



426760

Int. Cl. G 03 G

MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de concesión de un...a

PATENTE DE INVENCION

SOLICITANTE: XEROX CORPORATION

RESIDENCIA: Xerox Square, ROCHESTER, New York, 14644
U.S.A.

ENUNCIADO: "APARATO ELECTROSTATOGRAFICO"

fb. Prioridad: Patente U.S.A. n.º 367.279 del 5.6.73 y
Patente U.S.A. 364.463 " 29.5.73

**POOR
QUALITY**



1 La presente invención se relaciona con la trans-
ferencia de cargas o materiales reveladores de imágenes
desde una superficie de soporte a otra en electrostatogra-
fía y más particularmente con el uso de miembros perfora-
5 dos sin fin en relación con campos eléctricos para tales
transferencias. La retención de láminas por vacío, aunque
no es esencial para la presente invención, puede aplicarse
ventajosamente a la misma.

10 El mejor ejemplo conocido de tal transferencia
es la convencional operación de transferencia en xerogra-
fía en la que se transfiere virador desde el fotorreceptor
(la superficie de soporte original) al papel de copia (la
superficie final). Sin embargo, tales transferencias de
material revelador se precisan en otras operaciones de tra-
15 tamiento electrostatográfico, tales como el revelado elec-
troforético. En xerografía, la transferencia del revelador
se realiza más comúnmente mediante campos de fuerzas elec-
trostáticas creados por cargas de corriente continua apli-
cadas al dorso del papel de copia (opuesto al lado en con-
20 tacto con el fotorreceptor que contiene virador), suficien-
tes para vencer a las cargas que retienen el virador al
fotorreceptor y para hacer que mayor parte del virador se
transfiera sobre el papel. Estos campos de transferencia
xerográfica se establecen generalmente en una de dos mane-
25 ras, mediante emisión iónica desde un corotrón de transfe-
rencia al papel, como en la patente estadounidense n°
2.807.233, ó mediante un rodillo o cinta de transferencia
polarizada por corriente continua, que rueda a lo largo
del dorso del papel. Ejemplos de sistemas de transferencia
30 por rodillos polarizadores se describen en las patentes



1 estadounidenses Nos. 2.807.233; 3.043.684; 3.267.840;
3.598.580; 3.625.146; 3.630.591; 3.691.993; 3.702.482 y
3.684.364. Igualmente, en la patente francesa n° 2.065.390,
5 en la solicitud alemana OLS 2.102.634 y en las patentes
británicas Nos. 1.210.666 y 1.302.922. La patente estado-
unidense n° 2.968.555, expedida el 17 de enero de 1961 a
nombre de R. W. Gundlach, expone brevemente, en la figura
3 y en la columna 10, un sistema de transferencia xerográ-
fica que utiliza un rodillo de transferencia revestido de
10 goma esponjosa elástica y blanda, preferiblemente electro-
conductor. Sin embargo, no se muestra ni sugiere ninguna
deformación sustancial de este rodillo.

15 Se conocen en el arte varios rodillos porosos y
macizos de transporte del papel por vacío. La patente es-
tadounidense n° 3.633.543, expedida el 11 de enero de 1972
a nombre de Carl R. Pitasi, describe un rodillo xerográfi-
co de transferencia polarizada que tiene una capa superfi-
cial de material elástico capaz de pasar aire a través de
20 ella para la retención de las láminas. El material especi-
ficado es goma conductora o un delgado aislador y los con-
ductos de paso del aire están formados por finos orificios
practicados a través del material. Esta patente describe
también una porción rebordeada y ahuecada en la circunfe-
rencia del rodillo para una detención ajustadora de la lá-
mina de copia.
25

30 La transferencia de los materiales reveladores
implica la dificultosa y crítica separación física y trans-
ferencia de tales materiales desmenuzados mediante campos
de fuerzas electrostáticas de alta intensidad desde una
superficie hasta la toma de contacto con la otra, manteniendo el mismo es



1 quema e intensidad que en la imagen electrostática latente original obje
to de reproducción, sin diseminación o emborronamiento del
material revelador. Este difícil requisito sólo puede ser
5 satisfecho mediante un cuidadoso control de los campos
electrostáticos, que han de ser suficientemente elevados
para la transferencia y al mismo tiempo no producir arco
o excesiva generación de corona en lugares indeseados,
puesto que tales perturbaciones eléctricas pueden causar
fácilmente una diseminación o emborronamiento de los mate-
10 riales de revelado. Cuando la superficie segunda es una
lámina cortada, ha de ajustar exactamente con la imagen
de la superficie antes de la transferencia.

Se observará que en el revelado electroforético
o fotoelectroforético existen similares problemas y requi-
15 sitos críticos en la sensibilización y transferencia del
material revelador de imágenes. Naturalmente, la función
es algo diferente respecto a la transferencia xerográfica,
puesto que los materiales reveladores de imágenes (origi-
nalmente en suspensión líquida) son selectivamente trans-
20 feridos desde la superficie conductora de inyección de car-
gas a una superficie electródica bloqueadora, que puede
ser la superficie de soporte final. Sin embargo, conven-
cionalmente la transferencia a una superficie de soporte
final, tal como de láminas de papel o plástico, de la ima-
25 gen formada en la superficie conductora se realiza en una
subsiguiente operación de transferencia. El rodillo o elec-
trodo laminar eléctricamente polarizado en la formación
fotoelectroforética de imágenes se denomina convencional-
mente electrodo "bloqueador" o formador de imágenes, en
30 lugar de rodillo de transferencia polarizada, como en xero



1 grafía. Además, existen importantes distinciones en la de-
seada presencia o ausencia de generación de corona por
contacto. Las siguientes patentes estadounidenses son ilus-
trativas de sistemas electroforéticos y electrodos y de
5 medios con los cuales se ha intentado un control de la
formación de arco o efecto de corona: 3.384.565; 3.474.019;
3.551.320; 3.582.205 y 3.697.407. De éstas, las patentes
3.474.019 y 3.551.320 ilustran electrodos blandos deforma-
bles. La patente canadiense n° 876.045 describe un electro-
10 do bloqueador PEP con una capa a modo de esponja de celdi-
llas abiertas para aplicar desde ella el material líquido
formador de imágenes.

15 La función crítica del efecto de corona de pre-
contacto y post-contacto en la transferencia por rodillo
polarizador xerográfico se expone, por ejemplo, en la co-
pendiente solicitud n° 309.562, depositada el 22 de noviem-
bre de 1972 por Thomas Neagher, titulada "Constant Current
Biasing Transfer System", y en la patente estadounidense
n° 3.702.482, de G. Dolcimascolo y colaboradores, expedida
20 el 7 de noviembre de 1972. La generación controlada del
efecto de corona en el post-contacto para la adherencia
electrostática de virador al papel después de la transfe-
rencia puede establecerse junto con la supresión del efec-
to de corona de pre-contacto.

25 Quizá el problema técnico más difícil en todos
los sistemas de electrodos de rodillo o cinta para la trans-
ferencia de materiales o cargas en el revelado electroesta-
tográfico de imágenes entre soportes sea el de controlar
o suprimir la producción de arco y las indeseadas genera-
30 ciones de efecto de corona. En sistemas prácticos la trans-



1 ferencia de materiales ha de efectuarse mientras las dos
superficies entre las cuales se transfiere el material se
mueven a la misma velocidad y en "contacto" relativamente
estrecho. Esto prácticamente requiere que el electrodo de
5 transferencia del material sea una superficie efectivamen-
te sin fin de un rodillo cilíndrico o una pequeña cinta
sin fin. Esto significa a su vez que la superficie del
electrodo de rodillo o cinta ha de establecer e interrumpir
continualmente su contacto con la superficie de soporte
10 original. Esto crea unos huecos de aire de anchuras varia-
bles (en algunos sistemas, exponenciales) a cada lado de
la zona de contacto efectiva (la región de contacto). Al
hueco de aire anterior o de entrada se hace referencia con
vencionalmente por región de pre-contacto y al hueco de
15 aire posterior por región de post-contacto. Debido al he-
cho de que la tensión límite a través de un hueco de aire
es muy alineal con cambios en las dimensiones del hueco
(cuya característica se conoce por curva de Paschen), re-
sulta muy difícil un control de la formación de arco o
20 ionización en tales huecos de aire cuando existe un eleva-
do voltaje polarizante en el electrodo. Cuanto más eleva-
do sea el voltaje polarizador aplicado, más difícil resul-
ta tal control; sin embargo, en muchas aplicaciones se re-
quieren o son altamente deseables unos elevados voltajes
25 para una eficiente transferencia del material desde la su-
perficie original o suspensión líquida a la segunda super-
ficie. Además, como la intensidad de campo para la trans-
ferencia del material está en función del espaciamiento
como asimismo del potencial aplicado, la carga de voltaje
30 polarizante se aplica deseablemente tan estrechamente como



1 sea posible al soporte original, lo cual incrementa tam-
bién la dificultad de impedir la tensión límite por forma-
ción de arco o excesiva generación de efecto de corona en
la propia zona de contacto como asimismo en los huecos de
5 pre-contacto y post-contacto. Además, tanto la dirección
como la intensidad vectorial de los campos eléctricos apli-
cados varían en diferentes lugares y tiempos respecto al
electrodo de rodillo porque los campos eléctricos son geo-
métricamente dependientes de las configuraciones de los
10 electrodos y cambian al moverse el electrodo. La presente
invención proporciona un sistema en el que pueden mantener-
se tales elevados voltajes polarizantes y estrechos espa-
ciamientos deseados con una sencilla y efectiva disposi-
ción que proporciona también la deseada supresión del ar-
15 co y la supresión o control de emisiones de corona en la
totalidad de las regiones de contacto, pre-contacto y post-
contacto, para una más eficiente y segura aplicación de
elevados campos en la transferencia de materiales de reve-
lado y en otras operaciones.

