

G-03 G. 15/04 H-04N/30 G-03 G. 15/00 H-04N/0430



376910

SECCION TECNICA	
CLASIFICACION	C
CLASE	G03
SUBCLASE	9

No. 376.910

MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de una

PATENTE DE INVENCION

Solicitante: XEROX CORPORATION.

Residencia: ROCHESTER, New York 14603, USA.

Enunciado: "APARATO SENSIBLE A LA CARGA DE UN
ELEMENTO DIELECTRICO"

Prioridad: de la solicitud de patente estadouni-
dense No. 802.370 del 26 de febrero 1969.

ES



5

Este invento se refiere a un aparato que puede detectar mediante variaciones de fuerza friccional el tipo de potencial o carga de una superficie semiconductor, dieléctrica o portadora de carga y convertir las variaciones de fuerza en señales eléctricas.

10

En la patente U.S.A. No. 2,583,546 se expone un ejemplo de un sistema para explorar los tipos de carga o potencial en una placa electrofotográfica. En dicha patente se coloca una sonda con un potencial incorporado en estrecha proximidad pero sin establecer contacto con una superficie cargada de un cilindro. Se disponen un mecanismo de transmisión y medios de transporte apropiados para que la sonda pueda explorar la superficie del cilindro. Cuando una zona del cilindro se encuentra en posición contigua al extremo de la sonda, se induce en ésta un voltaje. La sonda se pone directamente en contacto con la rejilla de un tubo electrónico y el voltaje inducido en la sonda cambia la polarización del tubo a medida que la sonda explora la superficie del cilindro eléctricamente cargada. Las variaciones de señal son amplificadas y enviadas a un dispositivo detector u otro medio de utilización, como por ejemplo un grabador de facsimil.

15

20

En el campo de la reproducción gráfica, es de vital importancia el límite de resolución y nitidez al cual puede reproducirse un borde. Tanto la resolución como la nitidez son degradadas por varios factores. En primer lugar, la imagen óptica a la cual se expone el fotoconductor electrostático; en segundo lugar, el grado al cual el fotoconductor puede formar y sustentar las cargas ópticas impuestas; en tercer lugar, la naturaleza de la característica en el campo electrostático en cuanto a la nitidez de definición de carga hallada en el fotoconductor.

25

30

La exploración de la placa electrofotográfica en el

376910 30



dispositivo patentado que se cita, según ya se ha podido observar, se basa en el acoplamiento por inducción. Uno de los inconvenientes de un sistema que descansa en el acoplamiento por inducción es el problema de mantener la agudeza en cuanto a la definición de carga hallada en la superficie portadora respectiva. En un sistema que emplea acoplamiento por inducción, la resolución se halla directamente relacionada con la separación entre el extremo de la sonda y la superficie cargada. Así pues, si se desea una resolución de borde de 1 milésima de pulgada (0,025 mm) se precisará una separación igual entre la sonda y el cilindro. Una separación menor, aun cuando mejoraría la resolución, es difícil de lograr por razones de índole mecánica tales como tolerancias mecánicas. Además, en los casos en que la superficie cargada es sobre un cilindro, se producirían variaciones de separación a medida que la sonda fijada efectúa la exploración de dicho cilindro, toda vez que es prácticamente imposible construir un cilindro perfectamente redondo. Por otra parte, con el acoplamiento por inducción se produce además el efecto indeseable de arrastre de corriente en la polarización de la sonda que puede surgir como consecuencia de mezcla de aislamiento. La patente en cuestión no elimina el arrastre sino que trata de evitar su efecto conectando periódicamente a tierra la rejilla del tubo electrónico.

Se ha comprobado que cuando dos electrodos separados por una sección de material eléctricamente cargable ven aumentado el potencial de voltaje aplicado entre los mismos, aumenta la fuerza friccional entre los electrodos y el material eléctricamente cargable. Este fenómeno se denomina efecto Johnson-Rahbek.

El presente invento aplica el efecto Johnson-Rahbek en dispositivos prácticos. Convierte las fuerzas friccionales resultantes del efecto Johnson-Rahbek en señales eléctricas que proporcionan

376910 30



una elevada resolución y evita el arrastre de corriente. Una forma de realización del invento prevé una sonda micro-electrométrica para explorar una superficie eléctricamente cargable y detectar el tipo de carga respectiva. Otras formas de realización emplean una microsonda en un sistema de transmisión simplificado y en un detector de coincidencia.

