagen latente electrostática sobre ella. Después de esto la placa giratoria pasa a través  
25 de un puesto revelador de cepillo magnético 19 en donde

421761

se aplica material revelador de componentes múltiples que incluye material virador cargado electrostáticamente, sobre la superficie de la placa fotosensible electrostática 11 que contiene sobre ella la imagen latente electrostática. Las partículas de material virador cargadas son atraídas de modo preferente a la imagen latente sobre la placa 11 y subsiguientemente son transferidas a una superficie de soporte 21 cuando la placa gira hasta junto a ella por transferencia electrostática convencional efectuada por la corona de transferencia 23.

La placa 11 continúa girando hasta una corona de limpieza previa 25 que carga las partículas de material virador residuales sobre la superficie de la placa y después hasta una lámpara de limpieza previa 26 que descarga la superficie fotoconductor. Después de ello, la placa gira hasta el puesto de limpieza 27 que elimina el material virador residual desde la superficie de la placa antes de que dicha placa llegue a la corona de carga 13.

Cuando se utiliza el material fotoconductor descrito en la patente de los Estados Unidos 3.484.237 a que arriba se ha hecho referencia, y cuando se producen imágenes positivas sobre el mismo, la corona de carga 13 aplica una carga negativa uniforme a la placa 11. Cuando se produce de esta manera una imagen positiva, la

421761

luz que emana desde las zonas más claras de la copia 17  
descarga al fotoconductor de manera que queda sobre la  
placa 11 un diseño de carga negativa que corresponde a  
las zonas oscuras de la copia 17, cuando dicha placa gi-  
5 ra hacia el puesto revelador de cepillo magnético 19.

El funcionamiento detallado del puesto revela-  
dor de cepillo magnético se describe en la solicitud de  
Allison H. Caudill y otros, también pendiente, a que arri-  
ba se ha hecho referencia. El puesto revelador de cepi-  
10 llo magnético 19 es susceptible de ser hecho funcionar  
de manera continua y contiene un material revelador de  
componentes múltiples que es aplicado a la placa 11 quan-  
do ésta gira hasta junto a él. Los componentes principa-  
les del material revelador son material virador electros-  
15 cópico y un material de vehículo ferromagnético. Materia-  
les apropiados para utilizarse como viradores son bien  
conocidos en la técnica y comprenden de modo general ma-  
teriales resinosos finamente divididos capaces de ser  
atraídos y retenidos por cargas eléctricas. Ejemplos de  
20 materiales viradores que pueden ser empleados son vendi-  
dos comercialmente por la firma International Business  
Machines Corporation como IBM part nº 1162057 e IBM part  
nº 1162051. El material virador IBM part nº 1162057 com-  
prende un copolímero de resina de estireno/metacrilato  
25 de n-butilo, poliéster modificado con anhídrido maleico,

421761

plastificante de poli(estearato de vinilo), y pigmento de negro de humo. El material virador IBM part nº 1162051 comprende un copolímero de resina de metacrilato de n-butilo y metacrilato de metilo, poliéster modificado con  
5 anhídrido maleico, plastificante de polivinilbutiral, pigmento de negro de humo, y una sílice ahumada mezclada físicamente en el material virador después de haber efectuado la formulación.

Pueden utilizarse muchos materiales de vehículo  
10 lo ferromagnético apropiados bien conocidos, siendo las partículas del vehículo generalmente de un tamaño entre 50 y 1.000 micras. Con frecuencia, las partículas del vehículo son producidas recubriendo un núcleo o glóbulo ferromagnético con un material que entra en interacción con  
15 efecto triboeléctrico con el material virador seleccionado para producir una carga deseada sobre el virador con el fin de proporcionar una buena calidad de formación de imagen. Un ejemplo de dicho vehículo y del método por el que el mismo puede ser producido para obtener una  
20 característica triboeléctrica deseada para cualquier material virador seleccionado se describe en la solicitud de William J. Kukla y otros, también pendiente, a que arriba se ha hecho referencia.

Tal como se ha descrito, la imagen virada que  
25 abandona el puesto revelador de cepillo magnético 19 es

421761

transferida a una superficie de soporte 21. La corona de transferencia crea una carga electrostática sobre la superficie haciendo que el material virador sea atraído de manera preferente a él desde la superficie de la placa fotosensible electrostática 11. Dado que el material virador está cargado triboeléctricamente con signo positivo, la corona de transferencia 23 aplica una carga negativa a la superficie de soporte 21 haciendo que el material virador sea atraído a ella.

