



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 360 955**

51 Int. Cl.:

**G11B 5/80** (2006.01)

**G11B 5/72** (2006.01)

**G06K 19/06** (2006.01)

**G06K 3/00** (2006.01)

**G11C 7/02** (2006.01)

**G11C 11/00** (2006.01)

**G11C 13/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06786942 .0**

96 Fecha de presentación : **11.07.2006**

97 Número de publicación de la solicitud: **1994489**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **26.11.2008**

54

Título: **Método para reducir la descarga electrostática (ESD) de conductores en aislantes.**

30

Prioridad: **24.02.2006 US 776717 P**  
**24.02.2006 US 776720 P**  
**24.02.2006 US 776718 P**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**10.06.2011**

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**10.06.2011**

73

Titular/es: **JDS UNIPHASE CORPORATION**  
**430 N. McCarthy Boulevard**  
**Milpitas, California 95035, US**

72

Inventor/es: **Hynes, John;**  
**Kawand, John;**  
**O'Boyle, Lily;**  
**Sadasivan, Sundar;**  
**Vincitore, Leonardo y**  
**D'Amato, Salvatore**

74

Agente: **Martín Santos, Victoria Sofía**

ES 2 360 955 T3

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

**DESCRIPCIÓN**

Método para reducir la descarga electroestática (ESD) de conductores en aislantes

**5 Antecedentes de la invención**

La descarga electroestática puede acumularse o mantenerse en un aislante mediante muchos métodos. Un método común es mediante la generación triboeléctrica de la carga moviendo dos materiales diferentes en contacto uno con el otro. Como se muestra en la Figura 1, las cargas opuestas (cargas Positiva + y Negativa -) pueden acumularse en cada material dependiendo de su capacidad para donar o capturar electrones y se liberan debido a las fuerzas de fricción generadas durante el movimiento de un material contra el otro. La carga que se acumula sobre cualquier material se denomina carga estática (no se mueve) o carga electroestática. Esta permanece sobre el material durante algún periodo de tiempo dependiendo del entorno con el que el material está en contacto durante el periodo de mantenimiento de la carga. Si el aislante que mantiene la carga entra en contacto con un material conductor la carga electroestática almacenada puede inducir una carga en el conductor que se puede descargar mediante el conductor y eventualmente conducirse a tierra.

El proceso de descargar la carga eléctrica almacenada se denomina descarga electroestática (ESD). Cuando un aislante transporta o contiene un conductor metálico, la carga eléctrica almacenada en el aislante induce una carga igual y opuesta en el conductor. Las cargas inducidas y/o cargas directamente depositadas en el conductor se pueden conducir a través del conductor dentro de otro cuerpo o a tierra. Si el aislante cargado, que contiene el conductor, se introduce dentro o se hace pasar cerca de un dispositivo electrónico estas cargas inducidas en el conductor se pueden transferir dentro o al dispositivo electrónico y causar la interrupción de las funciones del dispositivo electrónico o dispositivos electrónicos cercanos.

La descarga electrostática en un dispositivo electrónico puede ocurrir en una diversidad de formas, por ejemplo, cuando un disco compacto (CDI) se inserta en un ordenador, y una clave se introduce en un bloqueo electrónico, o una tarjeta de plástico que contiene un componente conductor en un Terminal de Punto de Venta (POS). La cantidad de interrupciones (es decir, interrupciones funcionales) causadas mediante la ESD dentro del dispositivo electrónico depende de cómo la energía eléctrica de tal ESD se manipula por el dispositivo electrónico. En muchos casos, el fabricante o el dispositivo electrónico toma la ESD potencial en consideración y diseña el dispositivo electrónico de modo que la ESD no interrumpirá en realidad o potencialmente la operación del dispositivo electrónico. Sin embargo, existen dispositivos electrónicos que requieren una introducción directa de un aislante que transporta un componente conductor directamente dentro del dispositivo (tal como un CD) como parte de la funcionalidad del dispositivo. En muchos casos, la ESD puede encontrar su trayectoria dentro de los componentes sensibles del dispositivo electrónico. Los fabricantes utilizan el diseño de circuito especial y técnicas de conexión a tierra para dirigir la energía de la ESD lejos de los componentes sensibles del dispositivo electrónico. Sin embargo, ciertos dispositivos electrónicos en el mercado no están diseñados adecuadamente para lidiar efectivamente con la ESD y tienen baja tolerancia a la ESD. Si la energía de la ESD no se canaliza apropiadamente, entonces puede interrumpir la operación del dispositivo electrónico.

Por lo tanto, la presente invención procede tras el deseo de eliminar o reducir la cantidad de la energía de la ESD que un aislante que transporta un componente conductor puede descargar a un dispositivo electrónico, minimizando o evitando de esta manera cualquier interrupción operativa o funcional del dispositivo electrónico.

El documento D1 (JP-A-63-308740) divulga una tarjeta óptica que comprende una capa conductora transparente diseñada para evitar la generación de una carga estática en la superficie de una tarjeta magnética que puede conllevar a la acumulación de polvo sobre la superficie de la tarjeta.

**50 Sumario de la invencion**

Un método de la presente invención es eliminar o reducir la cantidad de carga electrostática transportada o almacenada en un componente conductor de un dispositivo aislante que interfiere con los dispositivos electrónicos, personas u objetos.

Otro objeto de la presente invención es fragmentar el componente o componentes conductores de un dispositivo aislante de tal modo que la cantidad de cargas electroestáticas almacenadas y la conducción de la carga electroestática almacenada en el componente conductor se bloquee o se reduzca en gran medida a partir de la descarga en un dispositivo electrónico o cualquier otra trayectoria de descarga.

De acuerdo con una realización de la presente invención, la resistencia de la capa conductora (o metal) sobre el vehículo no conductor se aumenta interrumpiendo la trayectoria de conductividad. Las interrupciones físicas se introducen en la capa conductora retirando las porciones de la capa conductora o mediante la aplicación selectiva de una capa conductora.

De acuerdo con una realización de la presente invención, un vehículo no conductor comprende un componente

conductor que se fragmenta en una pluralidad de secciones para interrumpir la trayectoria de conducción del componente conductor. Cada sección se aísla de otras secciones con el fin de maximizar una carga acumulada en la sección a partir de la combinación con la carga acumulada en otra sección, minimizando de esta manera cualquier potencial de carga electroestática. Como alternativa, cada sección se aísla de las otras secciones de tal modo que con la carga acumulada en la sección puede no combinarse con la carga acumulada en otra sección, minimizando de esta manera cualquier descarga electroestática potencial del componente conductor del vehículo.

De acuerdo con una realización de la presente invención, un método para reducir la descarga electroestática a partir de una carga conductora en un vehículo no conductor comprende las etapas de fragmentar la capa conductora en una pluralidad de secciones para interrumpir la trayectoria de conducción de la capa conductora; y aislar cada sección de otras secciones de tal modo que una carga acumulada en una sección puede no combinarse con la carga acumulada en otra sección, minimizando de esta manera cualquier descarga electroestática potencial del componente conductor del vehículo. Como alternativa cada sección se aísla de las otras secciones con el fin de minimizar una carga acumulada en una sección a partir de la combinación con la carga acumulada en otra sección, minimizando de esta manera cualquier descarga electroestática potencial.

De acuerdo con una realización de la presente invención, un método para reducir la descarga electroestática a partir de una capa conductora en un vehículo no conductor comprende las etapas de formar una capa conductora fragmentada que comprende una pluralidad de secciones para interrumpir la trayectoria de conducción de la capa conductora; y aislar cada sección de las otras secciones de tal modo que una carga acumulada en una sección puede no combinarse con la carga acumulada en otra sección, minimizando de esta manera cualquier descarga electroestática potencial del componente metálico del vehículo. Como alternativa, cada sección que se aísla de las otras secciones con el fin de minimizar una carga acumulada en otra sección a partir de la combinación con la carga acumulada en otra sección, minimizando de esta manera cualquier descarga electroestática potencial.

De acuerdo con una realización de la presente invención, un artículo metalizado se divide en una pluralidad de acciones para interrumpir la trayectoria de conducción del artículo metalizado. Cada sección se aísla de las otras secciones con el fin de minimizar que una carga acumulada en una sección se combine con la carga acumulada en otra sección, minimizando de esta manera cualquier descarga electroestática potencial. Preferiblemente, el artículo metalizado comprende un soporte de refuerzo no conductor, que es parte integral del artículo metalizado.

Diversos otros objetos y ventajas y características de la presente invención serán fácilmente aparentes a partir de la siguiente descripción detallada, y las características novedosas se enfatizarán particularmente en las reivindicaciones adjuntas.

### Breve descripción de los dibujos

Lo siguiente es una descripción detallada, dada a modo de ejemplo, y que no tiene por objeto limitar la presente invención solamente a la misma, se entenderá mejor en conjunto con los dibujos adjuntos en los que:

La Figura 1 es un diagrama esquemático de las cargas triboeléctricas generadas en una capa conductora ejemplar en un vehículo no conductor, tal como una banda magnética metalizada/conductora en una tarjeta de PVC, cuando la tarjeta se desliza en el lector;

Las Figuras 2A-B son diagramas esquemáticos de la banda magnética holográfica en un sustrato, tal como una tarjeta de PVC no conductora/aislante, de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención;

La Figura 3 es un diagrama esquemático que muestra una descarga electroestática ejemplar desde la capa conductora ejemplar en un vehículo no conductor hasta un dispositivo electrónico;

La Figura 4 es un diagrama esquemático que muestra una generación no ejemplar de cargas triboeléctricas adicionales en una capa conductora ejemplar en un vehículo no conductor desde el dedo humano que sujeta la tarjeta;

Las Figuras 5A-B son diagramas esquemáticos que ilustran la capa conductora ejemplar dividiéndose en secciones de acuerdo con la realización ejemplar de la presente invención;

Las Figuras 6A-B son diagramas esquemáticos que ilustran el proceso de dividir la capa conductora ejemplar en secciones de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención;

La Figura 7 es un diagrama esquemático que ilustra la reducción o eliminación de la descarga electroestática desde la capa conductora ejemplar dividiendo la capa conductora ejemplar en dos ejemplos de secciones reducidas metálicas (el patrón lineal de la izquierda y el patrón punteado de la derecha) de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención;

La Figura 8 es un diagrama esquemático que ilustra la capa conductora ejemplar dividida en dos secciones de

acuerdo con la realización ejemplar de la presente invención;

Las Figuras 9A-B son diagramas esquemáticos que muestran el proceso de desmetalización para dividir la capa conductora en secciones de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención;

La Figura 10 es un diagrama que muestra una desmetalización lineal de una película metalizada de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención;

La Figura 11 es un diagrama que muestra una desmetalización de patrón punteado magnificado de una película metalizada de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención; y

Las Figuras 12-13 son diagramas de un billete de papel o de plástico ejemplar con hilo (o cinta) holográfico metalizado y un parche holográfico metalizado.