20 Exponiendo con mayor detalle el procedimiento de
transferencia por rodillo polarizador xerográfico, el con-
tacto del papel con el fotorreceptor ha de preceder a la
aplicada acumulación de elevados campos electrostáticos
por el rodillo de transferencia, por dos razones. En pri-
25 mer lugar, si existen excesivos campos cuando el papel se
aproxima todavía a la imagen de virador existente en el
fotorreceptor, entonces las partículas de virador pueden
transferirse prematuramente, esparciéndose al saltar el
hueco de pre-contacto, con el resultado de unas imágenes
30 borrosas. En segundo lugar, puede producirse una ionización



1 del aire en el hueco de pre-contacto, invirtiendo la polari-
2 dad de las cargas de las partículas viradoras e impidiend
3 do por consiguiente su ulterior transferencia en la zona
4 de contacto. Este último efecto ocurre de ordinario inter-
5 mitentemente, porque es auto-neutralizador, y por tanto se
6 manifiesta en lo que se ha denominado transferencia "en
7 franjas de cebra". En la zona de contacto es suficiente un
8 campo electrostático de unos 10 voltios por micra para
9 transferir partículas viradoras cargadas sueltas desde el
10 fotorreceptor a la superficie del papel. Sin embargo, para
11 establecer una unión electrostática estable entre el vira-
12 dor y el papel después de su transferencia, deberá aplicar
13 se una carga neta al dorso del papel, opuesta a la carga
14 del virador, en medida suficiente para adherir el virador
15 transferido al papel, de manera que no sea desalojado en
16 la subsiguiente manipulación del papel, que incluye la re-
17 tirada del mismo del fotorreceptor. Tal como se describe
18 en la solicitud de Thomas Meagher y en la patente de Dol-
19 cimascolo y colaboradores, n° 3.702.482, esta carga de ad-
20 herencia puede ser creada induciendo deliberadamente, pero
21 controlando, la generación del efecto de corona en el hue-
22 co de post-contacto con un rodillo de transferencia de un
23 material eléctricamente relajable. Un suministro de volta-
24 je polarizador de corriente constante puede compensar las
25 cargas de resistencia en el material relajable. Como va-
26 riante, si el rodillo y el papel son suficientemente con-
27 ductores, esta carga de adherencia puede aplicarse al pa-
28 pel en la zona de contacto mediante el contacto estableci-
29 do entre el rodillo y el papel. Se observará que la genera-
30 ción de efecto de corona en la zona de post-contacto para



1 producir cargas de adherencia del virador no es necesaria
en los sistemas xerográficos de transferencia de corona,
en los que tanto la transferencia como la adherencia se
5 efectúan depositando iónicamente cargas sobre el dorso del
papel.

La transferencia del material de revelado que
aquí se describe conjuntamente con la exposición de la in-
vención en sus aspectos más amplios, pueden producirse
junto con o después de la aplicación de luz para reducir
10 las fuerzas electrostáticas que retienen al virador sobre
la superficie de soporte original, aunque esto no es esen-
cial. Se apreciará igualmente que el sistema de la inven-
ción puede realizarse conjuntamente con varios medios sub-
siguientes para la separación del segundo soporte del pri-
15 mero, cuando se desee. Es decir, pueden utilizarse varios
dispositivos convencionales de separación de láminas y/o
una desadherencia electrostática. Además, pueden acomodar-
se varias configuraciones superficiales diferentes de la
superficie de soporte original.

20 Seguidamente se describen versiones ejemplifica-
tivas de la presente invención en sus aspectos más amplios,
incorporadas en aparatos y procedimientos electrostatográ-
ficos ejemplificativos, por lo demás convencionales. Se se-
lecciona un aparato convencional variante, en el que se ex-
25 pone una retención de las láminas por vacío, demostrando
así la universalidad de aplicación de la presente inven-
ción tanto en sus aspectos más amplios como más específi-
cos. En consecuencia, dichos procedimientos y aparatos no
precisan de una detallada descripción aquí, puesto que las
30 referencias antes citadas y otras enseñan detalles de va-



1 rias estructuras ejemplificativas y adecuadas, materiales
y funciones a los expertos en la materia. Además, se des-
criben otros ejemplos en los libros "Electrophotography",
de R.M. Schaffert, y "Xerography and Related Processes",
5 de John H. Dessauer y Harold E. Clark, ambos publicados
por primera vez en 1965 por Focal Press Ltd., Londres (In-
glaterra). Todas las referencias en ellos citadas se in-
corporan como tales en esta descripción.

10 Otros objetos, características y ventajas de la
presente invención corresponden al particular aparato, ope-
raciones y detalles mediante los cuales se obtienen los
aspectos antes mencionados de la invención. En consecuen-
cia, ésta se comprenderá mejor con referencia a la siguien-
te descripción ejemplificativa y a los dibujos que forman
15 parte de la misma, que están trazados sustancialmente a
escala, salvo cuando se indica, y en los cuales:

20 La figura 1 es una vista en planta esquemática
de una versión ejemplificativa de un sistema fotoelectro-
forético de formación de imágenes de acuerdo con la presen-
te invención.

La figura 2 muestra el sistema y la vista de la
figura 1, ilustrando a aquél en funcionamiento; y

25 La figura 3 es otra versión ejemplificativa de
la invención, en forma de vista en planta, parcialmente en
sección transversal, de un sistema xerográfico de transfe-
rencia por rodillo polarizante de acuerdo con la invención.

30 La figura 4 es una vista en planta, parcialmente
en sección transversal de un sistema xerográfico variante
y ejemplificativo, de rodillo polarizante, en el que se in-
corpora el cuerpo de rodillo aplicador de vacío de acuerdo



1 con un aspecto de la presente invención.

Con referencia a las figuras 1 a 3, puede verse que las figuras 1 y 2 ilustran un sistema de rodillo polarizante perforado de la invención que contribuye a mejorar
5 -- un sistema fotoelectroforético convencional 40 para un revelado electroforético. Como sus detalles convencionales se describen detalladamente en las referencias antes citadas sobre electroforesis, tales detalles no precisan de descripción aquí. La figura 3 ilustra una estación de trans-
10 ferencia xerográfica 50 que incorpora un rodillo de transferencia polarizante perforado de acuerdo con la invención. Igualmente, otros detalles del sistema de transferencia 50 conocidos en el arte se exponen en las referencias anteriormente incorporadas sobre sistemas de transferencia por rodillo polarizante, que tampoco han de describirse
15 aquí con detalle.

Considerando primeramente en general los electrodos de rodillo 42 y 15 de los sistemas 40 y 50 respectivamente, puede verse por la sección transversal parcial de
20 estas vistas en planta axiales que ambos rodillos ilustrados en ellas son normalmente cilíndricos y la mayor parte de sus áreas en sección transversal comprende un cuerpo de rodillo de material celular abierto y perforado que rodea uniforme y coaxialmente a un núcleo central mucho menor de material conductor, tal como un rodillo de metal macizo.
25 El material perforado se muestra aquí en forma cilíndrica y unido continuamente a la superficie del núcleo central. Sin embargo, se entenderá que los términos "electrodo de rodillo" o "rodillo", tal como aquí se emplean, no pretenden limitarse a rodillos cilíndricos integrales. También
30



1 se aplican en un sentido genérico a estructuras equivalen-
tes, tales como cintas sin fin móviles de los mismos mate-
riales perforados, con miembros de apoyo conductores y ar-
queados, rodantes o estacionarios (contacto deslizante).
5 Ejemplos de tales estructuras equivalentes se describen en
las referencias antes citadas.

El material perforado de los rodillos 42 y 15 es
preferiblemente, por las importantes razones que se expon-
drán seguidamente, un material de celdillas abiertas y no
10 cerradas, es decir, provisto de huecos o poros que presen-
tan aberturas para permitir la expulsión o transferencia
del contenido de las celdillas individuales cuando se com-
primen éstas. Este material es preferiblemente muy perfora-
do, es decir, el volumen principal del material en su esta-
15 do normal sin comprimir comprende una multiplicidad de hue-
cos o poros en espiral e irregularmente separados que es-
tán estrechamente interespaciados por todo el material, de
manera que su material sólido puede considerarse principal-
mente como paredes celulares discontinuas que separan di-
20 chos huecos y ocupan solamente una porción menor del volu-
men total del material espumado. Ejemplo de adecuados mate-
riales es la espuma de poliuretano de celdillas abiertas,
de 25 ó 45 poros (45 celdillas por pulgada cúbica (16,39
cm³)), que puede obtenerse comercialmente, por ejemplo, de
25 la Scott Paper Company. La presente invención es aplicable
a muchos materiales perforados diferentes, muchos de los
cuales son comercialmente obtenibles y; dados los criterios
y enseñanzas aquí expuestos, tales materiales pueden ser
fácilmente seleccionados por cualquier experto en el campo
30 de los materiales celulares.