10                   Mientras que la porción principal de la imagen virada es transferida a la superficie de soporte 21, queda una imagen virada residual que debe ser limpiada desde la placa fotosensible electrostática 11 antes de un subsiguiente ciclo de formación de imagen. Correspondientemente, la imagen del material virador residual es hecha girar hasta junto a una corona de limpieza previa 25 que dispone una carga sobre el material virador para facilitar la eliminación electrostática del material virador desde la placa 11. Tal como se describirá en lo que sigue, el aparato de limpieza elimina material virador que ha sido cargado a cualquier signo (es decir material virador cargado tanto de modo positivo como de modo negativo). Correspondientemente, la corona de limpieza previa 25 puede ser un sistema de corona de corriente alterna para cargar de este modo al material virador con am-

421761

bas polaridades, una corona positiva que tiende a acre-  
centar la carga triboeléctrica positiva sobre el mate-  
rial virador o una corona negativa que, en unión con la  
corona de transferencia 23, tiende a hacer que sean car-  
5 gadas negativamente la mayoría de las partículas de ma-  
terial virador. Se ha encontrado que los resultados más  
satisfactorios se logran con una corona de limpieza pre-  
via negativa. La lámpara de limpieza previa 26 ilumina  
a la placa 11 descargando de este modo cargas electros-  
10 táticas existentes sobre la placa 11, que en caso contra-  
rio tenderían a atraer material virador hacia ellas.

La imagen virada residual pasa después de ello  
por el puesto de limpieza 27. El puesto de limpieza 27  
comprende un rodillo frotador 31 para eliminar partícu-  
15 las de material virador de la placa 11. El rodillo fro-  
tador 31 está montado para girar en la dirección de la  
flecha 33 con una velocidad superficial entre 150 y 375  
milímetros por segundo cuando la placa 11 gira con una  
velocidad superficial de 233 milímetros por segundo. El  
20 rodillo frotador 31 tiene un diámetro de aproximadamente  
75 milímetros y es empujado hacia la placa 11 para apli-  
cación de frotamiento con ella.

El rodillo frotador 31 está mostrado con deta-  
lle en la figura 2 y comprende una capa exterior 35 de  
25 un material elastómero deformable conductor. Un ejemplo de

421761

un material elastómero apropiado es un caucho de silico-  
na producido por la firma Ames Rubber Company que tiene  
el número de formulación ARX5424 que es un caucho de si-  
licona que tiene partículas de carbono conductor empotra-  
5 das en él, constituyendo las partículas de carbono de  
un 26 a un 41 por ciento en peso del material. Otros ma-  
teriales elastómeros tales como neopreno conductor, ure-  
tano conductor o terpolímero conductor de etileno y pro-  
pileno, han sido asimismo utilizado satisfactoriamente.  
10 La capa envolvente exterior del material de caucho de  
silicona conductor tiene una deformabilidad bajo carga,  
medida en una escala Shore A2, de 60 o una más blanda,  
una resistividad de  $10^{+5}$  ohm-centímetros y una lisura  
superficial con un grado medio de aspereza en altura de  
15 5 micras.

El rodillo frotador 31 comprende además un nú-  
cleo metálico conductor 37 hecho de materiales tales co-  
mo aluminio o acero endurecido. También podría utilizar-  
se un rodillo de material plástico no conductor. Una ca-  
20 pa de material deformable 39 que comprende un material  
de espuma, tal como espuma conductora de neopreno o de  
uretano, está montada sobre el núcleo 37 y proporciona  
amortiguación adicional para compensar las variaciones  
de tolerancia mecánica entre el rodillo frotador 31 y la  
25 placa 11 y asegura una huella de limpieza 40 de tamaño

421761

apropiado.