## Descripción detallada de las realizaciones

Existen muchos ejemplos de dispositivos aislantes que transportan componentes conductores que pueden cargarse y después descargarse en un dispositivo electrónico. El método inventivo se puede aplicar para reducir o eliminar la ESD desde un componente conductor 110 en un aislante 100. Haciendo referencia ahora a la Figura 1, el método inventivo se describe aplicándose a una tarjeta de plástico de cloruro de polivinilo (aislante) (PVC) 100 con una banda magnética revestida con conductor de metal (componente de metal) 110 para reducir o eliminar la ESD a partir de un componente de metal 110 en un aislante 100. Una tarjeta de plástico de PVC 100 que transporta una banda magnética metalizada ("mag stripe") 110 se inserta dentro de un lector de tarjeta de banda magnética 200, tal como un terminal de punto de venta (POS) 200, en el que la ESD 300 de la banda magnética metalizada 110 en el terminal de POS 200 puede interrumpir la operación del terminal de POS 200. Las siguientes descripciones describen cómo un conductor o capa conductora 110 en un vehículo no conductor 100 puede mantener la carga que puede interrumpir dispositivos electrónicos 200 y el conductor cargado 110 y el vehículo no conductor 100 se insertan o se colocan en contacto con un dispositivo electrónico 200.

Las tarjetas plásticas 100, tales como tarjetas de crédito, tarjetas de cajeros automáticos (ATM), tarjetas corporativas, tarjetas de tránsito, tarjetas telefónicas, tarjetas de compra, tarjetas de regalo y tarjetas de débito, se fabrican típicamente de plástico de PVC, que pueden ser triboeléctricas. La propiedad triboeléctrica de las PVC produce una carga eléctrica cuando se frota contra otro plástico tal como acrilonitrilo butadieno estireno (ABS). Los lectores de bandas magnéticas (MSR) 210 en los terminales POS 200 a menudo se fabrican de plástico ABS. Cuando la tarjeta de PVC 100 se desliza en el MSR 210, una carga triboeléctrica puede desarrollarse entre el ABS y la tarjeta de PVC 100. LA tarjeta de PVC 100 se deja con una carga positiva o negativa y el cuerpo del MSR se deja con una carga positiva o negativa igual y opuesta. Un ejemplo de tal acumulación de las cargas triboeléctricas a partir de la fuerza de fricción del deslizamiento de la tarjeta 100 se muestra en la Figura 1, en la que las cargas triboeléctricas negativas acumuladas en el plástico ABS del área de deslizamiento magnética del MSR 210. Las líneas de campo eléctricas 215 generadas por las cargas triboeléctricas en el área de deslizamiento magnética del MSR 210 inducen una carga positiva en el borde superior de la banda magnética metalizada 110 y una carga negativa opuesta en el borde inferior de la banda magnética metalizada 110.

La carga eléctrica desarrollada sobre la tarjeta 100, a medida que se mueve a través del MSR 210, puede alcanzar tensiones en exceso de 1.000 a 3.000 voltios sobre las 14,3 pulgadas cuadradas (9226 mm<sup>2</sup>) del área superficial (área superficial delantera y trasera de la tarjeta) de la tarjeta de plástico con especificación ISO estándar. Esto ha mostrado tener una carga total en la tarjeta 100 de hasta 2-3 nano-coulomb que se traduce en una capacitancia de 1-3 picofaradios en la tarjeta de PVC 100. La tarjeta de PVC 100 y la banda magnética metalizada 110 actúan como un capacitor y pueden descargar aquella carga almacenada a una corriente con baja impedancia descargada a tierra cuando se da una oportunidad. Tal oportunidad puede ocurrir cuando la banda magnética metalizada 110 de la tarjeta de PVC 100 encuentra el cabezal de lectura magnético de metal 220 en el MSR 210 como se muestra en la Figura 1.

El cabezal de lectura de metal 220 consiste en una carcasa de metal y un núcleo de metal que puede capturar el flujo magnético que emana de la banda magnética codificada 110 y que puede convertir aquel flujo magnético capturado en impulsos eléctricos. Cuando el tiempo que varía el flujo magnético de la banda magnética 110 alcanza la bobina de lectura del núcleo de metal del cabezal de lectura 220, los cambios en el flujo magnético se convierten en señales eléctricas mediante la bobina de lectura, que puede decodificarse mediante microcircuitos en estado sólido en los circuitos de lectura del MSR 210 o circuito madre del terminal de POS 200.

Si el cabezal de lectura de metal 220 encuentra una tarjeta de PVC cargada eléctricamente 100, las cargas eléctricas en la banda magnética metalizada 110 de la tarjeta 100 pueden descargarse de la banda magnética metalizada 110 en el cabezal de lectura de metal 220 del terminal de POS 200. Esto puede interrumpir la función de Terminal de POS 200 y el terminal de POS 200 tiene baja tolerancia a la ESD. Las cargas eléctricas pueden encontrar después su trayectoria a tierra o a varios componentes electrónicos, tales como microcircuitos en estado sólido, del terminal de POS 200. La conducción de la carga eléctrica almacenada fuera de la capa conductora o de

la banda magnética metalizada 110 es una función de la resistividad de la capa conductora o de la banda magnética 110 de la tarjeta de PVC 100. La carga eléctrica en la banda magnética metalizada 110 fluirá de forma general fuera de la banda magnética metalizada 110 y dentro del cabezal de lectura 220. Las cargas triboeléctricas generadas y almacenadas en la tarjeta 100 a medida que la tarjeta 100 se desliza a lo largo del ABS del MSR 210 pueden descargarse dentro del cabezal de lectura magnético 220 del MSR 210 cuando la banda magnética 110 entra en contacto con el cabezal de lectura de metal 220 del terminal de POS 200. El MSR 210 y los circuitos electrónicos de descodificación en los terminales POS 200 se diseñan típicamente para lidiar con tal descarga de las cargas eléctricas generadas por el movimiento triboeléctrico de la tarjeta 100 a través de MSR 200 y almacenarse en la tarjeta 100. Sin embargo, ciertos terminales POS 200 en el mercado no están diseñados adecuadamente para lidiar eficazmente con la ESD (es decir, tienen baja tolerancia a la ESD) de la banda magnética metalizada 110. Por consiguiente, de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención, el aislante 100 transporta un componente de metal discontinuo 110 (o componente de metal 110 con interrupciones físicas en su interior) para reducir la acumulación de cargas eléctricas en su interior, reduciendo de esta manera cualquier ESD potencial. Es decir, por ejemplo, la tarjeta de PVC 100 tiene capa metalizada discontinua sobre la banda magnética 110 para acomodarse en los terminales POS existentes 200 con baja tolerancia a la ESD. Por lo tanto, la presente invención procede tras el deseo de eliminar o reducir la cantidad de ESD que un aislante o vehículo no conductor 100 que transporta un componente de metal o conductor 110 puede descargar en un dispositivo electrónico 200 dividiendo el componente conductor 110 en múltiples secciones. Esto minimiza o evita ventajosamente la interrupción operativa o funcional del dispositivo electrónico 200 debido a la ESD.

Un ejemplo de una banda magnética revestida con metal o metalizada 110 en las tarjetas de PVC 100 es una banda magnética holográfica 120, como se muestra en la Figura 2A. Una vista en sección transversal de toda la banda holográfica ejemplar 120 se muestra en la Figura 2B. La banda magnética holográfica 220 comprende una posición de metal conductor (por ejemplo, aluminio, cobre, aleaciones de aluminio/cromo depositadas por vacío, etc.) que evita la condición reflectiva necesaria para observar la imagen holográfica en la banda magnética holográfica 120. La porción metálica de la banda magnética 110 tiene típicamente valores de resistencia que varían de 50 ohm hasta varios de miles de ohm. La resistencia de la porción metálica de la banda magnética 110 es típicamente lo suficientemente baja para proporcionar una trayectoria para las cargas triboeléctricas en la tarjeta 100 para descargarse a través del cabezal de lectura magnético 220 y en los dispositivos electrónicos o la trayectoria a tierra del terminal de POS 200, como se muestra en la Figura 3.