1 En el sistema 40 de las figuras 1 y 2, el elec-
trodo de rodillo 42 se muestra con su cuerpo perforado o
celular 44 normalmente sin comprimir en la figura 1 y fun-
cionalmente comprimido en la figura 2. Es compresivamente
5 girado por su núcleo conductor 43 contra una superficie de
soporte de imágenes, que en este caso comprende una capa
superficial 45 de material revelador electroforético líqui-
do sobre un sustrato 46, que se muestra convencional y óp-
ticamente descargado de imágenes. Un suministro polariza-
10 dor de alto voltaje 47 está conectado entre el sustrato 46
y el núcleo conductor 43 para la transferencia continua de
material revelador desde la capa superficial 44 a la super-
ficie exterior del rodillo 42.

 Puede verse que el cuerpo celular o perforado 44
15 del rodillo 42 está altamente comprimido desde su radio
normal sin comprimir 48 hasta cerca del radio 49 del núcleo
conductor 43. La compresión máxima del cuerpo 44 del rodi-
llo, debido a la curvatura del núcleo 43 (que no está com-
primido), tiene lugar en el área de contacto normal 51 y
20 la compresión es sustancialmente menor en el área de pre-
contacto 52 y en el área de post-contacto 53. Sin embargo,
la baja elasticidad durométrica del cuerpo de espuma 44
proporciona un gran área de contacto 54 del rodillo con la
superficie 45, que se extiende bastante en las áreas de
25 pre-contacto y post-contacto 52 y 53, cubriendo un área muy
superior a la de contacto normal 51.

 La distancia mínima 56 entre el núcleo 43 y la
superficie 45 es en este caso (y también en el rodillo 15)
inferior a la mitad del grosor normal sin comprimir del ma-
30 terial celular; de manera que un número sustancial de las



1 celdillas normalmente abiertas de la zona de contacto están
cerradas por compresión. En muchos casos es deseable una
compresión sustancialmente completa (el cierre de prácti-
camente todas las celdillas en el centro de la zona de
5 contacto). Con materiales adecuadamente celulares, el es-
paciamento puede comprimirse aproximadamente a sólo el
20% del espaciamento no comprimido, sin excesivas fuerzas
de compresión. Con una compresión del 50% (no obtenible
prácticamente con un rodillo macizo), el campo en la zona
10 de contacto puede ser doble al de las bolsas de aire pre-contac-
to y post-contacto. Como puede verse, la deformación per-
misible es tal que el rodillo puede actuar más como un co-
jín o bolsa rodante sobre la superficie 45 que un rodillo
macizo normal. Tal como se muestra, puede conseguirse su-
15 ficiente aplanamiento lateral del rodillo y profunda posi-
ción cordal, de tal manera que el área de contacto super-
ficial 54 sea sustancialmente tan ancha como todo el diá-
metro normal del rodillo. Sin embargo, se ha utilizado sa-
tisfactoriamente una capa celular o esponjosa sin compri-
20 nir de sólo 1/4 a 1/2 pulgada (6 a 12 mm) de grosor.

En comparación, incluso rodillos de goma muy
blanda y macizos no pueden conseguir las deseadas formas
y estrechos espaciamentos en la zona de contacto de los
descritos electrodos de rodillos celulares. Los rodillos
25 macizos sólo pueden ser algo deformados, más bien que com-
primidos, causando fuertes tensiones internas en el mate-
rial en un intento de llevar el núcleo del rodillo cerca
de la superficie de soporte. Además, con un rodillo de es-
puma puede conseguirse una elasticidad durométrica efecti-
30 va mucho menor que con un rodillo macizo sin tener que re-



1 currir a un material tan blando que presente unas deficien
tes propiedades de solidez y resistencia al desgaste. La
muy superior deformación superficial del rodillo que puede
5 conseguirse con fuerzas compresoras relativamente ligeras
en los rodillos de espuma proporciona un área de contacto
superior en gran medida para un mejor revelado o transfe-
rencia y/o retención del papel, con presiones mucho más
uniformes y reducidas para un menor desgaste y distorsión
10 de los componentes, además de las notables ventajas eléc-
tricas expuestas.

Puede disponerse un revestimiento sellador 57
en la superficie exterior circunferencial del electrodo de
rodillo 42. El revestimiento sellador 42 es impermeable a
los líquidos en el área de contacto superficial para evi-
15 tar la entrada de líquido exterior en las celdillas del
material celular 44 y retener cualquier líquido en las
mismas y al mismo tiempo es suficientemente elástico y
adaptable a la compresión del material celular. Un ejemplo
es el poliuretano de 10 milésimas de pulgada (0,25 mm).
20 Puede emplearse un revestimiento sellador de material no
compresible para permitir una sincronización de la veloci-
dad superficial del sistema.

Considerando ahora el sistema de transferencia
xerográfica ejemplificativo 50 de la figura 3, el rodillo
25 polarizante similar 15 del mismo tiene un cuerpo de rodi-
llo celular 21 con un núcleo conductor 22 conectado a una
fuente 23 de voltaje polarizante de transferencia. Dicha
fuente 23 está conectada a través de masas comunes 13 a un
rodillo de apoyo conductor 12 contra el cual se halla alta-
30 mente comprimido el rodillo 15 con una moderada presión.



1 A través de la zona de contacto 17 entre los dos rodillos
pasa un fotorreceptor de cinta flexible 11 y una lámina de
papel u otro soporte final 16. Partículas viradoras nega-
5 tivamente cargadas 10, previamente reveladas sobre la su-
perficie del fotoconductor 11, quedan retenidas sobre ella
mediante cargas positivas de imagen latente 14 hasta que
se efectúa la transferencia. En este caso, la transferen-
cia por la fuente polarizante 23 tiene lugar desde los
10 elevados campos existentes en el área de contacto 17 y
creados por el cuerpo de rodillo celular 21 al ser alta-
mente comprimido, de manera que el núcleo conductor 22
queda estrechamente espaciado en la zona de contacto res-
pecto al fotoconductor.

15 La superficie exterior 24 del rodillo polarizan-
te 15 puede ser la de un revestimiento sellador 20 corres-
pondiente al revestimiento sellador 57 de las figuras 1 y
2. Sin embargo, esto no es preciso si el material celular
no está lleno de líquido o no establece contacto exterior
con tintas líquidas, etc. El material de revestimiento se-
20 llador puede ser igual o diferente al material celular y
puede disponerse establecer una resistencia al desgaste y
propiedades de limpieza en lugar de la hermeticidad a los
líquidos o además de ella.

25 Tal como se expone en la introducción anterior y
en las referencias antes citadas, particularmente en la
pendiente solicitud nº 309.562 de Thomas Meagher, en el
sistema de transferencia 50 es importante suprimir el efec-
to de corona en el hueco de pre-contacto W, mientras que
por contraste es deseable la generación de un efecto de co-
30 rona controlado en el hueco de post-contacto Y, a fin de



1 aplicar una carga adherente positiva 30 al papel 16 para
retener el virador transferido 10 en el papel cuando éste
se separa del fotorreceptor 11 (formando el hueco Z entre
ellos).

5 La estructura descrita proporciona una capacidad
de control muy perfeccionada en comparación con un rodillo
de transferencia ordinario que mantiene una configuración
generalmente cilíndrica y unas configuraciones simples en
10 los huecos de aire de pre-contacto y post-contacto. No sólo
son diferentes en este caso la forma y área de contacto
sino que además el material celular llena el espacio com-
prendido entre el núcleo conductor y la superficie de so-
porte en contacto con aquél con una multiplicidad de pe-
15 queñas discontinuidades formadas por las celdillas del ma-
terial, estableciendo así una barrera de control de ioni-
zación del aire muy perfeccionada. El material celular es
considerablemente menos comprimido (menos denso) en las
áreas de pre-contacto y post-contacto que en el área de
20 contacto. Es decir, tiene mucho mayor espesor y porosidad
entre el núcleo conductor y la superficie de soporte en
las áreas normales de pre-contacto y post-contacto. El ma-
terial celular se extiende mucho más lejos lateralmente
hacia las áreas de pre-contacto y post-contacto debido a
su mayor deformación, es decir, tiene un área de contacto
25 de superficie mucho mayor. Este creciente grosor y porosi-
dad del material celular puede utilizarse para proporci-
onar una barrera de control de ionización variable en las
áreas de pre-contacto y post-contacto. Además, como se in-
dica anteriormente, puede establecerse incluso una mayor
30 variabilidad en el control de ionización entre el área de



1 contacto y las áreas de pre-contacto y post-contacto me-
diante el grado de compresión del material celular en la
zona de contacto. Al incrementarse la compresión, pueden
5 aplastarse las celdillas individuales, de manera que las
partes superiores e inferiores de las paredes de las cel-
dillas establezcan contacto entre sí. Al aplastarse más
celdillas, las bolsas de aire aislantes quedan eliminadas
y las propiedades eléctricas del rodillo en la zona de
10 contacto pueden cambiar enormemente entre las del material
poroso normal sin comprimir y las de un rodillo macizo y
más delgado del mismo material. Esto aumenta grandemente
el efecto del incremento de la intensidad de campo debido
a la más estrecha geometría del espaciamento conductor de
la zona de contacto.

15 El motor 31 de la figura 3, que acciona al rodi-
llo 15, ilustra un medio para deformar excéntricamente la
configuración del material celular 21. Este motor 31 ó
cualquier otra superficie de soporte contra la cual sea
deformado el rodillo aplica un par de fuerzas accionador
20 que determina cierto mayor combamiento del material celu-
lar en el área de pre-contacto y cierta retirada del mis-
mo en el área de post-contacto. Así, tanto el área de con-
tacto superficial como el grosor del material celular en
el área de pre-contacto pueden hacerse sustancialmente ma-
yores que en el área de post-contacto. Esto proporciona
25 una mayor barrera de control del efecto de corona de tal
material celular en la región de pre-contacto que en la de
post-contacto, lo cual puede utilizarse para facilitar la
deseada supresión (anteriormente expuesta) del efecto de
30 corona en el hueco de pre-contacto, al tiempo que se indu-



1 ce tal efecto de corona en el hueco de post-contacto, con el mismo nivel de polarización, tal como se muestra.

