



Nr. 350.919

MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de una

PATENTE DE INVENCION

Solicitante : CONTINENTAL CAN COMPANY, INC.

Residencia : 633 Third Avenue, New York, New York
Estados Unidos.

Enunciado. : "METODO DE IMPRESION ELECTROSTATICA Y...
APARATO PARA SU EJECUCION"

Prioridad : De la solicitud de patente estadounidense
No. 618.395 de 24 de Febrero de 1967.



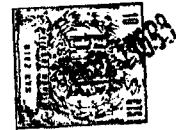
Se refiere este invento al campo de los fenómenos "corona" y particularmente a la aplicación de tales fenómenos al terreno de la impresión electrostática.

Los métodos y aparatos de impresión electrostática de la industria precedente utilizan polvo impresor para producir la imagen deseada sobre un sustrato. El polvo impresor está generalmente provisto de una carga electrostática de una sola polaridad y, por medios eléctricos, se deposita sobre un sustrato. Consiguientemente, el polvo impresor inicialmente depositado crea un campo eléctrico que tiende a repeler el depósito de polvo impresor adicional de igual polaridad. Puede depositarse polvo impresor adicional si se utiliza un campo eléctrico para efectuar el depósito; no obstante, durante la transferencia del sustrato impreso a una estación de fijación o fusión, se aparta al sustrato de la influencia del campo eléctrico y parte del polvo impresor depositado es repelido del sustrato antes de la operación de fijación o de fusión. Resultado de ello es la imposibilidad de lograr una impresión de máxima calidad, con los dispositivos de la industria existente.

La presente invención proporciona métodos mejorados y aparatos perfeccionados para el depósito de polvo impresor sobre un sustrato y para mantener el polvo impresor sobre el sustrato hasta que haya sido fijado o fundido sobre el mismo.

Además, la invención aporta un aparato para crear y mantener descargas en corona y medios de regulación para gobernar la distribución cuantitativa y cualitativa de los iones sobre un artículo que se trata de cargar.

Las velocidades de impresión en materiales poco conductores, tales como papel, cartón, cartulina, etc. han sido hasta ahora relativamente lentas, si se comparan con las del presente invento, y considerablemente lentas bajo condiciones de baja humedad relativa. Bajo una atmósfera ambiente de una humedad relativa del 20 %, o inferior, no pueden alcanzarse



velocidades de impresión superiores a 100 impresiones por minuto; la presente invención facilita mejores velocidades de impresión, habiéndose logrado velocidades superiores a 100 impresiones por minuto.

BREVE DESCRIPCION DE LOS PLANOS

5 La figura 1 es una vista esquemática en alzado que representa una forma de realización del presente invento;

la figura 2 es una vista esquemática en alzado, parcialmente en sección, que muestra una forma estructural operativa de una máquina impresora conforme a la presente invención;

10 la figura 3 es una vista esquemática en alzado que representa una segunda forma de realización del invento en la que se carga el sustrato previamente en una zona de carga previa, fuera de la zona de impresión;

15 la figura 4 es una vista esquemática en alzado que representa otra forma de realización del invento, en la que se carga previamente el sustrato al exterior de la zona de impresión pero del lado del sustrato en el que ha de producirse la impresión;

20 la figura 5 es una vista esquemática de una segunda forma de máquina de impresión con arreglo al presente invento;

la figura 6 es una vista en perspectiva esquemática que ilustra una forma del invento en la que se utiliza una corriente de aire para mover los iones en contacto con un sustrato que ha de cargarse;

25 la figura 7 es una vista esquemática en alzado, similar a la figura 6, pero que muestra al sustrato cargándose sobre la superficie en la que ha de realizarse la impresión;

30 la figura 8 es una representación gráfica que ilustra cualitativamente el potencial de una tarjeta, o sustrato, con respecto al tiempo antes de la impresión, durante la impresión, después de la impresión y tras el acto de quitar la tarjeta de la zona de impresión, durante un



proceso que comprende la carga de la tarjeta o sustrato, tanto antes como durante la impresión;