Las cargas electroestáticas almacenadas en el aislante o tarjeta 100 y la banda magnética metálica 110, que pueden dar como resultado la ESD en el cabezal de lectura 200, pueden venir a partir de varias fuentes. La acción de fricción de la tarjeta 100 contra las superficies del lector de banda magnética 210 puede generar las cargas triboeléctricas. Típicamente, el área principal del lector de banda magnética 210 comprende plástico ABS, como se muestra en la Figura 1. El cuerpo humano es otra fuente de cargas triboeléctricas. El cuerpo humano puede generar las cargas triboeléctricas a partir de varias fuerzas de fricción, tales como al caminar, al retirar la tarjeta de la billetera, etc. Un ejemplo de tales cargas triboeléctricas a partir del cuerpo humano se muestran en la Figura 4, en la que el dedo humano 300 se carga positivamente mediante las fuerzas de fricción generadas por el movimiento del cuerpo a medida que se mueva a través de, por ejemplo, una mosqueta, y a medida que sujeta la tarjeta 100 durante el deslizamiento. El campo eléctrico de las cargas positivas del dedo induce más cargas negativas y positivas en la banda magnética metalizada 110, aumentando o disminuyendo de esta manera la separación de carga en la banda magnética metalizada 110. Adicionalmente, las cargas electroestáticas pueden dejarse detrás del área de deslizamiento magnética del terminal 200 a partir del barrido de la tarjeta anterior. Además, las cargas piezoeléctricas de una tarjeta de PVC recién laminada 100, que son cargas generalmente atrapadas, pueden inducir cargas libres dentro de la banda magnética de metal 110.

Todas las fuentes de cargas eléctricas (Positivas o Negativas) pueden dar como resultado la descarga de las cargas electroestáticas en un dispositivo eléctrico o electrónico 200, como un terminal de POS 200. La descarga electroestática de la banda magnética metalizada 110 en un componente de metal del cabezal de lectura magnético 220 proporciona una trayectoria de conducción para tal ESD (es decir, corriente eléctrica) en diversos circuitos eléctricos del terminal de POS 200. Esto puede deshabilitar temporalmente el terminal de POS 200 que tiene baja tolerancia a la ESD, requiriendo el reinicio del terminal 200 o peor, circuitos eléctricos dentro del terminal pueden hacer corto circuito dando como resultado fallos en el terminal.

La carga eléctrica se puede almacenar en la capa de metal o conductora 110 debido a la capacitancia de la capa conductora 110 y a la capa aislante o no conductora 100. La capacitancia se define como la cantidad de carga  $q$  que se puede almacenar en un capacitor durante una tensión dada. La capacitancia ( $C$ ) es una medida de la cantidad de carga ( $q$ ) almacenada en cada placa para un diferencial de potencia o tensión dada ( $V$ ) que aparece entre las placas:

$$C=q/V$$

Un valor de capacitor se refiere directamente al área de la placa o superficie que mantiene la carga. A mayor área de la placa, se puede colocar mayor carga sobre dicha área, aumentando de esta manera la capacitancia.

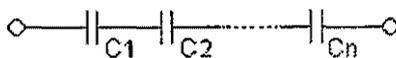
$$C \approx \frac{\epsilon A}{d}; A \gg d^2$$

en la que A es el área del capacitor, d es la separación de los dos componentes metálicos del capacitor y  $\epsilon$  es la constante dieléctrica de cualquier material entre los componentes metálicos.

5 La energía almacenada en un capacitor se relaciona con la dimensión de la capacitancia o el cuadrado de la carga (Q) almacenada en el capacitor.

$$E_{\text{almacenado}} = \frac{1}{2} CV^2 \Leftrightarrow E_{\text{almacenado}} = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C}$$

10 Cuando los capacitores se vinculan en serie, la capacitancia global se reduce y la tensión total se divide entre el número de capacitores. La capacitancia total y la capacidad de almacenamiento de carga de los dos capacitores vinculados en serie es menor que la capacitancia y la capacidad de almacenamiento de carga del capacitor individual. Es decir, la capacitancia y la capacidad de almacenamiento de carga del capacitor se pueden reducir  
15 conectando el capacitor en serie con otro capacitor.



$$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \dots + \frac{1}{C_n}$$

20 Si todos los capacitores son de igual tamaño C entonces  $C_{eq}$  es = C/n

25 Por consiguiente, por ejemplo, la presente invención utiliza esta característica de un capacitor para reducir la carga almacenada en el componente conductor 110 de un aislante 100, reduciendo de esta manera la energía almacenada en el componente conductor 110. Esto reduce ventajosamente la cantidad de carga y de energía descargada dentro de un dispositivo electrónico 200 cuando el aislante 100 que comprende el componente conductor 110 se inserta o entra en contacto con el dispositivo electrónico 200 de tal modo que la carga (capacitancia) almacenada en el componente conductor 110 se descarga a tierra o a un dispositivo electrónico 200. De acuerdo con una realización de la presente invención, la capacitancia global del componente conductor 110 se puede reducir dividiendo el  
30 componente conductor 110 en muchas secciones más pequeñas y dimensionadas igualmente coincidentes aproximadamente para proporcionar un componente conductor discontinuo. Las secciones funcionan esencialmente como múltiples capacitores vinculados en serie (por ejemplo, n capacitores dimensionados iguales), reduciendo de esta manera la capacitancia global del componente conductor 110. La capacitancia eficaz de componente conductor 110 dividido en n partes iguales vinculadas en serie es C/n, en la que C es la capacitancia del componente conductor continuo original 110. Esto reduce ventajosamente la carga y la energía global almacenada en el  
35 componente conductor 110 mediante el factor de n, reduciendo de esta manera en gran medida la probabilidad de que la ESD del componente conductor 110 del aislante 100 dañe el componente electrónico o el dispositivo electrónico 200.

40 De acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención, la capacitancia de la capa metalizada 110 (por ejemplo, una banda magnética holográfica 120) se reduce dividiendo la capa metalizada 110 en muchas piezas (o muchos capacitores). Es decir, la capa metalizada 110 se divide en muchos capacitores más pequeños y dimensionados aproximadamente igualmente vinculados en serie (por ejemplo, en capacitores dimensionados iguales), reduciendo de esta manera la capacitancia global de la capa metalizada 110. Puesto que la capacitancia eficaz de la capa metalizada 110 ahora se reduce mediante un factor de n, esto reduce ventajosamente la carga y la energía global almacenada en la capa metalizada 110 mediante un factor de n así como, reduciendo de esta manera el nivel de la ESD de la capa metalizada 110. Por consiguiente, reduciendo el nivel de las cargas electrostáticas almacenadas en la capa metalizada 110, la presente invención posibilita que el aislante 100 que comprende la capa metalizada 110 se utilice en cualquier dispositivo electrónico 200, incluso el dispositivo electrónico 200 tiene baja  
50 tolerancia a la ESD.

Adicionalmente, puesto que el área de cada sección metalizada se reduce, la capacitancia de cada porción metalizada no conectada es significativamente menor que la capacitancia total de la capa metalizada, disminuyendo de esta manera la capacidad de almacenamiento de carga de la capa metalizada 110.

Puesto que un conductor 110 en un vehículo no conductor 110 puede mantener carga que puede dañar los dispositivos electrónicos 200 (especialmente dispositivos electrónicos con baja tolerancia a la descarga electroestática), la capa conductora 110 de la presente invención se construye como una capa conductora discontinua 110 para eliminar o reducir en gran medida la descarga electroestática, minimizando o eliminando de esta manera que cualquier ESD potencial dañe el dispositivo electrónico 200. De acuerdo con una realización de la presente invención, el conductor 110 en el vehículo no conductor 100 se divide en n secciones de aproximadamente áreas iguales o discontinuas que se pueden utilizar para bloquear o reducir la descarga de las cargas acumuladas (ESD) de cualquiera o más de las n secciones. Debe apreciarse que el vehículo no conductor 100 puede comprender una pluralidad de conductores 110, cada uno de los cuales se puede dividir en diferentes números de secciones de áreas aproximadamente iguales o desiguales. Cada sección puede ser una línea, punto, puntos con forma regular (por ejemplo, satélites o logos corporativos) u otras formas de conexión, etc.

Con referencia ahora a las Figuras 12 y 13, un billete plástico o de papel 1200 que comprende un hilo o cinta holográfico metalizado 1210 o un parche holográfico metalizado 1220 se utiliza en la presente memoria como un ejemplo para ilustrar el método inventivo de dividir la capa conductora 110 (es decir, el hilo holográfico metalizado 1210) en n secciones. El hilo holográfico metalizado 1210 o parche holográfico metalizado 220 (es decir, la porción conductora del billete) en el vehículo no conductor (por ejemplo, el billete 1200) se divide en n secciones para bloquear o reducir la acumulación de carga electroestática en el billete 1200, que puede descargarse cuando los billetes 1200 se cuentan o se procesan mediante un dispositivo electrónico. Dividiendo la porción conductora (es decir, el hilo holográfico metalizado 1210 o el parche holográfico metalizado 1220) del vehículo no conductor (es decir, el billete 1200) en n secciones, en el que cada sección se aísla de las otras secciones, la carga eléctrica transportada por la sección conductora (es decir, el hilo holográfico metalizado 1210 o el parche holográfico metalizado 1220) puede bloquearse de la descarga en un dispositivo eléctrico 200 cuando la porción conductora entra en contacto con el dispositivo eléctrico 200. Esto puede ocurrir cuando los billetes 1200 no se procesan mediante máquina de clasificación o de conteo.

De acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención, la banda magnética metalizada 110 (o banda magnética holográfica 120) en la tarjeta de plástico 100 se divide en n secciones para bloquear o reducir la acumulación de carga electroestática en la tarjeta de plástico 100, que puede descargarse cuando las tarjetas entran en contacto con el terminal de POS 200. En la banda magnética holográfica 120, el holograma transportado por la banda magnética holográfica 120 se hace típicamente visible mediante una capa metálica de aluminio dentro de la banda magnética holográfica 120. Dividiendo la porción conductora (es decir, la banda metálica de aluminio de la banda magnética holográfica 120) del vehículo no conductor (es decir, la tarjeta de plástico 100) en n secciones, en la que cada sección de la capa metálica de aluminio se aísla de las otras secciones de la capa metálica de aluminio, la descarga eléctrica transportada por cada sección conductora puede bloquearse de la descarga en el terminal de POS 200 cuando la tarjeta 100 se desliza o se inserta dentro del terminal de POS 200. Como alternativa, las secciones pueden conectarse siempre y cuando cada una de las secciones conectada no produzca eventos de ESD mayores que aquellos tolerados por el terminal de POS. Como se ha mencionado en la presente memoria, puesto que la capacitancia total de la sección conductora se disminuye mediante un factor de n y cada sección de conducción tiene una capacitancia menor, la carga acumulada en cada sección no es suficiente para descargar (o la ESD es suficientemente baja a partir de cada sección de conducción que es esencialmente inofensiva para el dispositivo electrónico) cuando la tarjeta 100 entra en contacto con el terminal de POS 200.