5 Se observará que el radio deformado de curvatura del rodillo 15 ó 42 a la salida del post-contacto es muy inferior al radio normal de los mismos. Esta marcada curvatura, junto con la solidez del papel, ayuda a asegurar la separación de éste del rodillo de transferencia.

10 El sistema de rodillo polarizante celular aquí descrito puede utilizarse por lo menos en tres diferentes modos materiales, con diferentes propiedades y funciones operacionales, aunque las características y ventajas anteriormente descritas son aplicables a los tres modos. Uno de tales modos consiste en disponer un material celular que sea altamente aislante y por consiguiente no conductor del suministro de voltaje polarizador. Otro modo consiste en proporcionar un material celular que sea resistivo, pero por lo menos semiconductor, tal como un material eléctricamente relajable descrito en las referencias antes citadas sobre rodillos de transferencia polarizantes. En 20 este segundo modo, por lo menos parte de la carga polarizante de transferencia será conducida hacia la superficie exterior del rodillo de transferencia, especialmente durante la compresión. En un tercer modo, el material celular puede estar lleno de líquido. Es decir, los poros 25 abiertos del material pueden llenarse de un líquido seleccionado. Este último modo presenta las ventajas de un mejor control de la resistividad del material celular, puesto que en el caso de un material relleno de líquido los poros celulares no son expuestos a cambios de humedad del 30 aire ambiente al abrirse después de la compresión en la



1 zona de contacto. Como se indicará seguidamente, pueden
utilizarse líquidos de una formulada resistividad constan-
te para proporcionar una seleccionada transferencia de car-
gas polarizantes a través del material celular por medio
5 de la conductividad eléctrica del líquido.

Considerando primeramente el modo en el que el
cuerpo del rodillo celular es aislante y los poros están
llenos de aire, puede verse que en este caso el material
celular no afecta a la dirección o intensidad vectorial
10 de los campos de transferencia. Estos campos serán contro-
lados enteramente por la geometría del espaciamiento entre
el núcleo conductor y la superficie de soporte conductora.
En este caso, la función anteriormente descrita del mate-
rial celular de disociar el hueco de aire en muchos huecos
15 menores individuales separados por las paredes de las cel-
dillas constituye una importante función. El material ce-
lular permite la aplicación de potenciales polarizantes
superiores a 1.000 voltios entre el núcleo conductor y la
superficie de soporte con muy estrecha proximidad de con-
20 tacto entre ellos para establecer unas intensidades de cam-
po muy elevadas. El material celular puede permitir tales
intensidades de campo elevadas al tiempo que suprime total-
mente la ionización en todo el hueco de aire o permite
alguna ionización en el área de post-contacto y la suprime
25 en las áreas de pre-contacto y de contacto. Sin embargo,
en el caso de materiales celulares altamente aislantes o
altamente conductores, se comprenderá que los campos en
los huecos de pre-contacto y de post-contacto serán simé-
tricos para cualquier carga aplicada y que por consiguien-
30 te no es posible inducir simultáneamente el efecto de coro-



1 na en uno pero no en el otro.

5 Como se recordará, la intensidad del campo eléctrico a que ocurre cualquier disociación del aire está en función de la distancia del hueco de aire y un hueco menor
10 soportará una intensidad de campo mucho mayor sin disociarse. Esto está representado por la característica curva de Paschen. La amplia extensión lateral del área de contacto del rodillo y su presión relativamente uniforme aseguran
15 el que el hueco de aire entre la superficie exterior del rodillo y la superficie de soporte sea pequeño y sustancialmente constante bien al exterior de las áreas de contacto normales, suprimiéndose así la formación de arco o el indeseable efecto de corona. No se forma ningún hueco de aire mayor que induzca una ionización hasta que la distancia
20 desde el núcleo conductor sea tan grande que la intensidad o tensión de campo en los huecos de aire resulte inferior al potencial de ionización, es decir, la intensidad de campo sea grandemente reducida en el momento en que se forma el mayor hueco de aire de pre-contacto o post-contacto. Con
25 el rodillo celular, puede desplazarse grandemente en sentido lateral la posición normal de los huecos de pre-contacto y post-contacto y sin embargo puede hacerse simultáneamente muy pequeña la distancia entre los conductores que forman el campo de transferencia. Estos dos criterios deseados e interrelacionados no pueden ser eficazmente satisfechos por un rodillo macizo. Pueden satisfacerse fácilmente mediante un cuerpo de rodillo celular que sea suficientemente grueso y compresible.

30 Considerando ahora los modos materiales en que el material celular del rodillo polarizante es resistivo en lu-



1 gar de aislante, tal como se indica anteriormente, tales
modos pueden usarse para establecer campos asimétricos. Es
decir, las propiedades de relajamiento por resistividad in-
terna del material pueden proporcionar una supresión de la
5 ionización en el hueco de pre-contacto al tiempo que se es-
timula en el hueco de aire de post-contacto. Adecuadas re-
sistividades materiales para tales operaciones de transfe-
rencias relajables se exponen en las referencias antes ci-
tadas, tales como las de Dolcimascolo y colaboradores, pa-
tente n° 3.702.482 y solicitud de Thomas Meagher. En ellas
10 se produce una distribución de campos asimétrica por la re-
lajación de campos dentro del rodillo resistivo con el
tiempo. En este caso tenemos la ventaja adicional de unos
cambios en la propia resistividad volumétrica efectiva.

15 El material celular de la invención puede propor-
cionar notables mejoras en tales sistemas porque la resis-
tividad volumétrica (resistencia por unidad de volumen) de
dicho material puede cambiarse sustancialmente mediante su
compresión. Es decir, al comprimirse el material celular
20 en la zona de contacto, disminuye la resistencia efectiva
entre el núcleo conductor y la superficie del rodillo. Por
consiguiente, la resistencia del rodillo y el tiempo de re-
lajación en la zona de contacto son considerablemente meno-
res que en el área de pre-contacto no comprimida del rodi-
llo. Esto permite un más rápido relajamiento del material
25 en la zona de contacto, lo que a su vez crea campos más
elevados entre la superficie del rodillo y la superficie
de soporte en la zona de contacto y en la de post-contacto
en un área mucho mayor. En consecuencia, las efectivas am-
plitudes de transferencia son mucho mayores tanto eléctrica
30



1 como mecánicamente. Esto permite el empleo de un material
de resistividad relativamente mayor, cuyo material puede
ser menos sensible a la humedad en lo que respecta a su
resistividad y, por consiguiente, más seguro. Tal material
5 de superior resistividad, cuando es celular, puede asegu-
rar una supresión del efecto de corona en el área de pre-
contacto, incluso con sustanciales variaciones en la hume-
dad y el papel, impidiendo al mismo tiempo un inadecuado
relajamiento (excesivos campos internos en el rodillo) que
10 causaría inadecuados campos de transferencia o inadecuados
campos de ionización en el hueco del área de post-contacto.
De hecho, el material relajable celular puede actuar efec-
tivamente como aislador completo en el lado de entrada sin
comprimir de la zona de contacto.

15 Se han observado experimentalmente cambios de re-
sistividad bajo compresión para materiales relajables celu-
lares de varios órdenes de magnitud, lo que claramente per-
mite un diseño y un control de funcionamiento grandemente
perfeccionados sobre las relajaciones de las cargas. Es de-
20 cir, una vez que las partes superiores e inferiores de las
paredes de las celdillas se tocan entre sí en compresión,
se ha observado que la resistividad desciende brusca e in-
mediatamente. Se han medido cambios de conductividad de
100 a 1.000 veces entre la espuma totalmente expandida y
25 un grado práctico de elevada compresión obtenible con ba-
jas presiones.

30 La acumulación de carga por ionización dentro de
una estructura espumosa de celdillas abiertas puede presen-
tar un problema. Sin embargo, una solución consiste en uti-
lizar un relleno líquido del material espumado, tal como



1 se expone más adelante.

5 Un área de contacto mecánico mucho mayor y más uniforme de una superficie de rodillo celular con cualquier papel situado entre ella y un fotorreceptor proporciona una adherencia mecánica grandemente perfeccionada del papel al fotorreceptor. Así, las posibilidades de una prematura transferencia de virador a través de cualquier hueco apreciable de aire entre el papel y el fotorreceptor resultan grandemente reducidas, puesto que el papel está ya mecánicamente retenido contra el fotorreceptor antes de que pueda someterse a campos suficientes para la transferencia del virador, ya sea desde el rodillo de transferencia o desde cargas depositadas sobre el papel por el efecto de corona del área de pre-contacto. Esto es más aplicable aún al modo del material celular totalmente aislante antes descrito. Un uniforme y positivo contacto entre el papel y el fotorreceptor, especialmente en los bordes anterior y posterior, constituye naturalmente una de las principales ventajas de un sistema de transferencia por rodillo polarizante, contrariamente a un sistema de transferencia por corotrón, siendo superior a este respecto un rodillo de material celular.