A continuación se describen ejemplos del invento con referencia a los planos que se acompañan, en los cuales:

la fig. 1 muestra un método de medida de fuerza friccional;

la fig. 2 muestra la relación entre fuerza friccional y voltaje de los elementos de la fig. 1;

la fig. 3 muestra un transductor de fuerza con dispositivo oscilador;

la fig. 4 muestra un transductor de fuerza con un sistema de transmisión simplificado; y

la fig. 5 muestra un transductor de fuerza utilizado en un detector de coincidencia. Los mismos elementos poseen los mismos números de referencia en las distintas figuras.

Se propone la aplicación del efecto Johnsen-Rahbek como medio para medida o lectura de tipos de potencial o carga en superficies fotoconductoras, semiconductoras, dieléctricas o similares. Estos experimentos que Johnsen and Rahbek llevaron a cabo fueron realizados utilizando semiconductores tales como piedra litográfica, ágata, mármol, pedernal y marfil. No obstante, investigadores posteriores del efecto han usado material semiconductor electrónico el cual no se basa en la presencia de humedad como ocurría con los materiales empleados por Johnsen & Rahbek. Algunos de los materiales semiconductores electrónicos que han sido probados con éxito son discos prensados a partir de una mezcla de polvo de óxidos de

376910 30



5 magnésio y titanio cocidos y reducidos en hidrógeno y selenio, revistiendo o cubriendo una placa de base. Estos materiales eléctricamente cargables producen resultados que esencialmente están de acuerdo con los resultados logrados por Johnsen & Rahbek. Otros semiconductores utilizables podían ser materiales flexibles de gran resistividad tales como Mylar o Teflon tratados en la patente U.S.A. No. 3,023,731.

10 Refiriéndonos ahora a las figs. 1 y 2, se representa un aparato que en general demuestra las fuerzas de atracción ejercidas entre los electrodos y un semiconductor cargado. El símbolo de referencia 11 es un cable puesto a tierra conectado a un bloque de referencia 12 que posee una area de contacto de 1 cm^2 . En el experimento, se llevaron a cabo pruebas utilizando bloques de aluminio y de latón. El semiconductor de selenio cargado 13 que en este caso puede tener un espesor aproximado de 50 micras es sustentado sobre o permanentemente fijado a la placa de base conductora 14. Las superficies de contacto del bloque de latón o aluminio 12 y el semiconductor 13 se hallan pulidas ofreciendo un estado suave tal que existen varios puntos de íntimo contacto entre sus superficies. La placa 14 sobre la cual se reviste o fija el selenio posee un potencial a tierra y puede ser de cualquier metal apropiado que no reaccione adversamente con el material fotoconductor o cargable, como por ejemplo cinc, aluminio o latón. Un hilo 16 va conectado por un extremo al bloque 12 y el otro extremo va conectado a la cubeta 18 que contiene material de peso 19. El hilo 16 se halla estirado sobre el rodillo loco 17 de suerte que se ejerce una fuerza F hacia abajo sobre el hilo por parte de la cubeta 18 que contiene el material de peso.

20
25
30 En el experimento, el semiconductor de selenio fue cargado y su potencial medido con un voltmetro de tipo vacío apropiado. La cantidad de peso necesaria para mantener un movimiento cons-



5

tante del bloque 12 a través de la superficie de la placa cargada se comprobó que era una función del potencial aplicado entre el bloque y la placa que sirven como electrodos. La fricción del hilo sobre el rodillo loco no fue determinada pero se supone se aproximaría a un error constante.

10

Se entiende que la descripción del experimento citado tiene meramente por objeto explicar el fenómeno de Johnson-Rahbek y no pretende ser rigidamente definitiva del efecto. Existen en las publicaciones informes de investigadores que han llevado a cabo experimentos exhaustivos sobre el efecto Johnson-Rahbek -véase por ejemplo "Efecto Johnson-Rahbek con un semiconductor electrónico", C. Balakrishnan, British Journal of Applied Physics, pp. 211-213 (1950). Este artículo también facilita ejemplos de cómo fabricar los materiales semiconductores que se citan anteriormente.