Refiriéndose nuevamente a la figura 1 de los dibujos, sobre el rodillo frotador 31 se aplica un rodillo de barrido 41 que elimina partículas de material virador desde el rodillo frotador 31. El rodillo de barrido 41 es raspado a su vez mediante un filo de cuchilla 43 que elimina las partículas de material virador en la porción inferior del puesto de limpieza 27 en donde éstas son eliminadas por medio del tornillo helicoidal 45 que gira continuamente. El rodillo de barrido 41 puede ser un rodillo liso conductor tal como se describe en la figura 1 o un rodillo que está hecho de un material aislante tal como nylon, que entra en interacción de manera triboeléctrica con las partículas de material virador del rodillo frotador 31 para efectuar la eliminación de las mismas. Tal como se ha descrito, el rodillo de barrido 41 es un rodillo de acero conductor que es puesto a tierra con el manantial de corriente 47. El manantial de corriente 47 es conectado de este modo a través del rodillo de barrido 41 con la capa envolvente exterior del rodillo frotador 31.

Haciendo referencia ahora a la figura 3 de los dibujos, se describe una ilustración esquemática que reproduce los parámetros físicos del aparato de limpieza del presente invento. Tal como se ha indicado anterior-

421761

mente, partículas de material virador 51, 52, que tienen una carga con una polaridad cualquiera, son situadas sobre la superficie de la placa 11 cuando ésta gira en la dirección de la flecha 15 hacia el rodillo frotador 31.

5 Las partículas de material virador son retenidas sobre la superficie de la placa 11 por fuerzas de adherencia y, en menor extensión, por fuerzas electrostáticas. Las fuerzas de adherencia son mayores que las fuerzas electrostáticas, ya que estas fuerzas impedirían que fuese transferido el material virador en el puesto de transferencia.

10 Cuando sobre las partículas de material virador 51, 52 se aplica por frotamiento el rodillo frotador 31, las fuerzas de adherencia que hacen que las partículas de material virador queden sobre la placa 11 son superadas por medios mecánicos haciendo de este modo que  
15 las partículas de material virador resulten desalojadas desde la placa 11. Cuando las partículas de material virador cargadas desalojadas de este modo pasan a quedar en proximidad a la capa envolvente exterior conductora  
20 de la capa exterior 35, se produce una carga de imagen en la superficie de la capa exterior 35 de igual magnitud pero de signo opuesto a la carga de las partículas de material virador. La carga de imagen es producida por la corriente que fluye desde el manantial de corriente  
25 47 a través del rodillo de barrido 41 y a través de la

421761

capa exterior conductora 35 a la zona de la superficie que está adyacente a las partículas de material virador cargadas.

Ya que es más fácil que las partículas de material virador desalojadas salgan de la línea de contacto formada por los rodillos 31 y 41 en lugar de avanzar más hacia dentro de dicha línea de contacto, las partículas de material virador tienden a moverse con el rodillo frotador 31 en la dirección de la flecha 33. Además, dado que las fuerzas de adherencia son rotas por medios mecánicos, la carga de imagen sobre la superficie exterior del rodillo frotador 31 actúa sobre las partículas de material virador haciendo de este modo que las partículas de material virador se adhieran a la capa envolvente exterior de la capa exterior 35 cuando ésta gira alejándose del contacto con la placa 11.

La continuación de la rotación del rodillo frotador 31 en la dirección de la flecha 33 pone al rodillo frotador en contacto con el rodillo de barrido 41 que gira en la dirección de la flecha 55. Las partículas de material virador 57, 58 son mantenidas en la superficie del rodillo frotador 31 por una carga de imagen tal como se ha explicado con anterioridad. Dado que estas partículas entran en la línea de contacto entre los rodillos 41 y 31, son nuevamente desalojadas por medios mecánicos.

421761

Dado que es más fácil que las partículas de material virador salgan de la línea de contacto que el que éstas avancen más hacia dentro de dicha línea de contacto, tienden a permanecer sobre el rodillo de barrido 41. Se produce una carga de imagen sobre la superficie del rodillo de barrido de una manera análoga a la producción de la carga de imagen sobre el rodillo frotador 31 tal como se ha descrito anteriormente lo cual hace que las partículas de material virador queden sobre la superficie de la misma hasta que sean desalojadas por medios mecánicos por un filo de cuchilla 43 cuando el rodillo de barrido 41 gira hasta junto a ella en la dirección de la flecha 61.