Cualquier método conocido se puede utilizar para dividir la porción conductora (es decir, la capa de metal) 110 del vehículo no conductor 100 sin excepciones para bloquear o reducir la ESD. De acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención, el método de reducir la descarga electroestática comprende líneas de ablación o de grabado en relieve por láser en la capa de metal o conductora 110 (por ejemplo, la capa de aluminio de metal (por ejemplo, cobre, aleaciones de aluminio/cromo, etc.) en la banda magnética holográfica 120 o en el hilo holográfico metalizado 1210), de tal modo que la capa conductora 110 se divide en n secciones iguales de anchura x, por ejemplo, aproximadamente 0,10 pulgadas (2,5 mm).

De acuerdo con una realización de la presente invención, un láser se utiliza para retirar el metal de la capa de metal o conductora 110 en un vehículo no conductor 100 trazando un patrón, tal como una línea vertical, en la capa de metal 110. Por ejemplo, un lector se utiliza para trazar un patrón de línea vertical en la capa de metal 110, la capa de metal del hilo holográfico metalizado 1210, la capa de aluminio de la banda magnética holográfica 120° el parche holográfico metalizado 1220, como se muestra en la Figura 5-8 y 10-11, dividiendo de esta manera la capa de metal en n secciones iguales 140 de anchura x.

Para construir una cinta magnética holográfica de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención, se añade aluminio u otro metal a la cinta holográfica evaporando el metal, tal como aluminio, cobre, aleaciones de aluminio/cromo, etc, sobre el refuerzo de poliéster con una capa de liberación y una capa gravable en relieve ya sobre una banda. La banda metalizada (o de aluminio) se hace pasar después en la parte delantera de un láser colocado en la porción del espectro infrarrojo o ultravioleta, que quema el metal (o aluminio) en una línea o patrón pre trazado por el rayo láser o grabado de estilo continuo.

Como se muestra en las Figuras 5-8, la colocación de la línea (o patrón) se establece de tal modo que la capa o cinta de metal continuo (o aluminio, cobre, aleaciones de aluminio/cromo, etc.) 110 se rompe en porciones pequeñas 140 separado por la línea de corte de láser sin metal (o aluminio, cobre, aleaciones de aluminio/cromo, etc.) en el hueco 130 entre las secciones de metal 140 de la cinta 110. La longitud  $x$  de estas secciones de metal 140 debería ser lo suficientemente pequeña de modo que la capacitancia global de cada sección 140 sea lo suficientemente baja para permitir o evitar la acumulación de cargas eléctricas en cada sección 140, sin embargo con suficiente brillo.

Si la carga  $q$  en una sección 140 ( $q = C \times V$  en la que  $C$  es la capacitancia de la sección y  $V$  es la tensión producida por la carga en dicha sección) es suficientemente baja, entonces la descarga electroestática en un dispositivo electrónico 200 es suficientemente pequeña de modo que no afecta a la funcionalidad de dicho dispositivo electrónico 200. La longitud y anchura máxima (área) de cualquier sección 140 se limita por la carga máxima que puede acumularse en el vehículo no conductor 100 (es decir, la tarjeta de PVC 100) de modo que puede operar con un dispositivo electrónico 200 que tiene baja tolerancia a la ESD. Debe apreciarse que la carga máxima es una función de la capacitancia, carga triboeléctrica, condiciones de humedad y superficiales del vehículo no conductor 100.

El patrón grabado por láser puede comprender líneas verticales que son perpendiculares a la longitud de la cinta de metal 100 como se muestran en la Figura 5A o a un ángulo con respecto a la dirección del asiento de metal como se muestra en la Figura 5B y 8. Debe apreciarse que la distancia de la línea o hueco grabado por láser 130 entre las secciones de la cinta de aluminio de metal conductora 110 deberían ser lo suficientemente anchas para suprimir la capacidad de las cargas eléctricas, accionadas por la tensión, de saltar al hueco 130 y continuar conduciéndose hacia debajo de la cinta de metal 110 y dentro del dispositivo electrónico 200 que entra en contacto con la cinta de metal 110. Por lo tanto, la dimensión de la sección de metal 140 y la anchura del hueco 130 pueden ajustarse para adecuarse a un diseño particular. Por ejemplo, estos dos parámetros pueden ajustarse para proporcionar un patrón holográfico con las secciones de metales más pequeñas 140 (por ejemplo, al menos aproximadamente 0,10 pulgadas (2,5 mm) en anchura) pero con suficiente brillo para proporcionar una observación adecuada del holograma.

De acuerdo con una realización de la presente invención, las secciones o capa de metal 110 se retiran grabando químicamente al agua fuerte las secciones de metal (es decir, aluminio, cobre, aleaciones de aluminio/cromo, etc.) que utilizan un ácido de grabado al agua fuerte o una solución de lavado cáustica (es decir, un proceso de desmetalización), como se muestra en la Figura 6B, 8 y 9A-B. Las áreas de la cinta de metal 110 que no se retiran se protegen mediante un revestimiento resistente químico 150, Figura 5B, que puede imprimirse sobre la cinta de metal 100 con un cilindro de huecograbado u otro método de impresión aplicable. El cilindro de huecograbado se graba al agua fuerte en un patrón que tiene que utilizarse para proteger el aluminio (es decir, el metal) sobre la banda de construcción que comprende la capa de aluminio.

Como se muestra en las Figuras 9A-9B, el proceso de desmetalización se utiliza de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención para generar una capa conductora continua (es decir, capa de metal holografía) retirando selectivamente el metal (es decir, aluminio) de la capa holográfica en un patrón específico. Un rodillo de la imagen grabada holográfica se metaliza con aluminio en la etapa 900. Un cilindro de huecograbado (u otro método de impresión comparable) imprime el patrón resistente químico (es decir, un punto u otro patrón resistente de otra forma geométrica) en la película de aluminio enrollada para proteger selectivamente y retener las secciones de aluminio en la banda del lavado cáustico en la etapa 910. El cilindro de huecograbado imprime la resistencia química en aquellas áreas de la película de aluminio en la que el aluminio debe de mantenerse y no imprime cualquier resistencia química en aquellas áreas en las que el aluminio tiene que retirarse. El rodillo de la película o banda de aluminio impresa con el patrón de resistencia química mediante el cilindro de huecograbado se hace pasar después a través de un baño químico de retirada de aluminio (por ejemplo, hidróxido sódico) o un lavado ácido que graba al agua fuerte el aluminio en aquellas áreas en la que no existe resistencia química y deja al aluminio que se protege mediante la resistencia química en la etapa 920.

La solución química cáustica se lava de la banda desmetalizada en la etapa 930. Los revestimientos magnéticos y otros se aplican después a la banda desmetalizada. Un ejemplo de la desmetalización lineal de la película de aluminio se muestra en las Figuras 7 y 10 y un ejemplo del proceso de desmetalización de patrón de punto se muestra en las Figuras 7 y 11. Los patrones lineales mostrados en la Figura 7 comprenden líneas o secciones paralelas de aluminio con un espaciamiento y anchura específico. El patrón de puntos mostrado en la Figura 7 comprende puntos de diversas formas tales como formas elípticas o circulares. Las áreas brillantes representan las islas o secciones de aluminio 1410 de la capa de metal y las áreas oscuras representan los huecos 130, en los que el aluminio se ha retirado mediante el baño químico cáustico después que las islas de aluminio se han protegido mediante la resistencia química aplicada selectivamente.

Debe apreciarse que aunque el proceso de desmetalización descrito en la presente memoria implica el uso del lavado cáustico después de la aplicación de una máscara resistente cáustica, diferentes técnicas de desmetalización conocidas y otras se pueden utilizar en la presente invención para generar una capa o superficie conductora fragmentada o discontinua. De acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención, la capa conductora

fragmentada puede generarse utilizando un proceso de desmetalización, que aplique un agente de grabado al agua fuerte directamente sobre la superficie metalizada o conductora seguido por un enjuagado con una solución de lavado. Como alternativa, de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención, la capa conductora fragmentada puede generarse aplicando un material soluble en agua a la superficie holográfica no metalizada, metalizando la superficie holográfica y tratando la superficie holográfica metalizada con un lavado para disolver el material soluble en agua y el metal de revestimiento.

El proceso de desmetalización de la presente invención se utiliza para generar una capa de metal de aluminio u otro discontinua de tal modo que la conductividad y capacitancia de la capa de metal se cambia significativamente. La energía de la ESD/carga almacenada en cada sección aislada 140 de la capa de aluminio es mucho menor que la capa de metal continúa. La separación de cada sección 140 (o una isla de aluminio) aumenta la resistencia eléctrica, dificultando de esta manera que la carga acumulada en una sección 130 se descargue a un dispositivo electrónico 200.

El proceso de desmetalización debería controlarse cuidadosamente de modo que no existan restos de metal en el hueco 130 entre las secciones de metal 140. Esto puede requerir suficiente aplicación de lavado cáustico que graba al agua fuerte el aluminio entre los patrones de resistencia. Cualquier material de metal dejado en el hueco 130 entre las secciones de metal 140 puede pasar por encima de las secciones de metal 140, proporcionando de esta manera las trayectorias conductoras suficientes para producir la ESD dentro de un dispositivo electrónico 200. Sin embargo, si el lavado cáustico se aplica en una forma demasiado agresiva, puede romper el área de metal protegida por el patrón de resistencia y reducir las áreas de aluminio (o las secciones de metal 140) que tienen que mantenerse. Esto disminuirá el brillo y la calidad de imagen de la imagen holográfica.

De acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención, el método genera una capa de metal discontinua generando un patrón de puntos desmetalizados (o metalizados selectivamente) (por ejemplo, "Patrón de Tono Medio") con una densidad de puntos suficientemente alta para reconstruir la imagen holográfica pero que no sea lo suficientemente alta para causar que los puntos de tono medio se "conecten" como se muestra en la Figura 11. Por ejemplo, la imagen holográfica puede reconstruirse sin causar que los puntos de tono medio se conecten cuando la densidad de punto, es decir, el porcentaje de cubrir los "puntos" de metal en relación con el área total del componente conductor era mayor que el 50%. Para ciertas aplicaciones, la densidad de puntos o cubierta puede o debería ser mayor que el 70% para aumentar el brillo de la imagen holográfica. De acuerdo con una realización de la presente invención, las técnicas de patrón de puntos de tono medio se utilizan para generar una capa de metal discontinua con la mayor densidad de puntos sin conectar los puntos.

El proceso de generar una capa de metal discontinua retirando selectivamente las secciones de metal de la capa de metal de la cinta holográfica reduce o bloquea la ESD para alcanzar los componentes sensibles del dispositivo electrónico, de tal modo que el cabezal de lectura magnética, disminuyendo la capacitancia, la cantidad de carga que se puede almacenar en cualquiera de uno o más secciones de aluminios y aumentar la resistencia de la capa de metal.

De acuerdo con una realización de la presente invención, una capa de metal discontinua 110 puede generarse aplicando selectivamente el patrón de metal discontinuo en el vehículo no conductor o el sustrato 100. El patrón de metal discontinuo puede comprender secciones de metal discretas de áreas limitadas para evitar minimizar la acumulación de carga en un área dada. Cada sección 140 se separa de una sección adyacente mediante un alcance suficiente de modo que la carga acumulada en una sección 140 no puede pasar a través del hueco 130 a otra sección 140.

La presente invención genera una capa de metal discontinua 110 (es decir, áreas aisladas pequeñas de metal) de un sustrato no conductor 100 retirando selectivamente los metales de una capa de metal continua en el vehículo no conductor 100 o aplicando selectivamente el metal en el vehículo no conductor 100. Diversas técnicas de retirada de metal, de impresión de metal o de deposición se pueden utilizar en la presente invención para generar pequeñas áreas de metal que se aislen suficientemente unas de las otras (es decir, una capa de metal discontinua) para bloquear la ESD en cualquier dispositivo electrónico 200, incluyendo aquellos con baja tolerancia a la ESD.

De acuerdo con una realización de la presente invención, los métodos de retirada de metal y adición de metal en patrones fijos deberían satisfacer dos criterios: a) acumulación mínima de carga (es decir, área mínima de revestimiento de metal consistente con el brillo de la imagen transportada por el área de metal) y b) evitar que las secciones de metales 140 se conecten entre sí de modo que la carga acumulada en cada sección 140, mediante los diversos métodos, no puede descargarse en combinación con las otras secciones de metal 140 para generar una ESD de corriente o tensión perjudicial para un dispositivo electrónico 200.

Debe apreciarse que la trayectoria actual o migración de carga del punto de descarga está mediado por la presencia de la capa conductora incrustada 110, la resistencia eléctrica se determina mediante la integridad de la capa de metal 110. La resistencia de la capa de metal 110 depende de la fragmentación del metal. La resistencia eléctrica de la capa de metal 110 incrementa con la fragmentación del metal (es decir, un patrón de metal discontinuo) lo que reduce la propagación de la carga acumulada en la capa conductora 110. Con referencia ahora a las Figuras 1 y 4,

en las que las cargas acumuladas se propaga de derecha a izquierda a través de la anchura de la banda metalizada 110 a lo largo del borde (superior) vertical principal de la tarjeta 100, la presente invención puede emplear cualquier mecanismo que induzca una interrupción de esta trayectoria de conducción para evitar que la descarga electroestática ocurra a lo largo de cualquiera de los bordes expuestos de la banda magnética o del cuerpo de la banda magnética.

De acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención, los elementos difrangentemente grabados al agua fuerte, representados estratégicamente dentro de la imagen holográfica, se utilizan con grabado en relieve mecánico, deformación y fragmentación concomitante de las películas de aluminio pre-metalizadas holográficas para distorsionar la capa de metal 110 o la trayectoria de conducción. Estas interrupciones microscópicas intencionadas en la capa de metal 110 impiden eficazmente la propagación de carga, reduciendo o evitando de esta manera que la descarga electroestática ocurra a lo largo de cualquiera de los bordes expuestos del vehículo no conductor 100.

La presente invención tiene aplicación en un vehículo no conductor que tiene un componente conductor que interfiere con un dispositivo electrónico, o sujeto humano u objeto. Donde quiera que una combinación de una porción o elemento conductor esté o en un vehículo no conductor, el elemento conductor puede potencialmente retener la carga y la descarga electroestática que ha acumulado carga en un dispositivo electrónico cuando la combinación de vehículo y conductor interfiere con el dispositivo electrónico. De acuerdo con una realización de la presente invención, fragmentar o dividir la porción conductora en secciones menores reduce la carga acumulada en cada área y aislar estas secciones bloquea cualquier descarga potencial de la carga acumulada en el dispositivo electrónico. Lo siguiente es un ejemplo ilustrativo de diversas aplicaciones de la presente invención:

Una cinta magnética metalizada puede transportar por sí misma una capa de metal y un vehículo no conductor tal como un refuerzo de poliéster podría desarrollar la ESD cuando se utiliza en conjunto con un dispositivo de lectura/escritura de cinta sin tener la cinta metalizada montada o fijada a un vehículo no conductor secundario. Cuando la porción metalizada de la cinta se divide por los procesos descritos en esta realización de la presente invención evitará la acumulación y la descarga de la ESD en cualquier dispositivo, humano o sistema cuando se utiliza o manipula la cinta metalizada en el refuerzo de cinta no conductor.

El hilo holográfico metalizado 1210 o el parche holográfico 1220 en los billetes de papel o plástico 1200 puede transportar una carga que puede descargarse potencialmente en un aceptador de billetes. De acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención, la capa de metal de la cinta holográfica 1210 o del parche holográfico 1220 se pueden fragmentar o dividir en secciones de metal aisladas pequeñas para reducir o eliminar cualquier ESD potencial en un aceptador de billetes en tanto mantiene la apariencia visual de la cinta holográfica 1210 o del parche holográfico 1220.

Los hologramas en tarjetas plásticas que no son parte de la cinta magnética se utilizan típicamente para la seguridad y diseño visual de cualquiera de las tarjetas de pago. Si la cinta de metal en el holograma tiene suficiente tamaño y ubicación, puede acumular también una carga a partir de la generación de carga triboeléctrica y descargarse potencialmente a un terminal de POS a través del cabezal de lectura magnética, una trayectoria a tierra, o el lector de microcircuitos. De acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención, la capa de metal en el holograma se puede fragmentar o dividir en secciones para reducir o minimizar cualquier ESD potencial en un terminal de POS.

Las baterías de metal en tarjetas plásticas se utilizan para proporcionarle potencia a las tarjetas RF-ID y a las pantallas. De acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención, la superficie de la batería se puede fragmentar o dividir en pequeñas secciones de metal para reducir o minimizar cualquier ESD potencial en el lector.

Las almohadillas de contacto o tarjetas inteligentes son metálicas e interfieren (es decir, contactan) con los circuitos de lectura del lector de tarjeta inteligente. De acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención, las almohadillas de contacto se fragmentan o se dividen en pequeñas secciones metálicas para minimizar o reducir cualquier ESD potencial en el lector de tarjeta inteligente en tanto se sigue manteniendo el contacto eléctrico con el conector de pasador mayor que se comunica con el microcircuito en la tarjeta.

Adicionalmente existen muchas otras aplicaciones en las que puede ser ventajoso reducir o eliminar cualquier ESD potencial de un dispositivo a otro dispositivo o a una persona. Por ejemplo, los instrumentos quirúrgicos de metal en una atmósfera con alta cantidad de oxígeno se pueden beneficiar de una superficie metálica sobre un aislante que se ha dividido en muchas secciones menores con baja capacitancia. Un marcador sincronizado en un corazón humano se puede beneficiar de estar encerrado en una carcasa de metal que tiene una superficie fragmentada en pequeñas secciones metálicas para reducir cualquier daño potencial de la inducción electromagnética o ESD.

Aunque la presente invención y sus ventajas se han descrito en detalle, debería entenderse que diversos cambios tales como, sustituciones y modificaciones pueden realizarse en la presente memoria sin alejarse del alcance de la invención, según se ha definido por las reivindicaciones adjuntas. Adicionalmente, el alcance de la presente aplicación no tiene por objeto limitarse a las realizaciones particulares del proceso, máquina, fabricación y composición de materia, medios, métodos y etapas descritas en la presente memoria. Como un experto en la

5 materia se dará fácilmente cuenta a partir de la descripción de la presente invención, los procesos, máquinas, fabricación, composiciones de materias, medios, métodos o etapas, existentes actualmente o que se desarrollarán posteriormente, que realizan sustancialmente la misma función o consiguen sustancialmente el mismo resultado que las realizaciones correspondientes descritas en la presente memoria se pueden utilizar de acuerdo con la presente invención. Por consiguiente, las reivindicaciones adjuntas tienen por objeto incluir dentro de su alcance tales procesos, máquinas, fabricación, composiciones de materia, medios, métodos o etapas.