25 Considerando el modo relativo al material lleno de líquido, la totalidad o parte de las celdillas abiertas pueden llenarse de un líquido adecuado. Además de cambiar las propiedades eléctricas, el relleno líquido puede cambiar las propiedades de adherencia mecánica, puesto que el peso del líquido y sus características hidrostáticas hacen que aquél aplique una presión uniforme sobre un gran área de contacto entre el revestimiento aislante exterior del

30



1 rodillo y la superficie de soporte. Eléctricamente, además
de la reducción en los cambios de resistividad debidos a
la humedad, el relleno líquido del material celular se ha
observado que proporciona imágenes más uniforme y de mayor
5 densidad.

Con un material espumoso lleno de líquido, tal
material no ha de ser tan críticamente comprimido para una
buena transferencia, sino que más bien es la resistividad
volumétrica del líquido el factor controlante. Esto puede
10 ser ventajoso porque no requiere una compresión tan gran-
de para conseguir su efecto. Es menos deseable una intensa
deformación del rodillo, porque puede presentar problemas
en cuanto a una deformación permanente de aquél o a una
sincronización de la velocidad superficial del rodillo con
15 la superficie de soporte. Sin embargo, aquí se utilizan
las mismas propiedades del material de celdillas abiertas
para establecer una suficiente compresión en la zona de
contacto al objeto de aprovechar la resistividad volumétri-
ca del fluido y por consiguiente establecer una resisten-
20 cia sustancialmente inferior en dicha zona de contacto. La
sustancial compresión en la zona de contacto evita de he-
cho el uso de tal rodillo como aplicador de material de re-
velado cargado de líquido, lo cual no es deseable en nin-
gún caso. El revestimiento sellador evita un entremezclado
25 del líquido interno de control de ionización con cualquier
material revelador, tal como los líquidos P.E.P.

Se han utilizado varios materiales líquidos dife-
rentes para el relleno del material celular. Se comprende-
rá que los aquí indicados son meramente ejemplificativos.
30 Ejemplos de ellos son los aceites silicónicos dopados, por



1 ejemplo, con sales de estaño de una conductividad selec-
cionada. Se han utilizado varias gotas de un doping de
Maleato de estaño de Bis-Tri-N-Butil. Sin embargo, ha resultado ser
5 más segura una mezcla de un 65% de GANEX y un 35% de estea-
rato butílico. Otro ejemplo es una mezcla Sohio consisten-
te en 3440 Sohio y alcohol isopropílico.

Con referencia a la figura 4, puede verse que
se ilustra en la misma una estación de transferencia xero-
gráfica 150 que incorpora un rodillo de transferencia po-
larizador, de material celular y de funcionamiento por va-
10 cío 115, de acuerdo con un aspecto de la invención. Otros
detalles del sistema de transferencia 150, tales como el
fotorreceptor 111 y los relacionados sistemas xerográfi-
cos conocidos en el arte se exponen en las referencias an-
15 tes citadas sobre sistemas de transferencia por rodillo
polarizante, por lo que no es preciso describirlos aquí
con detalle.

Puede verse por la parcial sección transversal
de esta vista en planta axial que el rodillo 115 en ella
20 ilustrado es normalmente cilíndrico y la gran mayoría de
su área en sección transversal y volumen exterior compren-
de un cuerpo de rodillo 121 de material celular abierto
que rodea uniforme y coaxialmente a un núcleo central me-
nor 122 hueco y cilíndrico, de material conductor, tal co-
25 mo un rodillo de metal perforado. Se aplica un vacío al in-
terior del núcleo 122 por medios convencionales aplicado-
res de vacío, tales como el insuflador 118 esquemáticamen-
te ilustrado.

Puede verse que el cuerpo celular 121 del rodillo
30 115 está altamente comprimido respecto a su radio normal



1 sin comprimir, llegando casi al radio del núcleo conductor
122. La máxima compresión del cuerpo de rodillo 121 tiene
lugar como anteriormente se describe. Resultará evidente
que todas las ventajas antes expuestas son aplicables a
5 la presente versión.

La distancia mínima (comprimida) entre el núcleo
122 y la superficie exterior 124 del rodillo 115 es aquí
preferiblemente inferior a la mitad del grosor normal sin
comprimir del material celular, de manera que un número
10 sustancial de las celdillas normalmente abiertas están ce-
rradas en la zona de contacto 117 por compresión. Sin em-
bargo, no es deseable una completa compresión (cierre de
prácticamente todas las celdillas en el centro de la zona
de contacto) cuando se disponen rebordes de ajuste, tal
15 como más adelante se explica. Puede utilizarse una capa de
material celular sin comprimir de 1 cm aproximadamente de
grosor o bien emplearse un rodillo "cojín" profundo.

Puede disponerse un revestimiento permeable al
aire sobre la superficie exterior circunferencial 124 del
20 electrodo de rodillo 115 que sea suficientemente elástico
y flexiblemente adaptable a la compresión del material ce-
lular. Un ejemplo es el poliuretano perforado de 10 milé-
simas de pulgada (0,25 mm). Tal revestimiento superficial
de material no compresible puede emplearse para permitir
25 una sincronización de la velocidad superficial del siste-
ma y proporcionar una mayor resistencia al desgaste y ca-
pacidad de limpieza.

Considerando adicionalmente el rodillo polariza-
dor de transferencia xerográfica ejemplificativo 115, po-
30 see un cuerpo celular 121 con un núcleo conductor 122 co-



1 nectado a una fuente de voltaje polarizador de transferen-
cia convencional 133 mediante el contacto móvil 120. La
fuente polarizadora 133 puede conectarse a través de masas
comunes 113 a un rodillo de apoyo conductor 112 contra el
5 cual se comprime considerablemente el rodillo 115 con una
presión moderada. A través de la zona de contacto 117 en-
tre los dos rodillos pasa un fotorreceptor de cinta flexi-
ble 111 y una lámina de papel u otro soporte final 116.
Partículas de virador negativamente cargadas 114, previa-
10 mente reveladas sobre la superficie del fotoconductor 111,
son retenidas sobre ella mediante cargas de imágenes laten-
tes positivas hasta que se efectúa la transferencia. En
este caso, la transferencia por la fuente polarizante 123
tiene lugar desde los elevados campos de la zona de contac-
15 to 117 creados por el cuerpo de rodillo celular 121 al ser
altamente comprimido, de manera que el núcleo conductor
122 queda estrechamente espaciado en la zona de contacto
respecto al fotoconductor.

20 Se observará que el radio de curvatura deformado
de la superficie 124 del rodillo 115 a la salida del área
de post-contacto es mucho menor que el radio normal del
rodillo. Esta marcada curvatura, junto con la solidez del
papel, ayuda a asegurar la separación de éste del rodillo
de transferencia 115.

25 Debido al hecho de que el material celular 122
del rodillo de transferencia 115 se dilata a su espesor
normal en cualquier parte excepto en el área de contacto
117 (y a su entrada y salida), la superficie exterior 124
del rodillo puede quedar sustancialmente espaciada del nú-
30 cleo conductor 122. Esto permite retener una lámina de pa-



1 pel 116 u otro segundo soporte contra la superficie 124
del rodillo antes y después de que la lámina establezca
contacto con el fotorreceptor 111 sin ser cargada por el
5 voltaje polarizador y en campos suficientemente bajos, de
manera que la indeseada formación de arco o efecto de co-
rona en el suministro o retirada de la lámina del rodillo
de transferencia 115 no constituye problema alguno.

10 El rodillo de transferencia 115 proporciona una
efectiva retención por vacío de la lámina cortada 116 so-
bre su superficie exterior 124 desde antes del área de
pre-contacto hasta sensiblemente después del área de post-
contacto. Esto se consigue aquí mediante aplicación de un
vacío uniforme al interior del material celular en dichas
15 áreas, de manera que el papel sea uniforme, efectiva y me-
cánicamente adherido por la presión del aire a la superfi-
cie 124. Aun cuando el material celular 122 sea relativa-
mente grueso, la estructura celular abierta proporciona
una multiplicidad de pequeños pasos de aire desde la su-
perficie exterior 124 a la superficie interior, en la que
20 el aire pasa entonces a través de las perforaciones 137
del tubo 122 del núcleo conductor perforado. Sólo la por-
ción del rodillo 115 que abarca el ajuste inicial de la
lámina y las áreas de pre-contacto y post-contacto han de
soneterse al vacío. El bloqueamiento del vacío en el resto
25 del rodillo puede efectuarse, tal como aquí se muestra, me-
diante un tubo colector semi-cilíndrico estacionario 123
que establece un contacto deslizante con la mayor parte
de la superficie interior del núcleo tubular perforado 122
para bloquear los pasos de aire 137 en la totalidad, salvo
30 el área deseada de vacío (en la que el colector 123 está



1 interrumpido). Entre ellos puede disponerse una superficie
de teflon u otra superficie lubricante. Con esta configura-
ción, el colector 123 puede ofrecer también el soporte pa-
5 ra la rotación del rodillo 115. Sin embargo, el rodillo
115 puede estar también giratoriamente montado por el nú-
cleo 122, siempre que se establezca un adecuado aislamien-
to eléctrico en los extremos del tubo. El medio aplicador
de vacío 118 puede disponerse en un extremo del interior
del colector 123 y sellarse el otro extremo.

10 Como claramente se muestra, el material celular
abierto presenta unos conductos de aire muy tortuosos a
través del mismo, de una longitud de trayectoria superior
a su grosor. Estos conductos tienen extensas curvaturas
laterales y discontinuidades que impiden una directa des-
15 carga axial de chispas. Así, el material celular propor-
ciona una sustancial barrera de control de ionización ca-
paz de controlar o suprimir campos electrostáticos de mu-
cha mayor intensidad que una bolsa de aire de grosor equi-
valente. Las trayectorias del aire de descarga de chispas
20 a través del material son muchísimo más largas que el ra-
dio o grosor de la capa de espuma, aun cuando el material
esté sin comprimir. Así, el material celular proporciona
una estructura que es suficientemente tortuosa como para
no permitir trayectorias disociadoras del aire, proporcio-
25 nando al mismo tiempo suficiente permeabilidad al aire pa-
ra aplicar un vacío a su superficie exterior 124.