15

La fig. 2 muestra gráficos de ciclos de prueba utilizando bloques de latón y aluminio. El eje de ordenada de la fig. 2 proporciona la fuerza en gramos ejercida sobre el bloque y la abscisa proporciona el potencial del semiconductor en voltios. La fuerza friccional se muestra claramente a partir de las dos curvas del gráfico como dependiente del potencial. Más específicamente, el gráfico correspondiente al ciclo de prueba del bloque de latón muestra que un aumento de 50 voltios en el potencial produjo un aumento aproximado de dos gramos en la fuerza friccional. El ciclo de prueba correspondiente al bloque de aluminio muestra una inclinación no tan pronunciada como la del bloque de latón. Sin embargo, las dos curvas del gráfico confirman las enseñanzas de los fenómenos citados de Johnson-Rahbek.

20

25

30

Refiriéndonos ahora a la fig. 3, se representa un transductor de fuerza que aplica el efecto Johnson-Rahbek con una sonda conectada a tierra 22. El número 21 es un montaje no conductor



5

10

15

20

25

30

semi-rígido que puede estar hecho de caucho o similar para susten-
tar dúctilmente la microsonda 22. Un fotoconductor de selenio 24
es revestido o depositado sobre una base de cilindro 26 que se re-
presenta en potencial a tierra. Si bien en este caso la sonda 22
y la base de cilindro 26 se representan con un potencial a tierra,
pueden lograrse resultados satisfactorios cuando dichos elementos
se hallan a un potencial distinto al de tierra. Por otra parte,
aunque se describe un semiconductor de selenio, los expertos en la
técnica comprenderán que dicho material puede sustituirse por otro
electrostáticamente cargable. La base de cilindro 26 puede estar
hecha de cinc, aluminio, latón o cualquier metal apropiado que no
agote la carga colocada sobre el fotoconductor de selenio. En rela-
ción de capacidad con respecto a la microsonda se encuentra una pla-
ca 23. La placa 23, juntamente con la microsonda 22, forman un con-
densador o' variable con aire como medio dieléctrico. La placa 23
va conectada a un circuito tanque LC que comprende un inductor 28
y un condensador 29. El circuito de tanque LC se halla conectado
en paralelo con circuitos de control oscilatorios. El dispositivo
oscilatorio 31 puede ser cualquier modulador FM convencional o si-
milar que posea medios apropiados de amplificación y control.

En la operación de la fig. 3, se hace girar la base de
cilindro 26 portadora de la capa fotoconductora de selenio 24 a una
velocidad conveniente en la dirección de la flecha. El revestimen-
to de selenio mostrado en contacto con la microsonda 22 posee una
carga a lo largo de su superficie, según se indica, que puede in-
corporarse mediante cualquier dispositivo de carga apropiado. Una
fuerza F es ejercida sobre la microsonda como una función de la car-
ga sobre la capa fotoconductora de selenio 24. La variación en fuer-
za en lo que respecta a la microsonda altera la capacitancia entre
la misma y la placa 23. Estos cambios en capacitancia hacen que el



dispositivo oscilador 31 conectado a la placa 23 sea modulado en frecuencia. El oscilador proporciona en su salida una señal que varía de acuerdo con el efecto Johnsen-Rahbek. Es decir, cuando cambia el potencial entre los electrodos cambia también la fuerza friccional F entre la microsonda y el fotoconductor de selenio.

El hecho de que la microsonda 22 se halla puesta a tierra y en contacto con el material fotoconductor 24 puede inducir a creer que la carga del fotoconductor podría dispersarse a través de la sonda conectada a tierra. Si bien hay alguna pequeña dispersión presente, la cantidad es insignificante. La zona de la microsonda que se halla en contacto con el fotoconductor es muy reducida y dado que la microsonda y el fotoconductor son sólidos existen pocos puntos de íntimo contacto entre ellos que permitan una gran dispersión. Cualquier dispersión que exista se produce solamente en las áreas de contacto de la microsonda y el fotoconductor. Por consiguiente, aquellas zonas cargadas que no están en contacto con la microsonda no resultan afectadas. Además, el fotoconductor es un aislante extremadamente bueno y es por ende muy resistente al flujo de corriente.