5 la figura 8-A es una representación gráfica que ilustra cualitativamente la carga neta sobre una tarjeta, con respecto a tiempo durante un proceso de impresión realizado según la figura 8;

la figura 9 es una representación gráfica, similar a la figura 8, pero correspondiente a un proceso de impresión en el que las tarjetas, o sustratos, se cargan sólo antes de la impresión;

10 la figura 9-A es una representación gráfica similar a la figura 8-A pero correspondiente a un proceso según la figura 9 en el que la carga tiene sólo lugar antes de la impresión;

15 la figura 10 es una representación gráfica similar a las figuras 8 y 9, con excepción de que la tarjeta, o sustrato, se interpone simplemente entre un patrón o pantalla de estarcir y un electrodo de soporte y sólo la deposición de polvo impresor durante el proceso de impresión añade carga a la tarjeta;

la figura 10-A es una representación gráfica similar a las figuras 8-A y 9-A, con la excepción de que el procedimiento de impresión es el descrito con respecto a la figura 10.

20 La figura 1 representa una forma de realización del aparato para llevar a la práctica el presente invento. Una fuente de efecto corona, generalmente indicada por la referencia numérica 10, se compone de un elemento placa conductora 11 provisto de una pluralidad de agujas de efecto corona 12 fijadas a la misma. Un electrodo conductor de base 25 14 va dispuesto en relación paralela y espaciado respecto a la placa conductora 11. Interpuestos entre la placa conductora 11 y el electrodo conductor de base 14 se hallan un patrón de estarcir 16, un sustrato 18 destinado a ser impreso y una rejilla conductora, de control, 20.

30 El material para realizar la impresión será, en la ilustración, el polvo impresor 22, inicialmente depositado sobre el electrodo de base 14.



El polvo impresor 22 puede ser unas partículas de grano fino, de material conductor, tal como carbón vegetal, o puede estar compuesto por partículas vehiculadoras conductoras 23 y un polvo impresor no conductor 24 (figura 2) que se adhiera triboeléctricamente a las partículas vehiculadoras conductoras 23.

El patrón o pantalla de estarcir 16 se ha representado como compuesto de una pantalla conductora, de fina malla de alambre 26, que presenta determinadas partes obturadas por un material de revestimiento 28, de modo que deja unas aberturas 30 que permiten el paso del polvo impresor 22, o 24, con lo que el polvo impresor puede incidir sobre el sustrato 18 para imprimir el diseño deseado sobre el mismo. El sustrato 18 se compone de un material relativamente no conductor, por ejemplo si se le compara con el metal, y se compone generalmente de papel, cartón, cartulina, plásticos o materiales similares.

La rejilla conductora de regulación 20 se ha representado en forma de un electrodo perforado que puede, en general, describirse como una pantalla tejida, constituida por alambres conductores, tales como los que puedan utilizarse en una red de cobre ordinaria.

Se ha previsto una fuente de energía 32, de corriente continua, que posee unos dispositivos de conexión 33 y 34 para ser conectada, dicha fuente de energía 32, a través de la placa conductora 11 y del electrodo conductor de base, 14. Existe un dispositivo interruptor 36 entre la fuente de energía 32 y la placa conductora 11, mientras que se ha previsto un dispositivo interruptor 38 entre la fuente de energía 32 y el electrodo de base 14. El dispositivo de conexión 34 puede también comprender una segunda fuente de energía 40 que se puede conectar en serie a la fuente de energía 32 por el dispositivo de interrupción 38. Un divisor de tensión 42 se halla conectado a través de la fuente de energía 32 y lleva un contacto regulable 44 que proporciona una conexión eléctrica a la rejilla conductora de control 20.