Deberá hacerse observar que el coeficiente de fricción de las superficies exteriores de la placa 11, del rodillo frotador 31, y del rodillo de barrido 41 se escogen de manera que haya un coeficiente de fricción mayor entre las partículas de material virador y el rodillo frotador 31 que entre las partículas de material virador y la superficie de la placa 11. Además, hay un mayor coeficiente de fricción entre la superficie del rodillo 41 y las partículas de material virador que entre la superficie o capa envolvente exterior del rodillo 31 y las partículas de material virador. Correspondientemente, las partículas de material virador tienden a adherir-

421761

se primero al rodillo 31 y desde allí al rodillo 41. El coeficiente de fricción de cada uno de los rodillos 31 y 41 puede ser dimensionado controlando el grado de lisura de los respectivos rodillos.

5 Tal como se ha descrito en lo que antecede, puede utilizarse un rodillo de barrido no conductor 41 en lugar de un rodillo conductor, efectuándose la conexión del manantial de corriente requerido al rodillo frotador 31 directamente desde el manantial de corriente 41  
10 hacia el rodillo 31. Cuando se utilizan materiales aislantes tales como nylon para el rodillo de barrido 41, el material de nylon carga de modo triboeléctrico a las partículas de material virador situadas sobre la superficie del rodillo frotador 31 cuando estas partículas  
15 de material virador penetran dentro de la línea de contacto entre los rodillos 41 y 31. La carga triboeléctrica creada en la superficie del rodillo de nylon proporciona una fuerza ligeramente más intensa que la carga de imagen descrita con respecto a un rodillo conductor,  
20 facilitando de este modo la eliminación de las partículas de material virador desde el rodillo frotador 31.

Haciendo referencia ahora a la figura 4 de los dibujos, se describe una ilustración esquemática de un miembro frotador alternativo para utilizarse con el  
25 aparato de limpieza del presente invento. En esta forma

421761

de realización, el puesto de limpieza 27 comprende dos mandriles 71, 73, sobre los cuales está montada una correa 75 de material frotador. La correa 75 puede comprender una única capa de material elastómero conductor tal como caucho de silicona. La correa 75 está montada para moverse en la dirección de la flecha 77 y se aplica con frotamiento a partículas de material virador situadas sobre la superficie de la placa 11 cuando ésta se mueve en contacto con ellas. La aplicación con frotamiento de la capa deformable desaloja de manera mecánica a las partículas de material virador. El mandril 71 está conectado a tierra o masa proporcionando de esta manera una corriente a la capa envolvente exterior de la correa 75 para crear una carga de imagen igual pero de signo opuesto a la carga de las partículas de material virador situadas en la proximidad de ella. La carga de imagen hace que las partículas de material virador sean retenidas sobre la capa envolvente exterior de la correa 75 cuando ésta gira alejándose de la placa 11 hacia el filo de cuchilla 43. El filo de cuchilla 43 frota directamente contra la correa 75 raspando desde ella material virador dentro del tornillo sin fin 45 que se mueve de manera continua.

Refiriéndose una vez más a la figura 1 de los dibujos, se ha encontrado que los mejores resultados de

421761

la limpieza se obtienen cuando la capa envolvente exterior del rodillo frotador 31 es relativamente lisa. Por lo tanto, una superficie que tiene un grado medio de aspereza en altura de superficie en un margen entre 0,125 y 10 micras, dependiendo del material seleccionado, proporciona los mejores resultados de limpieza. Sin embargo, una capa envolvente exterior porosa o irregular produce asimismo satisfactorios resultados de limpieza, si bien debe tenerse cuidado de seleccionar un mecanismo apropiado tal como un cepillo rotatorio empujado para desalojar material virador que pueda haberse acumulado en los poros de dicho miembro frotador.

Tal como se ha indicado en lo que antecede, la resistividad de la capa exterior 35 del rodillo frotador 31 que se requiere para lograr resultados satisfactorios de limpieza depende de la velocidad de tratamiento del aparato. Esto es debido a que la resistividad de la capa exterior debe ser suficientemente baja para permitir que una corriente fluya rápidamente a su través con el fin de crear la requerida carga de imagen sobre la porción de la superficie de ella en proximidad con una partícula de material virador cargada antes de que esta porción de la superficie gire alejándose de la placa 11. Un aumento en la velocidad de tratamiento produce una correspondiente disminución en el tiempo en que una

421761

porción dada de la capa exterior 35 está en contacto con la placa 11. De este modo, velocidades de tratamiento acrecentadas requieren una disminución correspondiente de la resistividad.