Refiriéndonos a la fig. 4, se muestra un método de utilización del efecto Johnsen-Rahbek en un sistema de transmisión simplificado. Una pluralidad de unidades remotas 32, 33, 34, 35 y 36 contienen dispositivos microsonda según se indica anteriormente con relación a la fig. 3 para detectar el tipo de carga de la correa o banda fotoconductor 40 de un sistema de transmisión. Las potencias procedentes de las unidades remotas se alimentan después a una unidad de potencia central para control, proceso, registro o utilización. Como alternativa, el dispositivo descrito en la fig. 4 podría constituir la base para un sistema de facsimil simplificado.

Al funcionar la unidad remota, la correa o banda foto-

376910



5 conductora 40, a medida que gira en la dirección de la flecha, es
cargada uniformemente por un corotróon 30 o cualquier otro dispositi-
tivo de carga electrostática apropiado. En un momento predetermi-
nado se activan lámparas de descarga directa 38 y 39 para exponer
un documento 50 susceptible de ser reproducido. Otros dispositivos
de exposición tales como un órgano obturador pueden utilizarse sa-
tisfactoriamente en lugar de las lámparas de descarga directa 38
y 39 y deben considerarse incluidos en los límites del invento.
La imagen procedente del documento es enfocada sobre la banda foto-
conductora por medio de una lente 41 tras de la cual se forma una
imagen latente electrostática sobre la banda de acuerdo con los
principios electrofotográficos convencionales. Posteriormente, la
banda cargada es detectada por la microsonda exploradora según el
efecto Johnsen-Rahbek ya descrito y ampliada. Una señal de salida
15 que representa el diseño de carga sobre la banda 40 es transmitida
desde la unidad remota a la unidad de control respectiva 42 para
registro, proceso o utilización.

20 Refiriéndonos ahora a la fig. 5, se representa otra
aplicación más del efecto Johnsen-Rahbek. Más específicamente, se
representa un dispositivo para efectuar la detección de coinciden-
cia durante largos periodos de tiempo. Se dispone una primera fuen-
te luminosa 43 en un extremo de una pantalla óptica 46. Dispuesta
al otro extremo de la pantalla 46 se encuentra una rejilla óptica
51 que emite luz enfocada en rayos paralelos por la lente 48. La
25 lente 48 se halla separada de la fuente luminosa 43 por un espacio
predeterminado necesario para concentrar la luz en rayos paralelos
y se extiende próxima a la rejilla óptica 51. Una segunda fuente
luminosa 44 dispuesta dentro de la pantalla 47 se halla separada
una distancia predeterminada "d" de la pantalla 46. La lente 49, co-
30 mo en el caso de la lente 48, enfoca la luz emitida a partir de la



rejilla óptica 52 sobre el fotoconductor 24. Un corotrócn 53 u otro dispositivo de carga apropiado carga uniformemente el fotoconductor 24 cuando se le hace girar por delante de las fuentes luminosas y medios de detección. La microsonda 22 junto con la placa 23 y el oscilador 31 detectan de acuerdo con el efecto Johnsen-Rahbek la superficie fotoconductor expuesta para coincidencia. Más específicamente, las dos fuentes luminosas 43 y 44 exponen consecutivamente una zona determinada de la superficie fotoconductor a través de las rejillas ópticas. La exposición coincidente de las mismas zonas del fotoconductor por 43 y 44 está determinada por la velocidad de la superficie fotoconductor y/o la separación física ajustable "d" entre 46 y 47. Una condición nula en la cual las fuentes luminosas 43 y 44, en sucesión, descargan totalmente una zona determinada del fotoconductor también podría ser detectada por el órgano detector correspondiente. Por otra parte, las fuentes luminosas 43 y 44 podrían ser accionadas por señales de recepción y transmisión respectivamente de un dispositivo de control. En tal caso el sistema de detección podría controlar el lapso de tiempo entre la señal transmitida y la recibida. Un detector de coincidencia alterna puede comprender un dispositivo de descarga tal como un generador infrarrojo para aplicar calor a fin de descargar el material electrostático en lugar de las fuentes luminosas y elementos ópticos que se describen. En tal sistema, el fotoconductor aquí descrito sería sustituido por un material electrostático apropiado.