Al comprimirse el material celular del rodillo
en la zona de contacto 117 y sus áreas adyacentes, los pa-
sos de aire a través de sus poros resultan incluso más tor-
30 tuosos respecto al grosor del material. Al comprimirse el



1 material celular, los poros que forman los pasos de aire
resultan comprimidos y empiezan a cerrarse por completo.
Bajo suficiente compresión, que puede conseguirse con pre-
siones relativamente bajas, los pasos de aire en la zona
5 de contacto pueden quedar efectivamente cerrados en su
práctica totalidad. Esto proporciona una ventaja funcional
y operante incluso más exclusiva aún, puesto que ello sig-
nifica que el rodillo polarizador de transferencia puede
funcionar eficazmente en la región de contacto con una ca-
10 pa exterior (sin ninguna discontinuidad formadora de vía
para chispas) continua, ininterrumpida y aislante. Tales
propiedades son altamente deseables en la zona de contacto
para resistir los elevados campos existentes en la misma
y el rodillo descrito puede ejercer esta función simultá-
15 neamente con la deseada función completamente diferente
de retención de la lámina por vacío en las áreas de pre-
contacto y post-contacto. Se observará que la retención
por vacío de la lámina 116 no es necesaria en la región de
contacto 117 en ningún caso, puesto que la lámina 116 es
20 retenida entre el fotorreceptor 111 y el rodillo de trans-
ferencia en este área.

La barrera grandemente perfeccionada a la descar-
ga de chispas, así como la compresibilidad muy superior del
rodillo de material celular, permiten unos espaciamentos
25 de transferencia mucho más estrechos en la zona de contac-
to, con resultantes intensidades de campo superiores de
transferencia, proporcionando así unas superiores eficien-
cias en aquélla, sin sacrificar sin embargo la retención
de la lámina por vacío. Así, puede verse que el rodillo de
30 transferencia de material celular descrito produce unos re-



1 sultados y beneficios notablemente perfeccionados respec-
to al uso de un rodillo de transferencia de goma con finos
orificios o de otro tal rodillo.

5 Medios adicionales que pueden disponerse en el
sistema de transferencia 150 incluyen un insuflador 125
para impulsar aire a la zona de post-contacto. Esto faci-
lita la separación de la lámina 116 del rodillo 115. Al
salir de la zona de contacto 117 el borde anterior de la
lámina 116, puede tender a adherirse al fotorreceptor 111
10 a pesar del vacío aplicado al mismo por el medio 118 a tra-
vés del material celular 121 al dilatarse tal material en
el área de post-contacto. Esto se debe a que el aire no
puede llegar fácilmente bajo el papel 116 (entre él y el
fotorreceptor), excepto merced a irregularidades superfi-
15 ciales, para crear la necesaria elevación por diferencia
de presión del aire. El insuflador 125, aunque no esencial,
ayuda a impulsar el aire bajo la lámina 116, aplicando a
ésta un suficiente empuje elevador para producir su separa-
ción inicial del fotorreceptor 111. Una vez efectuado es-
20 to, la fuerza del vacío procedente del rodillo de transfe-
rencia 115 es suficiente para vencer las fuerzas gravita-
torias y/o de resistencia estructural de la lámina y para
retener ésta sobre el rodillo 115 hasta que pasa a través
de la zona de post-contacto y llega al área del rodillo de
25 transferencia 115 en la que la fuerza del vacío es inte-
rrumpida por el colector estacionario 123. En ese punto,
el espaciamiento de la superficie 124 respecto al núcleo
cargado 122 y el peso y resistencia estructural del papel
30 permiten que éste se separe fácilmente de la superficie
124, de manera que pueda ser arrastrado por el medio con-



1 vencional 126 de retirada de las láminas.

5 Se observará asimismo que los tortuosos conductos de aire de pequeño diámetro dispuestos a través de la capa de material celular proporcionan una resistencia relativamente elevada a un rápido flujo de aire por ellos. Esto protege contra excesivas pérdidas de vacío en áreas de la superficie 124 del rodillo que no están cubiertas por una lámina 116 en cualquier momento determinado, de manera que el vacío no se efectúa en otras áreas.

10 Se observará que con la disposición descrita el rodillo de transferencia 115 está preferiblemente situado encima del fotorreceptor 111 en la zona de contacto y que el segmento del rodillo de transferencia 115 al que se aplica el vacío (es decir, las áreas de pre-contacto y
15 post-contacto) está en el sector más bajo del citado rodillo. Con esta disposición, el peso del papel puede utilizarse para separarlo de dicho rodillo 115. Sin embargo, esta disposición es meramente ejemplificativa y si se utiliza una disposición invertida, puede aplicarse una efectiva
20 presión de aire en el área del colector 123 (en lugar de bloquear meramente el vacío en dicho área) para una efectiva expulsión del papel de la superficie 124, utilizando los mismos pasos de aire del material celular.

25 Otro accesorio que puede disponerse en el sistema de transferencia 150 es un sistema destinado a limpiar la superficie exterior 124 continuamente mientras gira el rodillo 115. Este sistema se establece aquí mediante un tubo hueco y estacionario 126 aplicador de vacío que se acopla deformablemente a la superficie 124 al pasar ésta
30 bajo él. El tubo 126 se estaciona sustancialmente lejos de



1 la zona de contacto 117, de manera que no obstaculice la
operación de transferencia. Se aplica un vacío a través
de unas aberturas existentes en la pared del tubo que se
5 acopla a la superficie 124 para retirar partículas virado-
ras , filamentos de papel, etc., que de lo contrario pue-
den acumularse sobre la superficie 124. Puede utilizarse
el mismo medio aplicador de vacío u otro separado.

Es extremadamente importante un ajuste exacto
de la lámina entrante de papel 116 u otro miembro de sopor-
10 te final en la estación de transferencia 150. La lámina
116 ha de alinearse exactamente con la posición de la ima-
gen latente electrostática sobre el fotorreceptor 111, al
objeto de que la imagen a transferir al papel 116 esté en
la posición adecuada. Este ajuste se efectúa normalmente
15 mediante control de la posición y cronometración del borde
delantero del papel 116 al entrar directamente en la zona
de contacto de transferencia 117. En la versión preferida
se dispone un reborde de ajuste 127 en la superficie exte-
rior 124 del rodillo 115. La operación de ajuste inicial
20 está ilustrada por la posición alterna (vista trazada con
líneas discontinuas) del papel 116 y el reborde de ajuste
127, en contraste con la posición señalada con línea con-
tinua de dichos elementos. Otra posición ilustrada con tra-
zos discontinuos del reborde de ajuste 127 muestra su con-
25 figuración totalmente aplanada en la zona de contacto 117.

Como puede verse, la lámina 116 avanza hacia el
rodillo 115 mediante un rodillo de alimentación 128 y una
subyacente placa de guía 129 u otro adecuado medio de ali-
mentación. Sin embargo, en lugar de avanzarse directamente
30 hacia la zona de contacto 117 con ajuste totalmente contro-



1974

1 lado por el rodillo de alimentación 128, en este caso el
borde anterior del papel 116 se lleva a su contacto con
la superficie 124 del rodillo 115 sustancialmente espacia-
do de la zona de contacto. Esto se muestra por la posición
5 del papel 116 en la vista de trazado discontinuo (sin do-
blar). La rotación del rodillo 115 está coordinada con
aquél de manera que el reborde de ajuste 127 proporcione
en ese punto un tope para el borde anterior del papel 116.
La velocidad de entrada del papel 116 proporcionada por el
10 rodillo de alimentación 128 es tal que se forma un incur-
vaniento de la lámina 116 entre dicho rodillo de alimenta-
ción 128 y el rodillo de transferencia 115, tal como se
muestra. Sin embargo, el reborde de ajuste 127 impide que
el borde anterior del papel se deslice sobre la superficie
15 124 y por consiguiente mantiene en todo momento el ajuste
de la lámina 116 hasta que pasa a la zona de contacto 117.
El vacío aplicado a la lámina 116 la mantiene contra la
superficie 124 detrás del reborde de ajuste 127, de manera
que no puede elevarse o ser impulsada sobre tal reborde,
20 es decir, el borde anterior de la lámina puede moverse li-
geramente hasta su contacto con el reborde 127, pero no
puede pasar sobre él.

La función general de los agarradores o huecos
practicados en los rodillos de transferencia para detener
25 el papel es ya conocida en el arte, tal como ejemplifica
la patente nº 3.633.543 anteriormente citada, y en conse-
cuencia no precisa de una detallada explicación aquí. La
estructura y función únicas de este particular medio de
ajuste están relacionadas con la capa de material celular
30 121 del rodillo 115. En los dispositivos del arte anterior



1 el agarrador o reborde de ajuste de las láminas ha reque-
rido generalmente una discontinuidad en la superficie del
rodillo. Esta discontinuidad, que persiste al pasar el re-
borde de ajuste a través de la región de contacto, obsta-
5 culiza la operación de transferencia al crear campos o
bolsas de aire desiguales o al ocultar a la transferencia
una porción del borde anterior. En contraste, el sistema
de ajuste aquí descrito proporciona unos eficaces rebordes
de ajuste mecánico de las láminas, que no crean ninguna
10 discontinuidad o interrupción en la región de contacto y
no afecta en modo alguno a la transferencia.