5 Otros factores que determinan la resistividad requerida de la capa exterior 35 incluyen el espesor de la capa exterior, la longitud de la huella 40 (distancia de contacto) y la capacidad de las partículas de material virador. Cuando se utilizan los materiales viradores con  
10 números de parte IBM a que arriba se ha hecho referencia, el radio de una partícula media de material virador es de 5 micras, y su constante dieléctrica relativa es  $\epsilon_r \epsilon_0 \cong (3) (8,85 \times 10^{-12})$ . Por lo tanto, su capacidad es  $r/\epsilon_r \epsilon_0 = 1,8 \times 10^9$ . La resistividad requerida de la capa  
15 exterior 35 puede ser calculada por lo tanto por la siguiente ecuación:

$$\rho \leq \frac{1,8 \times 10^9 \ell}{(v_{rel}) (t)}$$

en que

20  $\ell$  es la longitud de la huella,

$v_{rel}$  es la velocidad relativa de la placa 11 y del rodillo 31;

$t$  es el espesor de la capa exterior 35 (en cm)

$\rho$  es la resistividad de la capa exterior (en ohm-cm),

25 Cuando se utilizan espesores mínimos de material,

421761

(por ejemplo de 0,25 mm), se ha encontrado que para velocidades de tratamiento que oscilan entre 75 y 500 milímetros por segundo, materiales elastómeros que tienen una resistividad mayor de  $10^8$  ohm-centímetros no son capaces de eliminar adecuadamente material virador cargado desde la placa 11, dado que la constante cronológica de dichos materiales es demasiado grande para permitir la producción de una carga de imagen con una suficiente rapidez para que esta carga sea eficaz. Ha de hacerse observar que sistemas más lentos que emplean capas exteriores extremadamente delgadas y huellas grandes podrían utilizar materiales que tuviesen resistividades dentro del margen de  $10^{10}$  hasta  $10^{12}$  ohm-centímetros. Sin embargo, materiales deformables dentro de este margen de resistividad manifiestan variaciones de resistividad de gran escala con la temperatura, haciendo de esta manera que sea poco útil el sistema de limpieza. Además, diminutos cambios en niveles de impurificación de dichos materiales dan lugar a grandes cambios de resistividad aumentando de esta manera grandemente los costos de fabricación de los mismos.

Se ha de hacer observar además que si bien materiales elastómeros que tienen una resistividad menor que  $10^5$  ohm-centímetros suministran de manera adecuada una carga de imagen, debe tenerse cuidado al controlar

421761

la cantidad de partículas conductoras embebidas en el material elastómero ya que la cantidad de partículas conductoras controla la deformabilidad del material así como su resistividad.

5                   La importancia de controlar la resistividad y el grado de lisura de la superficie de la capa exterior 35 del rodillo frotador 31 de la figura 1 es demostrada por el siguiente ejemplo.

10                   Se construyó un autómata que tiene un puesto de limpieza tal como el descrito en la figura 1 y que posee una velocidad de tratamiento de 500 milímetros por segundo y una velocidad superficial del rodillo frotador de 150 a 200 milímetros por segundo y una impresión 40 con una longitud de aproximadamente 3,15 milímetros. La capa exterior 35 del rodillo frotador 31 consistía en una  
15                   capa porosa de neopreno con un espesor de aproximadamente 1,55 milímetros que poseía una resistividad de  $10^{12}$  hasta  $10^{14}$  ohm-centímetros. Se produjo fallo del rodillo frotador en eliminar material virador desde la placa giratoria 11 sin ensuciamiento en el espacio de 1.000 ciclos de trabajo. Después de ello, el rodillo frotador  
20                   31 fue reemplazado por un rodillo frotador 31 que tenía una capa exterior 35 que consistía en una capa porosa de neopreno con un espesor de aproximadamente 1,55 mm y que  
25                   poseía una resistividad de  $10^5$  ohm-centímetros. Se pro-

421761

dujo fallo después de aproximadamente 20.000 ciclos de trabajo. Luego el rodillo frotador 31 fue reemplazado por un rodillo frotador 31 que tenía una capa exterior 35 que consistía en una capa lisa de neopreno que tenía aproximadamente 1,55 milímetros de espesor y poseía una resistividad de  $10^5$  ohm-centímetros. El fallo se produjo después de 100.000 ciclos de trabajo.