De cuanto antecede se desprende que el aparato transductor descrito aplica el efecto Johnsen-Rahbek para medir o leer los tipos de potencial o carga sobre superficies semiconductoras dieléctricas o fotoconductoras.

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



REIVINDICACIONES

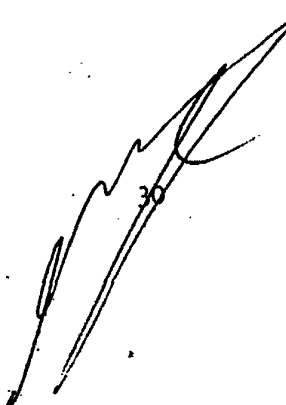
5 1. Aparato sensible a la carga de un elemento dieléctrico, que comprende: un conductor con una capa de dicho elemento dieléctrico incorporada; una sonda adaptada para desplazarse en relación de contacto a través de dicho elemento dieléctrico con lo cual se ejerce sobre dicha sonda una fuerza friccional que varía en función de la carga sobre dicho elemento dieléctrico, y medios asociados con dicha sonda para convertir dichas variaciones de fuerza en señales eléctricas.

10 2. Aparato según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que dichos medios comprenden una placa en estrecha proximidad con respecto a dicha sonda, por lo cual dicha placa y dicha sonda constituyen un condensador para detectar variaciones de fuerza.

15 3. Aparato según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que la sonda es conductora y va dúctilmente montada sobre un órgano de soporte.

20 4. Aparato según la reivindicación 3, caracterizado por el hecho de que dichos medios de conversión comprenden una placa conectada a un oscilador, estando dicha placa en relación capacitiva con respecto a dicha sonda y siendo modulado dicho oscilador por variación en capacitancia entre dicha placa y dicha sonda cuando se mueve en su montaje en respuesta a cambios de fuerza.

25 5. Aparato según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el elemento dieléctrico es una banda fotoconductora adaptada para retener sobre la misma una carga electrostática; y porque comprende además medios para colocar una carga electrostática uniforme sobre dicha banda; medios de exposición situados para exponer un documento susceptible de ser electrostá-



376910

30



5

ticamente registrado sobre dicha banda uniformemente cargada formando sobre la misma una imagen electrostática que corresponde a dicho documento; constituyendo la banda fotoconductor y su capa de base el elemento dieléctrico y el conductor respectivamente; y medios para mover dicha banda en contacto deslizante con respecto a dicha sonda.

10

6. Aparato según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque incluye una pluralidad de unidades de transmisión según la reivindicación 5 y una unidad de potencia central para recibir y registrar las señales transmitidas por dichas unidades de transmisión remotas.

15

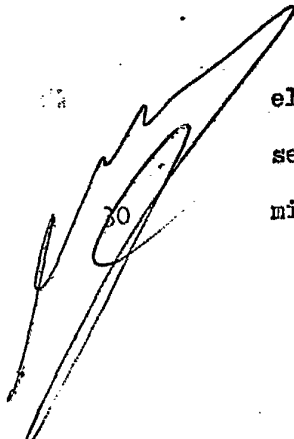
7. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por el hecho de que los medios fotoconductores y su capa de base conductora constituyen respectivamente el elemento dieléctrico y el conductor, y medios para mover dichos medios fotoconductores con relación a dicho dispositivo de sonda, siendo las señales eléctricas procedentes de los medios asociados con la sonda indicativas del área determinada expuesta coincidente de dichos medios fotoconductores, comprendiendo además el aparato un detector de coincidencia que incluye medios fotoconductores adaptados para mantener incorporada una carga electrostática; medios para colocar una carga electrostática sobre dichos medios fotoconductores; un primer dispositivo para exponer una determinada área de dichos medios fotoconductores; un segundo dispositivo para exponer dicha determinada área de dichos medios fotoconductores en un momento predeterminado tras la exposición por parte de dicho primer dispositivo.