**REIVINDICACIONES**

1. Una tarjeta de plástico (100) que comprende:
- 5 un vehículo no conductor de plástico y una banda magnética holográfica (120), en el vehículo no conductor de plástico, en la que la banda magnética holográfica (120) comprende una capa magnética, una capa grabada en relieve con un patrón holográfico gravado en relieve en su interior para proporcionar una imagen holográfica, y una capa conductora (110) de un metal reflectante en el patrón holográfico y que conforma al mismo para potenciar la visibilidad de la imagen holográfica; en la que la capa conductora (110) comprende una pluralidad de secciones (140) aisladas eléctricamente unas de las otras mediante los huecos (130) para distorsionar una trayectoria de conducción para las cargas triboeléctricas de modo que una carga triboeléctrica acumulada en una de las secciones no se combine con una carga triboeléctrica acumulada en otra sección cuando la tarjeta se desliza a través o se inserta dentro de un lector magnético.
- 10
- 15 2. Una tarjeta de plástico definida en la reivindicación 1, en la que la banda magnética holográfica (120) es una banda magnética metalizada.
3. Una tarjeta de plástico definida en la reivindicación 1, en la que los huecos (130) son líneas desmetalizadas.
- 20 4. Una tarjeta de plástico definida en la reivindicación 1, en la que las secciones (140) forman un patrón de puntos desmetalizados.
5. Una tarjeta de plástico definida en la reivindicación 1, en la que las secciones (140) forman un patrón de puntos selectivamente desmetalizados.
- 25 6. Una tarjeta de plástico definida en la reivindicación 1, en la que las secciones (140) forman un patrón de puntos que tiene una densidad de puntos mayor que el 50%.
- 30 7. Una tarjeta de plástico definida en la reivindicación 1, en la que las secciones (140) forman un patrón de puntos que tiene una densidad de puntos mayor que el 70%.
8. Una tarjeta de plástico definida en la reivindicación 1, en la que las secciones (140) tienen áreas aproximadamente iguales.
- 35 9. Una tarjeta de plástico definida en la reivindicación 1, en la que las secciones (140) tienen una anchura de al menos aproximadamente 0,10 pulgadas (2,5 mm).
- 10 Una tarjeta de plástico definida en la reivindicación 1, en la que los huecos (130) se forman mediante grabado al agua fuerte químico.
- 40 11. Una tarjeta de plástico definida en la reivindicación 1, en la que los huecos (130) son líneas grabadas por láser.
12. Una tarjeta de plástico definida en la reivindicación 1, en la que cada una de las secciones (140) tiene un área limitada por un valor predefinido.

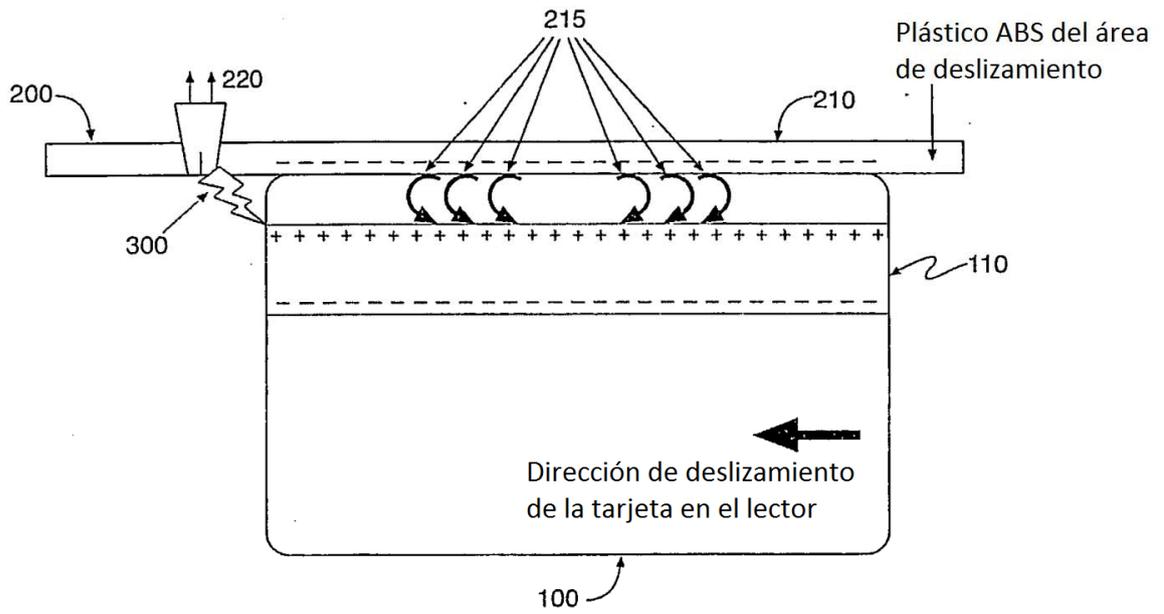
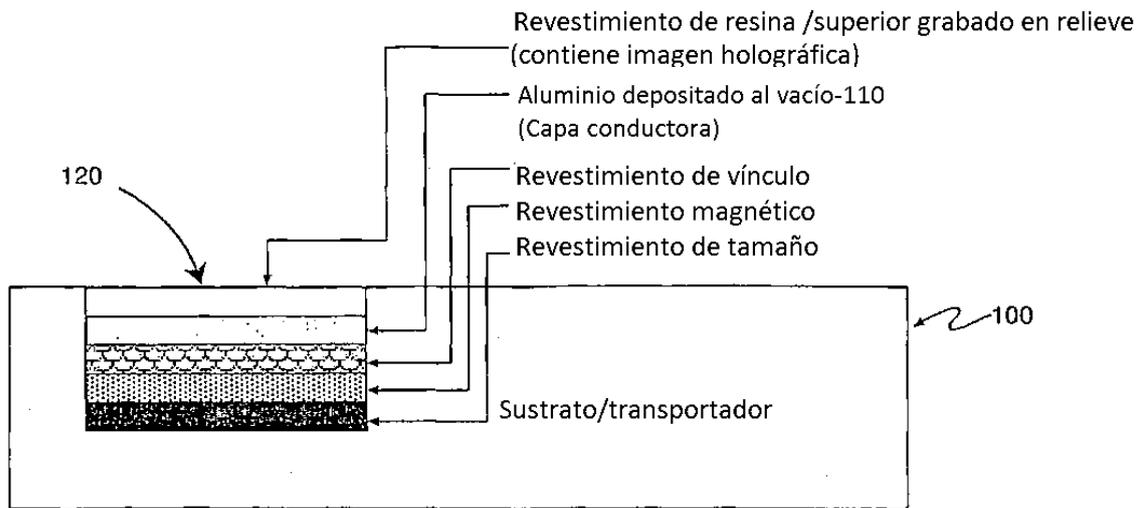
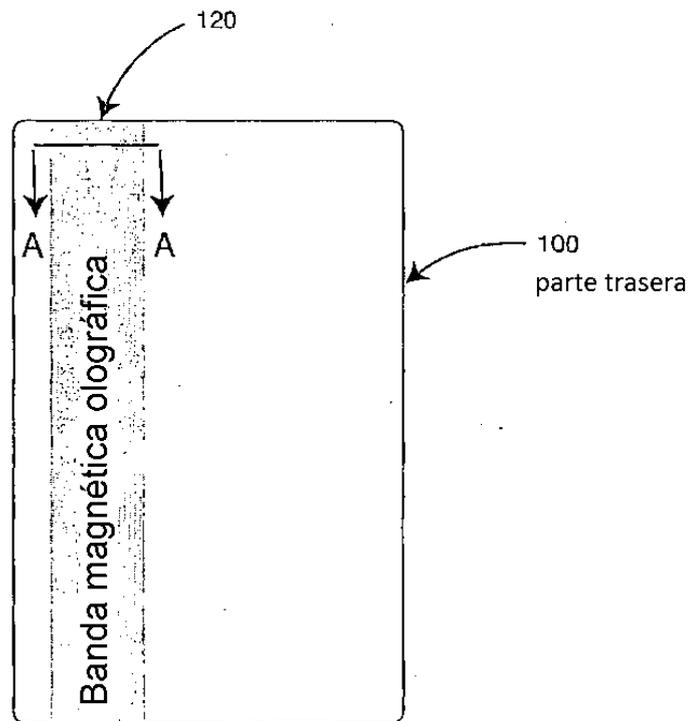