Esto es posible porque el reborde de ajuste 127,
aun cuando pueda extenderse en sentido radial sustancial-
mente por encima o debajo de la superficie normal 124 del
15 rodillo 115, puede ser totalmente aplastado o comprimido
en la zona de contacto hasta el mismo nivel superficial
que las áreas adyacentes de la superficie 124. Mientras el
material celular 121 no sea comprimido o aplastado en la
zona de contacto en toda su extensión (su altura maciza),
20 el reborde ni siquiera producirá una protuberancia. Así,
además de eliminar toda discontinuidad en los huecos de
aire, vibración o problemas de presión desigual asociados
al paso del reborde de ajuste a través de la zona de con-
tacto son también eliminados. El reborde es fácilmente com-
25 primido en la capa de material celular subyacente 121.

El reborde de ajuste 127 está moldeado preferen-
blemente en forma monolítica como arista extendida, cuyo
moldeo se realiza en el mismo proceso de formación que el
resto del material espumado 121, de manera que forme un
30 cuerpo homogéneo con el mismo. Sin embargo, cuando la pro-



1 fundidad del material celular subyacente al reborde sea,
como en el presente caso, sustancialmente mayor que la al-
tura de la proyección del reborde por encima de la super-
ficie 124, puede formarse también de goma maciza u otros
5 materiales adecuados solidariamente moldeados con el mate-
rial celular o unidos al mismo. Mientras el material celu-
lar no esté totalmente comprimido, la arista de ajuste so-
bresaldrá simplemente en el material citado en la zona de
contacto, como se muestra, y no afectará a las caracterís-
ticas de esta zona. El miembro rebordeado (o el hueco for-
mador del mismo) es presionado a un alineamiento liso y
uniforme con el resto de la superficie 124 al pasar a tra-
vés de la zona de contacto, para establecer un contacto
suave y uniforme con la opuesta superficie de avance de la
15 lámina (el fotorreceptor 111 en este caso). La arista for-
madora del reborde se muestra aquí con sección transversal
rectangular. Sin embargo, podría disponerse con otras di-
versas configuraciones, tales como en diente de sierra,
etc., puesto que sólo se necesita una cara o muesca poste-
rior para el ajuste del borde delantero de la lámina.
20

El medio accionador para el avance de la lámina
en la versión descrita es el fotorreceptor móvil 111, que
a su vez puede ser accionado por su rodillo de soporte
112. Este acciona friccionalmente al rodillo 115 y a la
25 lámina 116 a través de la zona de contacto. Sin embargo,
el propio rodillo 115 puede ser rotatoriamente accionado
si se desea.

En conclusión, puede verse que se ha descrito
aquí un sistema de transferencia por rodillo de material
30 celular que proporciona unas propiedades funcionales y una



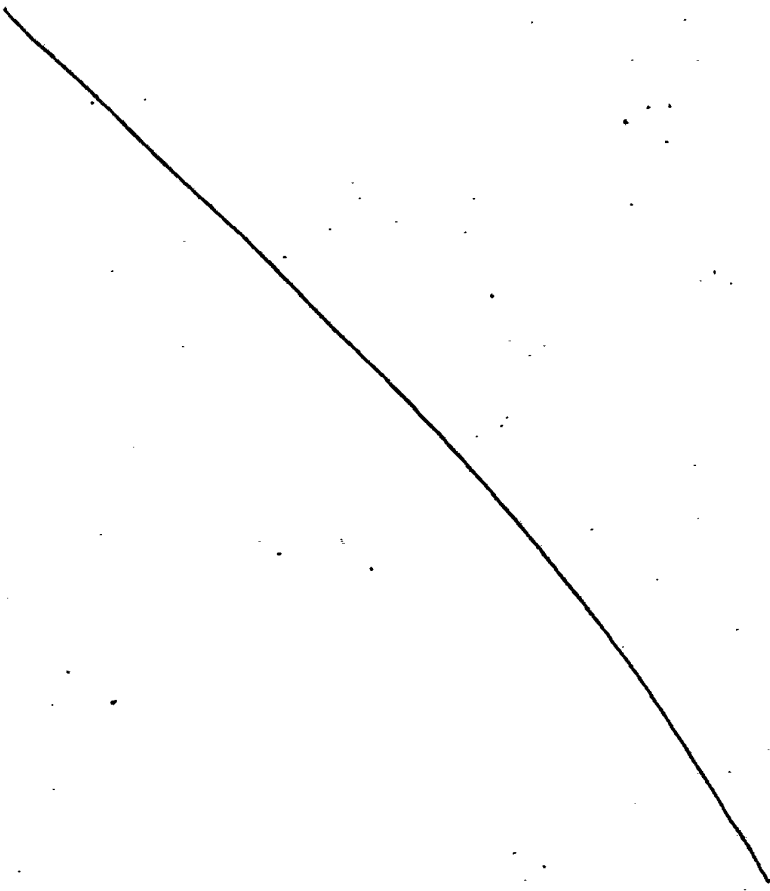
1 manipulación del papel grandemente perfeccionadas y que
es capaz de vencer cualesquiera problemas en los sistemas
electrostatógráficos. Resultará evidente que el sistema
5 descrito es aplicable a muchos otros sistemas electrosta-
tográficos además de los específicamente expuestos antes.
Un ejemplo es el de los sistemas TESI, en los que los es-
quemas de cargas de imágenes electrostáticas latentes son
transferidos desde una superficie de soporte a otra, sepa-
rándose seguidamente tales superficies. Los rodillos de la
10 invención pueden vencer algunos de los problemas similares
sobre control de la lámina y la ionización propios de ta-
les sistemas TESI.

15

20

25

30





1
5
10
15
20
25
30

REIVINDICACIONES

1. Aparato electrostatográfico en el que se aplica un voltaje polarizador de transferencia entre un electrodo de rodillo y una primera superficie de soporte para establecer un campo eléctrico destinado a una transferencia entre aquéllos, al tiempo que se produce un movimiento relativo entre el electrodo de rodillo y la primera superficie de soporte citados, cuyo rodillo es variablemente deformado por tal primera superficie de soporte en una zona de contacto del rodillo con áreas de pre-contacto y post-contacto a cada lado de dicha zona de contacto, caracterizado por:

un núcleo eléctricamente conductor al que se aplica dicho voltaje de polarización, espaciado de la primera superficie de soporte mencionada; y

un cuerpo de rodillo grueso y altamente comprimible de material celular abierto y perforado que se extiende entre dicho núcleo conductor y la primera superficie de soporte citada y que tiene un espesor no comprimido normal y sustancial,

ocupando dicho material perforado el espacio comprendido entre el núcleo conductor y la primera superficie de soporte, con una multiplicidad de pequeñas discontinuidades constituidas por las células o celdillas de dicho material y que proporcionan una barrera de control de ionización;

quedando altamente comprimido dicho material perforado entre el núcleo conductor y la primera superficie de soporte en dicha zona de contacto hasta un espesor considerablemente inferior al referido espesor normal sin compri-

me



1 mir;

estando finalmente dicho material perforado mucho menos comprimido en las áreas de pre-contacto y de post-contacto que en la zona de contacto y presentando mucho mayor espesor y porosidad entre el núcleo conductor y la primera superficie de soporte en un área sustancial de dicha superficie para el control de ionización en las áreas de pre-contacto y post-contacto.

5
10 2. Aparato según la reivindicación 1, en el que dicho material perforado es comprimido de modo sensiblemente total en el centro de la zona de contacto y dicho núcleo conductor se aproxima estrechamente a la primera superficie de soporte en la referida zona de contacto.

15 3. Aparato según la reivindicación 1, en el que dicha primera superficie de soporte incluye material revelador de imágenes electrostáticamente atraíble en un líquido y en el que el citado electrodo de rodillo es un electrodo bloqueador para un revelado electroforético formador de imágenes del mismo.

20 4. Aparato según la reivindicación 1, en el que se acopla un segundo miembro superficial de soporte entre la primera superficie de soporte y el electrodo de rodillo mencionados, y el referido rodillo de transferencia de polarización permite la transferencia de imágenes electrostáticas de material revelador desde la primera a la segunda superficie de soporte.

25
30 *me* 5. Aparato según la reivindicación 1, en el que el exterior de dicho cuerpo de rodillo perforado tiene un revestimiento hermético sustancialmente impermeable a los líquidos, que es elásticamente conformable a la citada col-



1 presión de dicho material perforado.

5 6. Aparato según la reivindicación 1, en el que dicho cuerpo de rodillo perforado es no conductor del citado voltaje de polarización y aísla eléctricamente el mencionado núcleo conductor respecto a la primera superficie de soporte, no afectando al campo eléctrico entre ellos.

10 7. Aparato según la reivindicación 1, en el que dicho cuerpo conductor y el cuerpo del rodillo perforado son curvilíneos, teniendo tal núcleo un radio muy inferior al radio normal no comprimido del cuerpo del rodillo perforado.

15 8. Aparato según la reivindicación 1, en el que dichas celdillas abiertas del cuerpo del rodillo perforado están llenas de aire.

9. Aparato según la reivindicación 1, en el que dichas celdillas abiertas del cuerpo del rodillo perforado están llenas de un material líquido resistivo.

20 10. Aparato según la reivindicación 9, en el que dicho material líquido es eléctricamente conductor del mencionado voltaje polarizador de transferencia.