20

25

8. Aparato según la reivindicación 7, caracterizado por el hecho de que dichos primero y segundo dispositivos de exposición se hallan ajustadamente separados entre sí por un espacio predeterminado y por el hecho de que cada uno de ellos comprende una panta-

30



376910

30



lla óptica que contiene una fuente luminosa en un extremo y una lente y una rejilla óptica en el otro extremo.

5

9. Aparato según la reivindicación 8, caracterizado por el hecho de que dicho primer dispositivo de exposición es activado por una primera señal y por el hecho de que dicho segundo dispositivo de exposición es activado por una segunda señal.

10

10. Aparato según la reivindicación 9, caracterizado por el hecho de que dicho primer dispositivo de exposición descarga en cierta cantidad dicha determinada área de dichos medios fotoconductores y dicho segundo dispositivo de exposición descarga el resto de la misma área de dichos medios fotoconductores, con lo cual dicho órgano detector detecta una condición nula.

15

11. Se reivindica por último, como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita: "APARATO SENSIBLE A LA CARGA DE UN ELEMENTO DIELECTRICO".

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

20

Madrid, 25 Febrero 1970
BERNARDO UNGRIA

p. p.

25



1970

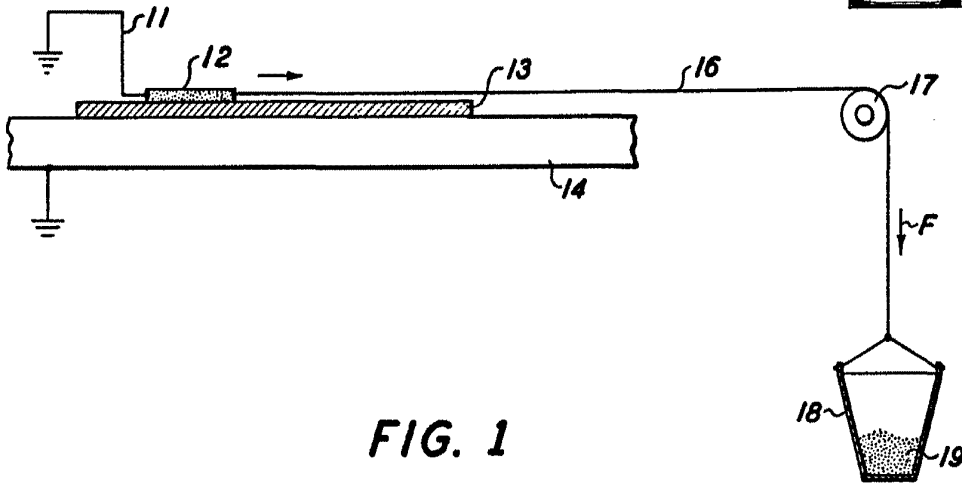


FIG. 1

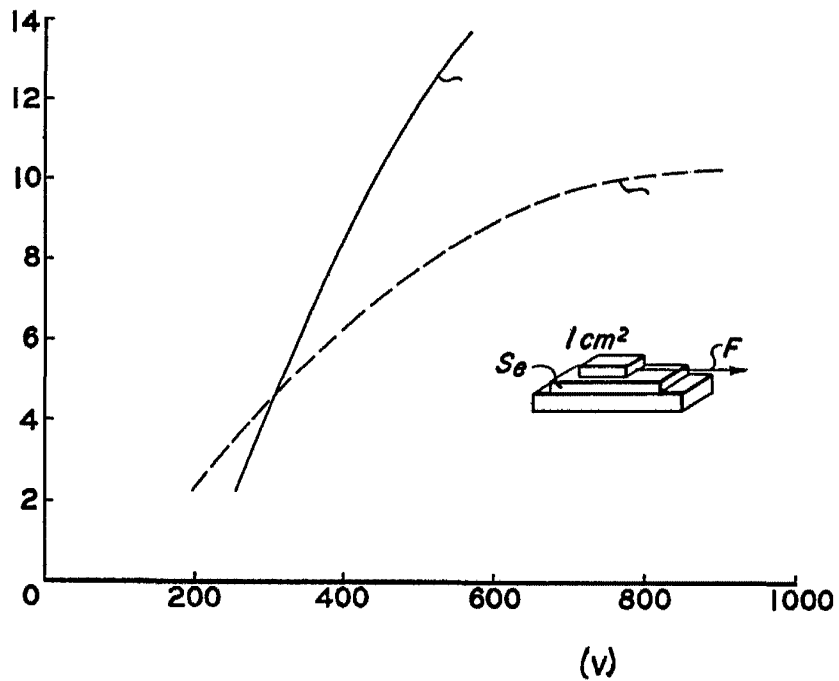


FIG. 2

ESCALA VARIABLE
MADRID, 25 DE febrero DE 1970
BERNARDO UNGRÍA
P. P.