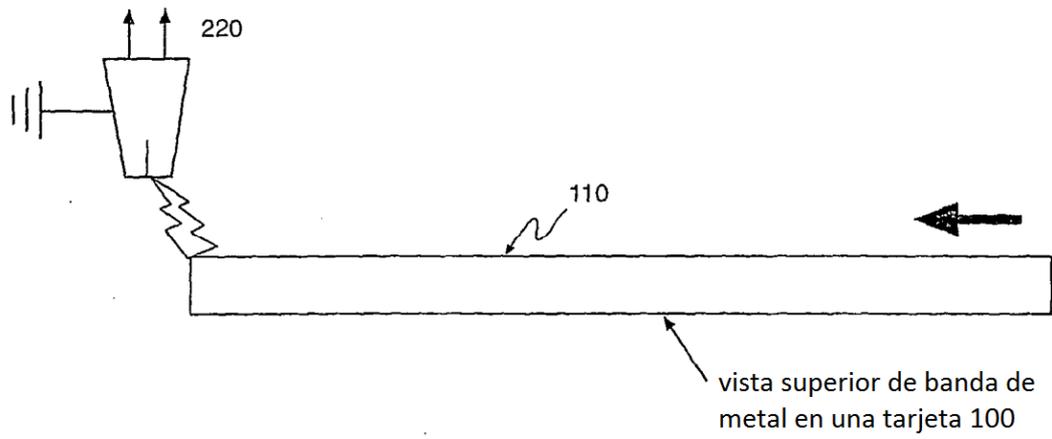
FIG. 1



**FIG. 2B**  
Sección A-A de la Figura 2ª



**FIG. 2A**



**FIG. 3**

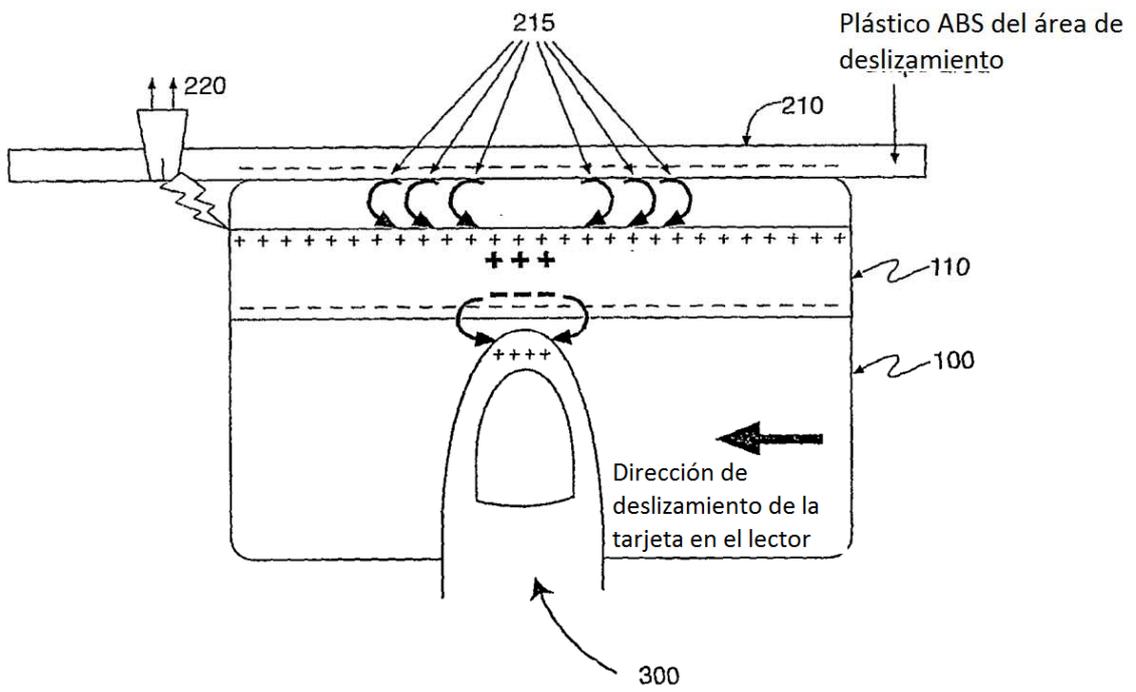


FIG. 4

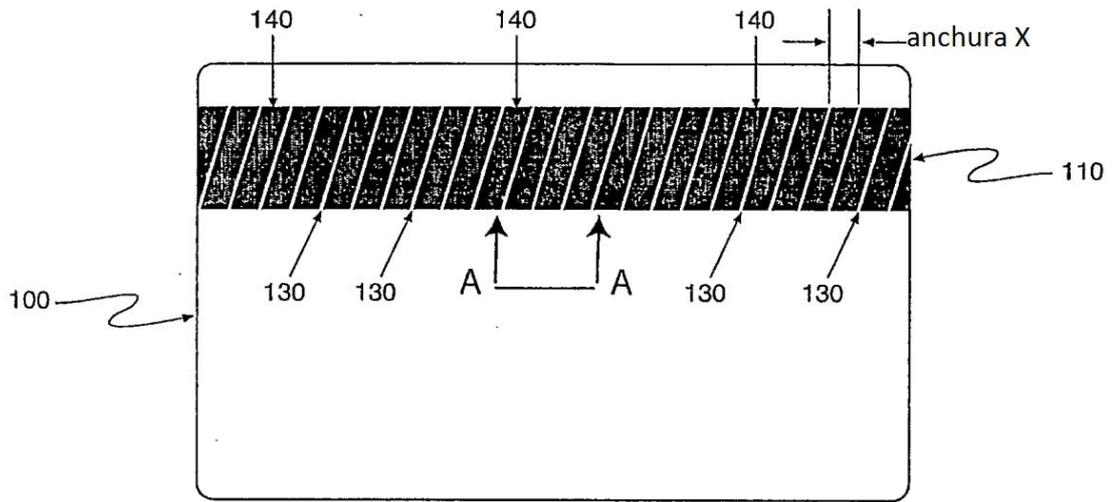
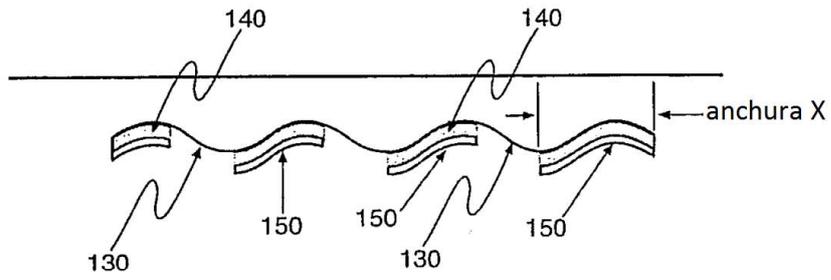


FIG.5A



**FIG.5B**

Sección "AA" de la Figura 5A

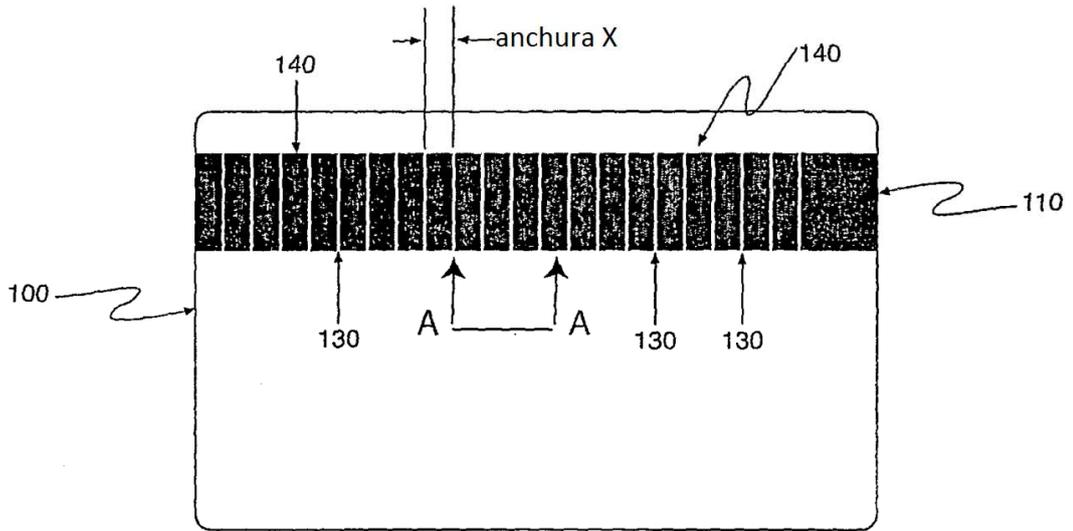
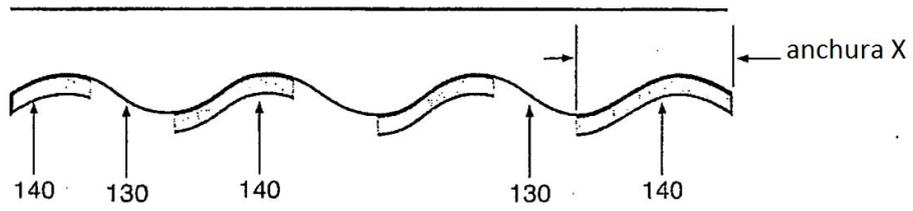


FIG.6A



**FIG.6B**

Sección "AA" de la Figura 5A

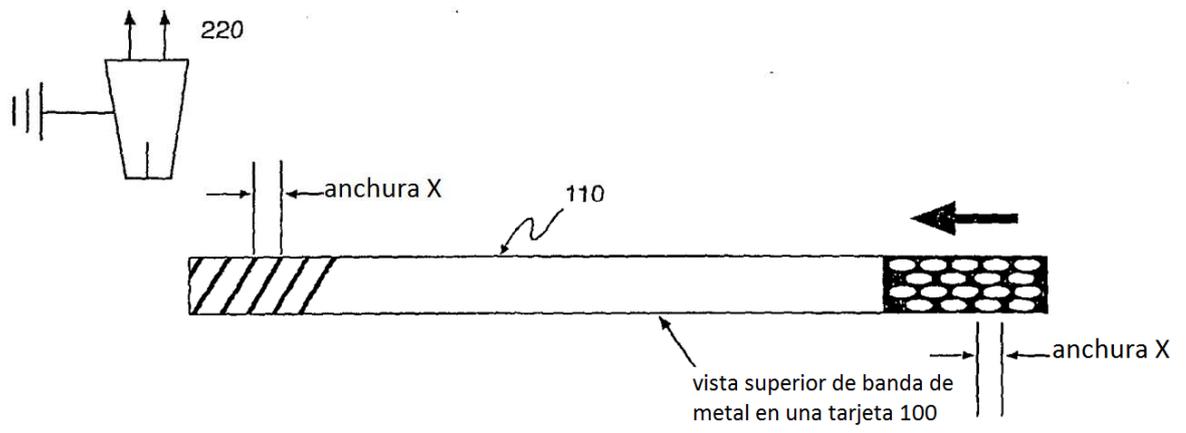
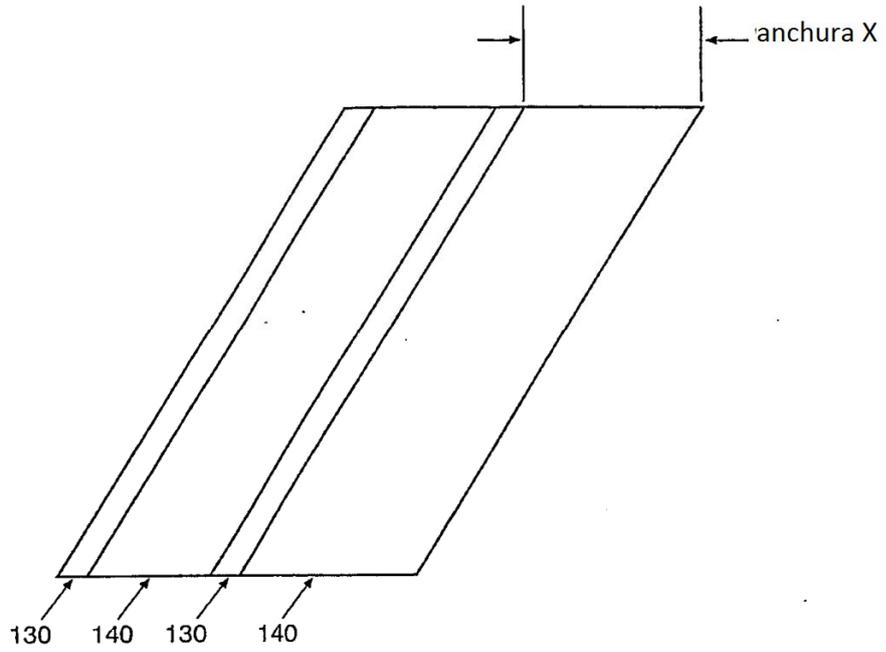