Tal como se ha indicado en lo que antecede, un manantial de corriente de potencial de masa o tierra 47 puede ser conectado con el rodillo frotador 31 con el fin de limpiar a la placa 11 de material virador que está cargado con una polaridad cualquiera. Un manantial de corriente 47 que tiene un potencial de corriente continua relativamente bajo (por ejemplo de 10 a 50 voltios) puede ser utilizado cuando es deseable limpiar material virador que está cargado sustancialmente en una polaridad opuesta a la polaridad del sistema de suministro.

Un beneficio adicional obtenido utilizando un miembro de limpieza conductor es la descarga completa de la placa fotoconductora 11 que se efectúa de este modo. Los dispositivos de limpieza anteriores que desalojaban mecánicamente partículas de material virador desde la placa dejaban a dicha placa con una carga electrostática sobre ella en el lugar en que la partícula de material virador estaba unida a ella. Esta carga había de

421761

ser eliminada frecuentemente con una lámpara de borrado de limpieza posterior. Tales cargas de placa son eliminadas disponiendo una trayectoria conductora hacia el fotoconductor con el rodillo de limpieza conductor después  
5 de que la partícula de material virador había sido eliminada desde la placa. Por lo tanto el movimiento continuado de la placa ll hasta el rodillo de limpieza hace que resulten neutralizadas cargas electrostáticas situadas sobre la placa.

10 Si bien el precedente invento ha sido mostrado y descrito particularmente con referencia a una forma de realización preferida del mismo, deberán entender los técnicos en la materia que pueden hacerse en el invento los cambios antedichos y otros en cuanto a forma y deta-  
15 lle sin apartarse del espíritu y alcance del mismo.

La presente solicitud, que corresponde a la presentada en Estados Unidos de América, el 26 de Diciembre de 1972, bajo el Nº 317.974, se acoge a los beneficios del Artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propie-  
20 dad Industrial.

421761

REIVINDICACIONES

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Pa-  
5 tente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

1ª.- Aparato limpiador para eliminar partículas de material virador cargadas electrostáticamente, de la superficie de una placa electrostática, que comprende:  
10 unos medios frotadores continuos montados para moverse en un circuito cerrado en aplicación de frotamiento con la superficie de la placa electrostática que contiene partículas de material virador atraídas a ella con el fin de eliminar dichas partículas de material virador desde  
15 dicha placa electrostática, comprendiendo dichos medios frotadores por lo menos una capa exterior de un material deformable que tiene una resistividad menor que  $10^{+8}$  ohm-centímetros y que tiene una capa envolvente exterior sobre ella; medios de limpieza conectados aplicándose a dichos  
20 medios frotadores para eliminar material virador desde los mismos; medios de propulsión para mover a dicho frotador en dicho circuito cerrado hasta dicha placa electrostática y hasta dichos medios de limpieza; un manantial de corriente conectado con dichos medios frotadores para suministrar a la capa envolvente exterior de  
25

421761

dichos medios frotadores una corriente proporcional a la carga de imagen del material virador en contacto con ellos.

2ª.- El aparato de la reivindicación 1ª, en que dicha capa envolvente exterior tiene sobre ella una superficie exterior lisa.

3ª.- El aparato de la reivindicación 1ª, en que dicha placa electrostática está montada para moverse en una primera dirección y dichos medios frotadores se aplican a dicha placa cuando se mueven en una dirección opuesta a dicha primera dirección.

4ª.- El aparato de la reivindicación 1ª, en que dicho manantial de corriente comprende una conexión con tierra o masa.

5ª.- El aparato de la reivindicación 4ª, que comprende además una unidad de corona de limpieza previa para cargar electrostáticamente a dicho material virador sobre dicha placa antes de que sobre dicho material virador se apliquen dichos medios frotadores hacia una polaridad opuesta a su polaridad establecida cuando se aplica sobre la placa.

6ª.- Aparato limpiador para eliminar partículas de material virador cargadas electrostáticamente, de la superficie de una placa electrostática.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que an-

421761

tecede, representado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.

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

Madrid, - 3 ENE. 1974

P.A.