Se sitúa una cartulina, tarjeta o sustrato 18 en la posición de impresión,



en relación espaciada respecto a la pantalla de estarcir 16 y a la rejilla
conductora reguladora 20. Cerrado el dispositivo interruptor 36, se establece
un campo eléctrico entre la fuente de efecto corona 10 y la pantalla conduc-
tora de estarcir 16. También se establece un campo eléctrico entre la re-
5 jilla conductora de regulación 20 y la fuente de efecto corona 10, así como
se crea un campo eléctrico entre la rejilla conductora de regulación 20 y
la pantalla conductora de estarcir 16. El campo eléctrico entre la fuente
de efecto corona 10 y la rejilla perforada reguladora 20 produce una des-
carga en corona en las agujas de efecto corona 12. Si las agujas 12 son
10 positivas, reunirán los iones negativos, mientras que la rejilla perforada
reguladora 20 tomará algunos iones positivos. El campo eléctrico entre la
rejilla reguladora 20 y la pantalla conductora de estarcir 16 hace que se
depositen los iones positivos sobre el sustrato 18 y tal depósito de iones
positivo tiene lugar hasta que el potencial del sustrato 18 alcanza el de
15 la rejilla reguladora 20. Una vez uniformemente cargado el sustrato 18, el
cierre del dispositivo interruptor 38 hará que se cargue el polvo impresor
22 negativamente y sea repelido por el electrodo de base 14. Una parte del
polvo impresor 22 pasa a través de las aberturas 30 de la pantalla de estar-
cir 16 y se deposita sobre el sustrato 18. Según continúa depositándose el
20 polvo impresor 22 sobre el sustrato 18, la acumulación de este polvo car-
gado negativamente tiende a repeler el depósito de polvo impresor adicional;
no obstante, será reducida la carga positiva original sobre el sustrato 18
debido al efecto neutralizador del polvo impresor cargado negativamente y,
puesto que el potencial del sustrato 18 ya no es el mismo que el de la
25 rejilla reguladora 20, se depositarán iones positivos adicionales sobre el
sustrato 18, procedentes de la fuente de efecto corona 10.

Resultado de ello será que el efecto de repulsión del polvo
impresor cargado negativamente, sobre el sustrato 18 quedará disminuído
y pasará un polvo impresor adicional 22 por la abertura 30, quedando de-
30 positado sobre el sustrato 18. Una operación de impresión tal como la que



acabamos de describir puede llevarse a la práctica aproximadamente en 1/20
de segundo. Una vez depositado el polvo impresor 22 sobre el sustrato 18,
se separa el sustrato 18 de la zona de impresión y se funde al mismo el
polvo impresor por procedimientos ordinarios, utilizando calor o vapor disol-
5 vente. Es de hacer notar que al sacarse el sustrato 18 del campo eléctrico
en la estación de impresión, el polvo impresor 22 permanecerá sobre el
sustrato 18 debido a que la acumulación de cargas negativas resultantes del
depósito de polvo impresor cargado 22 se ha neutralizado de hecho por la
adición de iones positivos bajo la regulación de la rejilla conductora de
10 control o electrodo perforado 20.

La figura 2 es una ilustración esquemática de una máquina impre-
sora en la que se utiliza el presente invento. Se ha expuesto una descrip-
ción más completa de esta máquina impresora en la Patente de Estados Unidos
nº 3.306.193, de fecha 28 de febrero de 1967. Una fuente de efecto corona,
15 indicada en general por la referencia 48, es similar a la fuente de efecto
corona 10 pero puede estar constituida por hilos de corona 50, en lugar de
agujas de corona 12. Existe una rejilla reguladora conductora o electrodo
perforado 52 interpuesto, espaciadamente, entre la fuente de efecto corona
48 y un sustrato 54. Una pantalla o patrón de estarcir, conductor, 56,
20 idéntico a la pantalla o patrón de estarcir 16, va dispuesto, en relación
espaciada, entre el sustrato 54 y un electrodo de base conductor 58. Las
partículas conductoras 23 están de preferencia compuestas por material
magnético y pueden depositarse de manera uniforme sobre el electrodo de
base 58 por un tambor magnético 60 y un rodillo magnético 62. Una lámina 64
25 extiende uniformemente las partículas vehiculadoras 23, y el polvo impresor
no conductor 24 sobre el electrodo de base 58, y proporciona asimismo una
conexión eléctrica para establecer un campo eléctrico entre el electrodo
base 58, la pantalla de estarcir 56, la rejilla reguladora 52 y la fuente
de efecto corona 48. Se utilizan dispositivos interruptores adecuados 66,
30 67, 68 y 69, para conectar los diversos elementos a las fuentes de energía