FIG. 7



**FIG. 8**

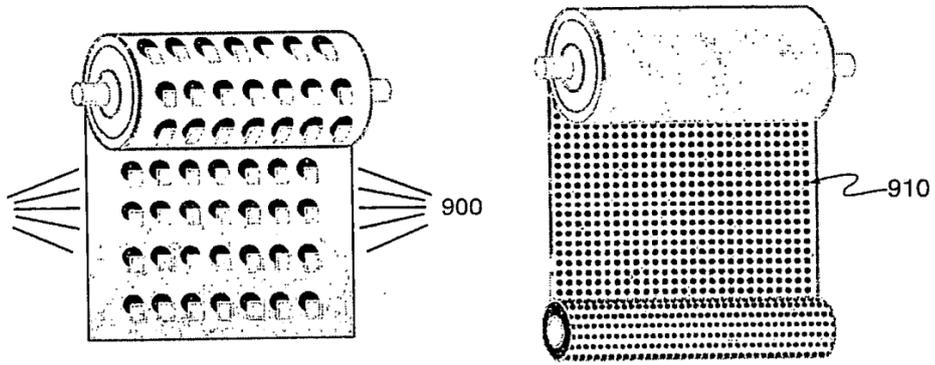


FIG.9A

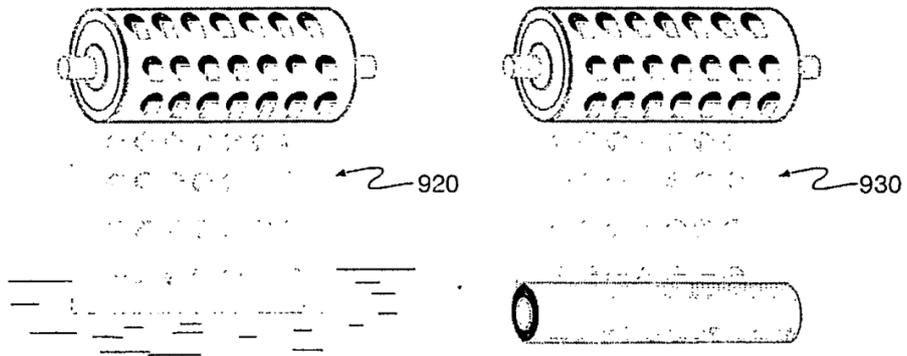
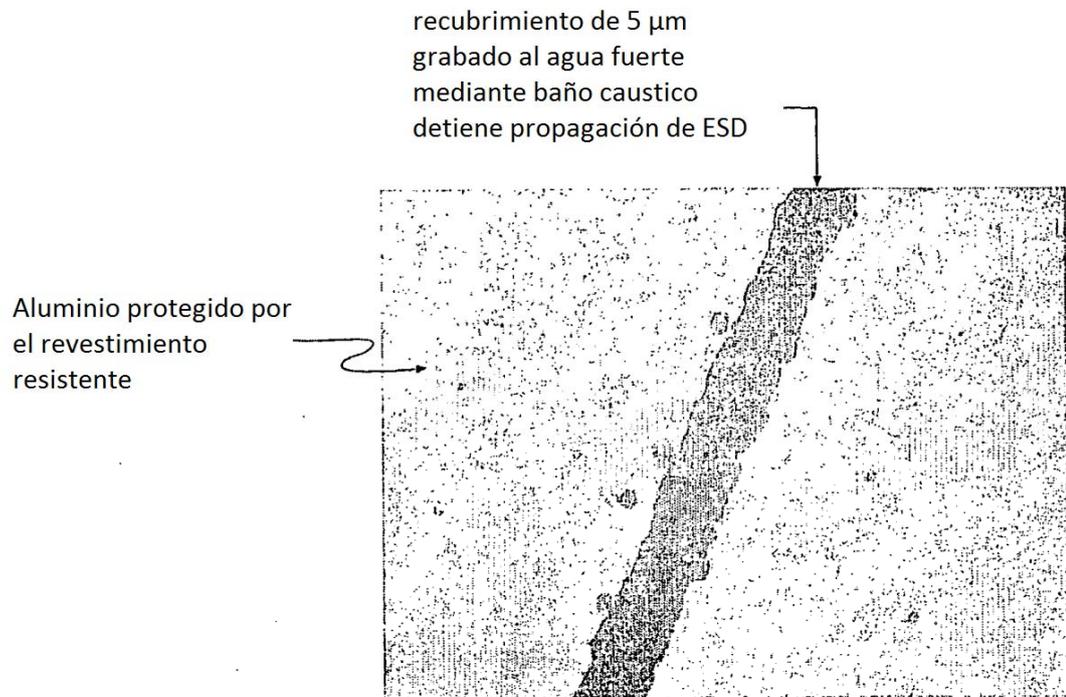
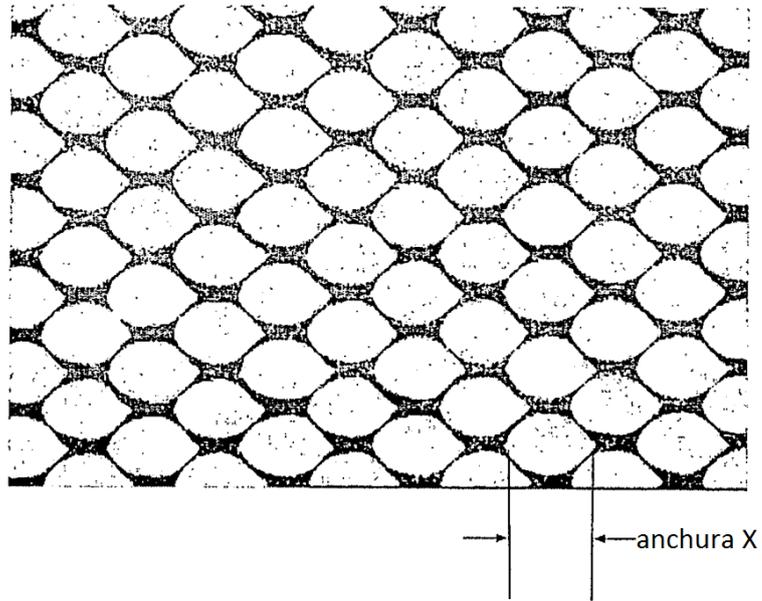


FIG.9B



**FIG.10**



**FIG.11**

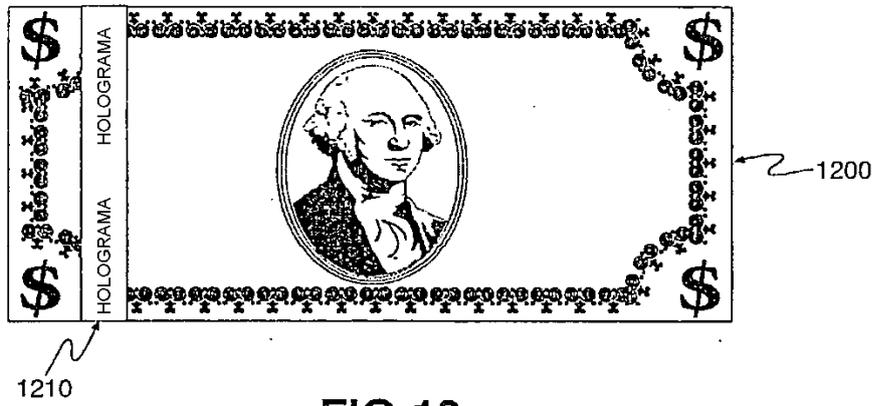


FIG.12

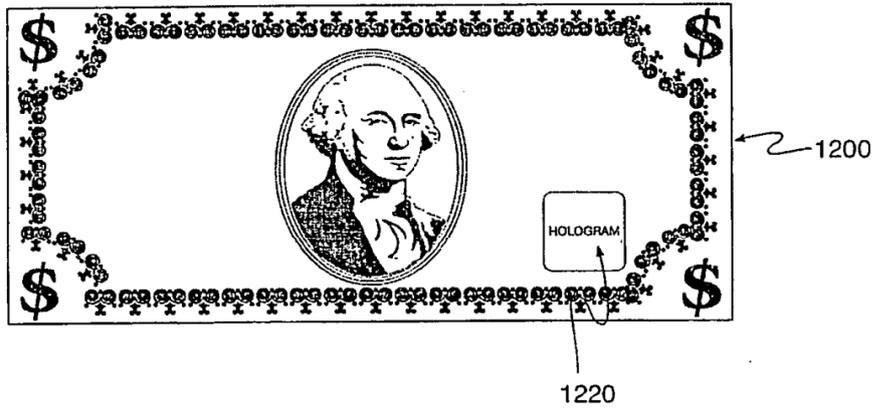


FIG.13