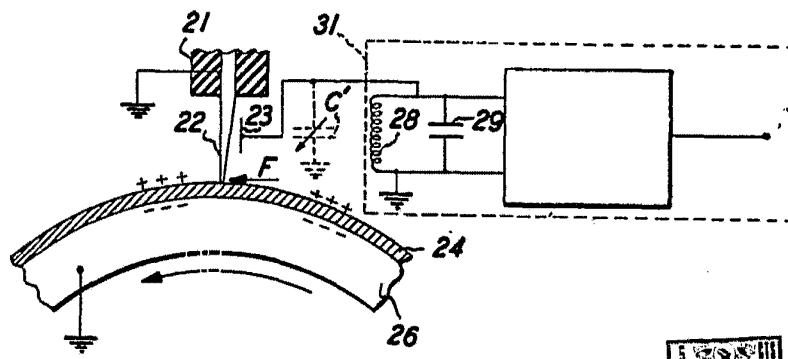


FIG. 3

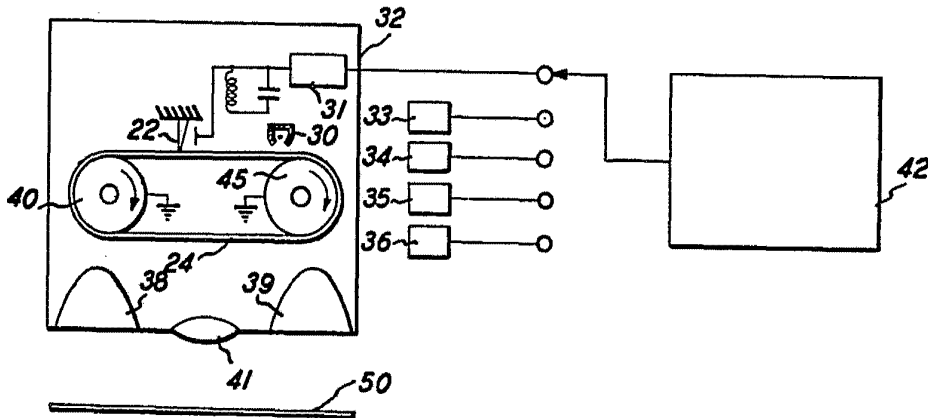


FIG. 4

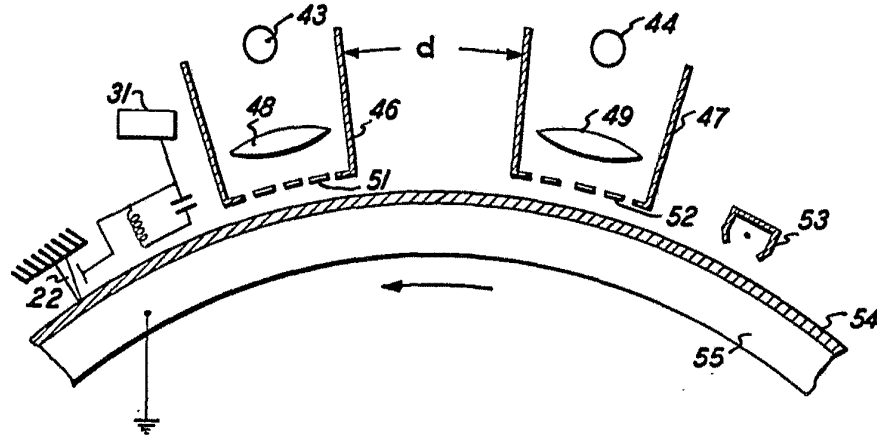


FIG. 5

ESCALA VARIABLE
 MADRID, 25 DE febrero DE 1970
 BERNARDO UNGRÍA
 P. P.