que correspondan 70, 71, 72 y 73. Si se desea, una conexión mecánica indicada por la línea de trazos 74, podrá acoplar los dispositivos de interrupción 66, 67 y 68 para una operación simultánea. El sistema de circuito que acabamos de describir se ha expuesto con más detalle en la
5 citada patente de Estados Unidos nº 3.306.193.

Al iniciarse la operación de impresión, resulta preferible se produzca una descarga de efecto corona sobre el sustrato 54. Se han dispuesto unos hilos de alambre 50 para producir la deseada descarga en corona y se ha establecido un campo eléctrico entre la pantalla o patrón
10 de estarcir 56 y la rejilla reguladora 52 para hacer que los iones positivos formados por la descarga en corona pasen al sustrato 54. Esto establece un campo eléctrico de alta intensidad entre el sustrato 54 y la pantalla de estarcir 56. Además, la carga depositada sobre el sustrato 54 tiende a neutralizar el campo asociado con una imagen de polvo impresor cargado
15 que se debe a la acumulación de polvo impresor cargado negativamente, 24, sobre el sustrato 54. Así pues, la acumulación de polvo impresor 24 sobre el sustrato 54 tiene poca influencia sobre el polvo impresor de posterior llegada 24.

Durante esta operación de impresión, las partículas vehiculadoras
20 23 se cargan por contacto con el electrodo de base 58 y son repelidas del mismo hacia la pantalla de estarcir 56. La dimensión de malla de la pantalla de estarcir 56 es tal que las partículas vehiculadoras 23 no pueden atravesarla pero en cambio el polvo impresor 24 pasará a través de las aberturas de la pantalla o patrón de estarcir 56 y quedará depositado sobre el sus-
25 trato 54. Las partículas vehiculadoras que quedan detenidas al contacto con la pantalla de estarcir 56 quedan cargadas inversamente y son repelidas hacia atrás, hacia el electrodo de base 58, con lo que dichas partículas vehiculadoras oscilarán entre el electrodo de base 58 y la pantalla de estarcir 56 durante todo el curso de la operación de impresión.

30 Una vez depositada una imagen de la deseada densidad óptica,



sobre el sustrato 54, el sustrato 54 se traslada de la zona de impresión a una estación ordinaria de fijación, donde el calor o unos vapores disolventes hacen fundir la imagen hecha en polvo impresor, sobre dicho sustrato 54. Durante esta transferencia entre la estación de impresión y la estación de fijación, se conserva la imagen hecha en polvo impresor debido a que las cargas negativas del polvo impresor quedan de hecho neutralizadas por los iones positivos que han sido depositados sobre el sustrato 54 desde la fuente de efecto corona 48 bajo la regulación de la rejilla reguladora o electrodo perforado 52.

Una característica potencialmente adversa del aparato y procedimientos de las figuras 1 y 2 es la que se refiere al tiempo requerido para que la carga alcance una distribución adecuadamente uniforme sobre las superficies de los sustratos 18 y 54 destinadas a ser impresas. Si el sustrato que se trata de imprimir es suficientemente conductor, de modo que el tiempo necesario para que se produzca esta distribución uniforme es muy pequeño, en relación con los tiempos requeridos para colocar el sustrato, realizar la operación de impresión y transferir el sustrato fuera de la zona de impresión, no habrá problema. Por el contrario, si se necesita un tiempo relativamente largo, ello impondrá un serio límite a la velocidad de la impresión. Se ha comprobado que bajo condiciones de humedad relativamente baja, tales como de hasta un 20 %, no pueden lograrse velocidades de impresión superiores a 100 impresiones por minuto.