Fernando de Elizaburu  
Por Poder

421751

FIG. 1

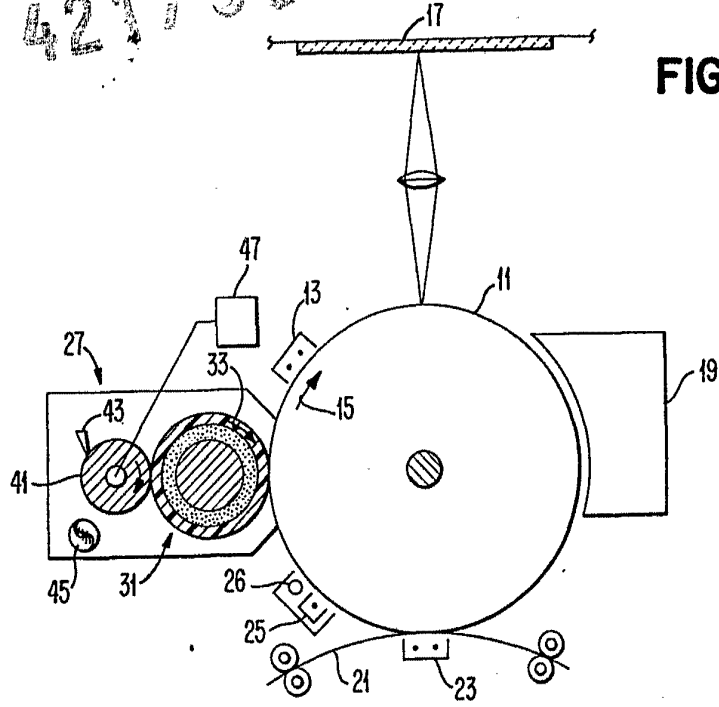


FIG. 2

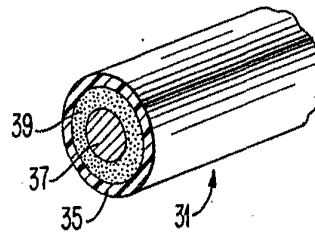


FIG. 4

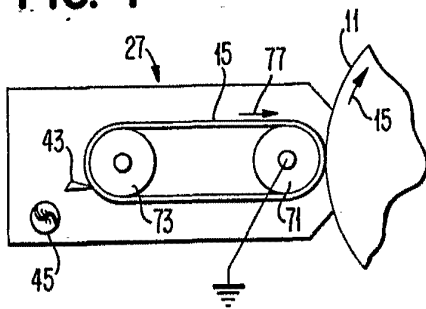
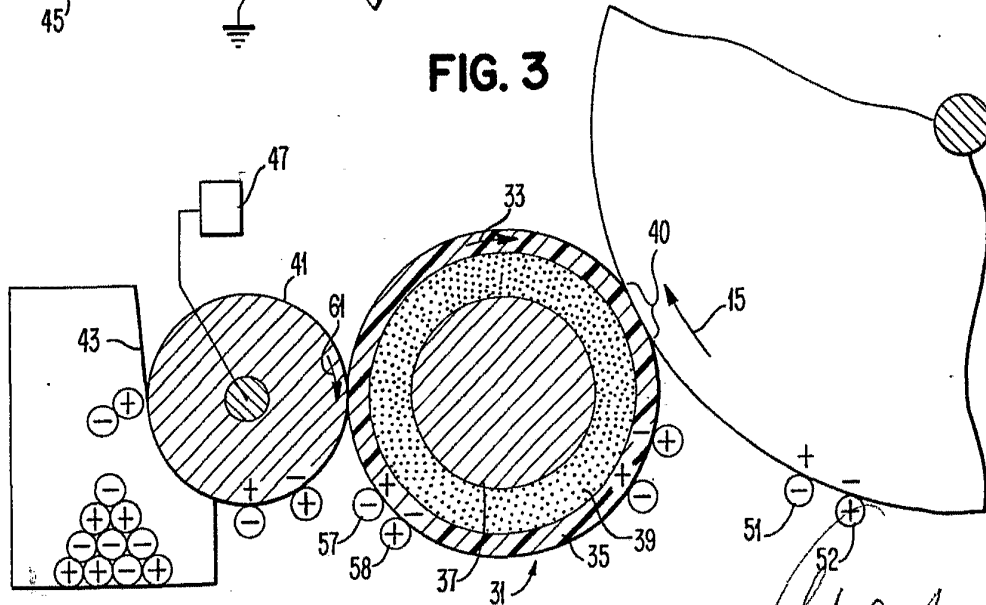


FIG. 3



Fernando de Elizburu,  
Por Poder