25 11. Aparato según la reivindicación 1, en el que dicho material perforado está comprimido en la zona de contacto aproximadamente a la mitad del referido grosor normal no comprimido.

30 12. Aparato según la reivindicación 1, en el que dicho material perforado está comprimido en la referida zona de contacto suficientemente para hundir una porción sustancial de dichas celdillas abiertas en la zona de contacto mencionada.

me



1 13. Aparato según la reivindicación 1, en el
que dicho núcleo conductor y el cuerpo del rodillo son ci-
lindricos y están coaxialmente montados, con el núcleo con-
ductor uniformemente envuelto por el material perforado, y
5 en el que el radio de tal núcleo conductor es inferior a
la mitad aproximadamente del radio normal de dicho material
perforado.

10 14. Aparato según la reivindicación 1, en el
que unos medios aplicadores de un par de fuerzas acciona-
dor ejercen tal par de fuerzas sobre el referido rodillo
de electrodo, al que ofrece resistencia la primera super-
ficie de soporte citada, para deformar excéntricamente la
configuración del mencionado material perforado, de manera
que éste último se extienda sustancialmente más en la zona
15 de pre-contacto que en la de post-contacto sobre esa prime-
ra superficie de soporte, estableciéndose así una mayor ba-
rrera de control de corona en la zona de pre-contacto que
en la de post-contacto.

20 15. Aparato según la reivindicación 1, en el
que dicho material perforado es comprimido en la zona de
contacto aproximadamente en un 20% de su grosor normal sin
comprimir.

25 16. Aparato según la reivindicación 1, en el
que dicho material perforado es un aislador y no conductor
de la citada polarización de transferencia.

30 17. Aparato según la reivindicación 1, en el
que dicho material perforado es eléctricamente resistivo y
conduce la citada polarización de transferencia, y en el
que la resistividad del material comprimido en la zona de
contacto resulta sensiblemente inferior a la que tiene con

me



1 su espesor normal, en un sustancial porcentaje de celdi-
llas compresivamente hundidas en la citada zona de contac-
to, para proporcionar una incrementada intensidad de cam-
po de transferencia en tal zona de contacto.

5 18. Aparato según la reivindicación 17, en el
que el material perforado es comprimido en dicha zona de
contacto aproximadamente a la mitad por lo menos del cita-
do grosor normal sin comprimir.

10 19. Aparato según cualquiera de las anteriores
reivindicaciones, caracterizado por medios aplicadores de
vacío a través del citado cuerpo de rodillo para producir
una retención por vacío de la citada lámina sobre tal cuer-
po de rodillo.

15 20. Aparato según la reivindicación 19, que in-
cluye medios insufladores de aire a la referida zona de
post-contacto para facilitar la separación de dicha lámina
del rodillo.

20 21. Aparato según las reivindicaciones 19 ó 20,
que incluye un aparato de limpieza por vacío espaciado de
la mencionada zona de contacto y que se acopla deformable-
mente a la superficie del rodillo para limpiarla por vacío.

25 22. Aparato según las reivindicaciones 19, 20
ó 21, que incluye medios rebordeados de ajuste de láminas
que forman una discontinuidad superficial de detención del
borde de la lámina en el citado material perforado, cuya
discontinuidad es suprimida en dicha zona de contacto por
la compresión del material perforado, para mantener un con-
tacto liso y continuo con dicho rodillo.

30 23. Aparato según las reivindicaciones 19, 20,
21 ó 22, en el que las dimensiones de los medios rebordea-

mE



1 dos de ajuste de las láminas son sensiblemente inferiores
al grosor de dicho material perforado.

5 24. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 19 a 23 inclusive, en el que dicho rodillo es cilíndrico y los medios rebordeados de ajuste de las láminas comprenden una arista solidaria y proyectada que se extiende a lo largo de la superficie exterior de dicho rodillo paralelamente al eje del mismo.

10 25. Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita APARATO ELECTROSTATOGRAFICO.

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

15

Madrid, 29 de mayo 1974

BERNARDO UNGRIA

P. P.




20

25

30



29

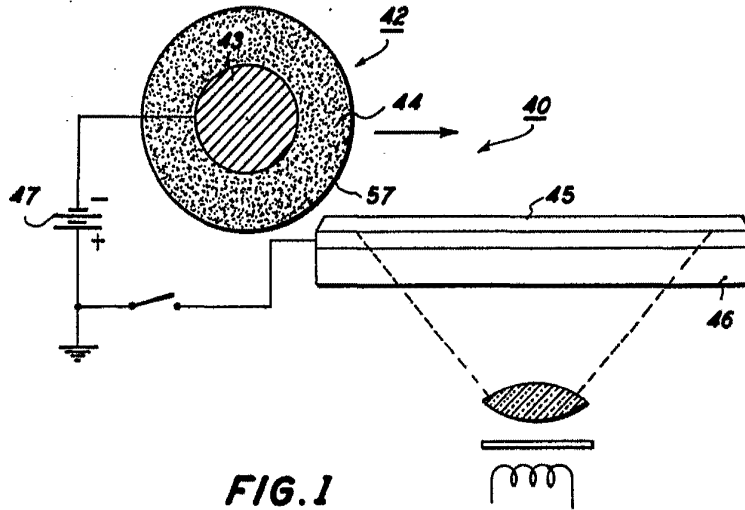


FIG. 1

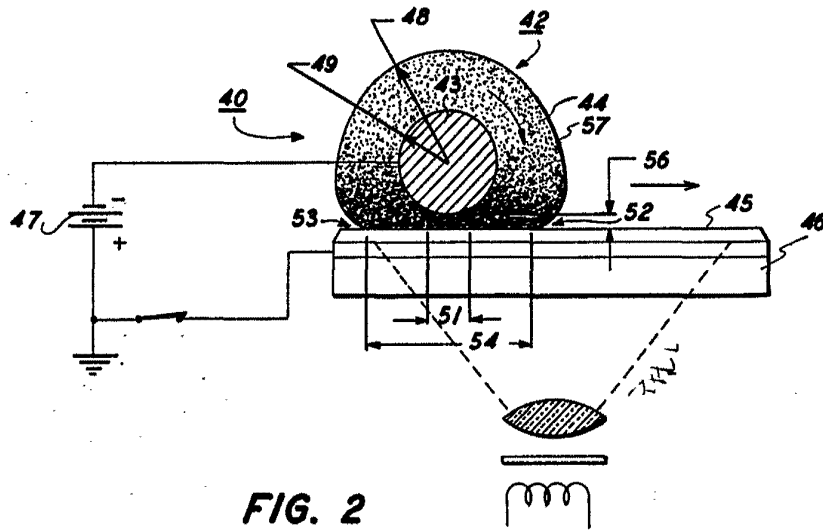
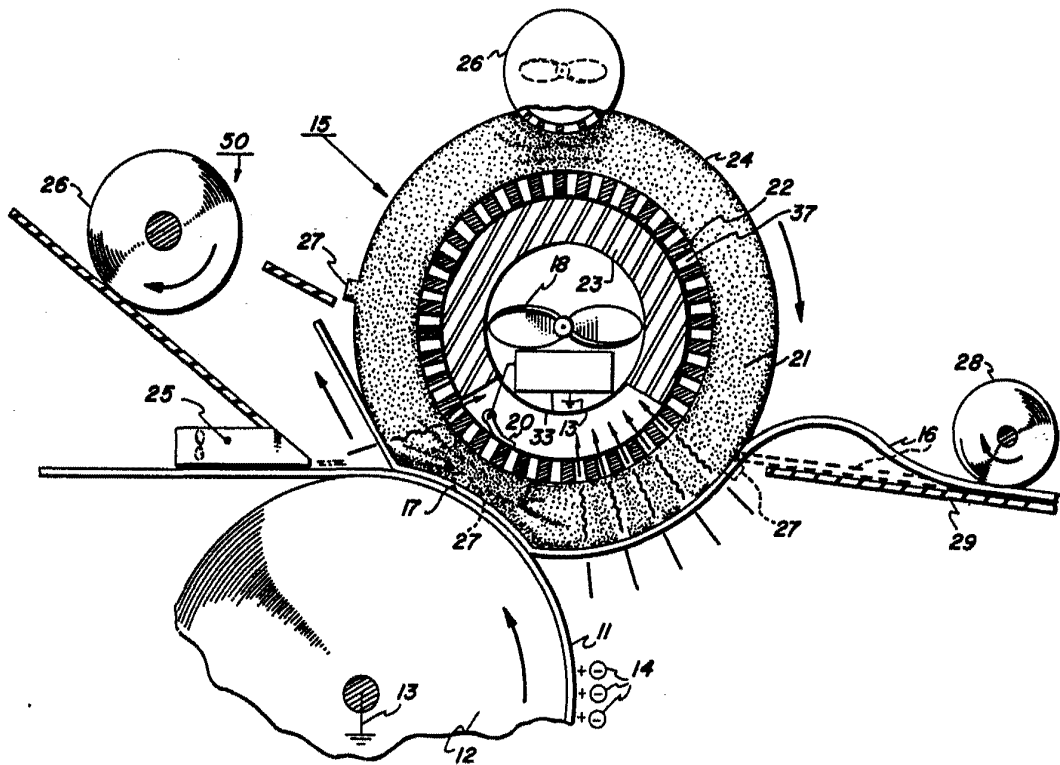


FIG. 2

ESCALA VARIABLE
Madrid, 29 de mayo 1974
BERNARDO UNGRIA
p.p.



ESCALA VARIABLE
Madrid, 29 de mayo 1974
BERNARDO UNGRIA

p.p.