Este problema de tiempo puede resolverse mediante el aparato y el método representados esquemáticamente en la figura 3. Este método se ha llevado a la práctica utilizando simplemente dos de las unidades anteriormente descritas y conectando las unidades eléctricamente según aparece en la figura 3. Se ha dispuesto una primera fuente de efecto corona 80 en la zona de carga previa, que va eléctricamente conectada por el conductor 81 a una segunda fuente de efecto corona 82, situada en la zona de impresión. Una primera rejilla reguladora 84 se halla situada



en la zona de carga previa y va conectada por un conductor 85 a una segunda rejilla reguladora 86 dispuesta en la zona de impresión. Una pantalla o patrón de estarcir 88 puede extenderse apropiadamente entre la zona de carga previa y la zona de impresión; naturalmente, la parte de la pantalla de estarcir 88 que ocupa la zona de impresión está provista de unas aberturas 90 en forma correspondiente a la imagen deseada. Las fuentes de efecto corona 80 y 82 se hallan conectadas al lado opuesto de una fuente de energía 92 desde la pantalla de estarcir conductora 88. Las rejillas reguladoras 84 y 86 van conectadas a través de la fuente de energía 92 por un divisor de tensión 94 y un contacto regulable 96. Se ha previsto un dispositivo interruptor adecuado 98 para cerrar el circuito.

Se ha representado un primer sustrato 100 dispuesto en la zona de impresión por encima de la parte del patrón de estarcir 88 que contiene una abertura 90 para definir la deseada imagen que se trata de imprimir. Desde luego, se entiende que se habrá situado un electrodo de base, tal como 14 ó 58, bajo la pantalla de estarcir 88 en la misma forma que anteriormente se ha expuesto con respecto a las figuras 1 y 2. Un segundo sustrato 102 va situado en una zona de carga previa antes de entrar en la zona de impresión. Los sustratos 100 y 102 se han representado como compuestos de un cartón que posee hojas espaciadas de papel 104 y 105 separadas por una hoja intermedia de papel ondulado 106. El primer sustrato 100 se ha cargado previamente, de modo que, por ejemplo, quedan uniformemente distribuidos iones positivos sobre la cara del sustrato 100, adyacente a la pantalla de estarcir 88. Al cerrarse el interruptor 98, el polvo impresor pasará por la abertura 90 definidora de imagen, desde el electrodo de base (no representado), y quedará depositado sobre la superficie interior del sustrato 100. Simultáneamente, la fuente de efecto corona 82 emitirá iones, de modo que la rejilla reguladora 86 permitirá que se depositen nuevos iones sobre el sustrato 100



para neutralizar la carga constituida, debida al polvo impresor cargado
negativamente, depositado sobre el sustrato. Simultáneamente, asimismo,
se emitirán iones positivos desde la fuente de efecto corona 80, y, bajo
la influencia de la rejilla reguladora 84, quedarán depositados sobre la
superficie superior del sustrato 102. Completada la impresión del sus-
trato 100, es trasladado el mismo desde la zona de impresión, a una esta-
ción de fijación (no representada) y se introduce el sustrato 102 en la
zona de impresión. El tiempo requerido para la primera operación de im-
presión y el tiempo requerido para el movimiento de los sustratos 100 y
102 son suficientes para que los iones de la hoja 105 queden uniforme-
mente distribuidos sobre la hoja 104. Si el período fuera demasiado corto,
la imagen impresa adolecería de un efecto de constitución en franjas a lo
largo de las partes de las acanaladuras 106 que coinciden con la hoja 104.
Con una secuencia de tiempo adecuada, se hace posible mejorar el ritmo de
impresión y obtener más de 100 impresiones por minuto. Se ha comprobado
que la carga del sustrato en la zona de carga previa es suficiente para
algunos polvos impresores. Con esta disposición, la única función de la
fuente de efecto corona 82 es la de mantener el sustrato al potencial del
electrodo perforado 86, mientras se deposita el polvo impresor. Para al-
gunos polvos impresores, la cantidad total de carga soportada por el polvo
es suficientemente pequeña para que no se altere significativamente el
potencial del sustrato. Un ejemplo de tal clase de polvo impresor es el
que se conoce como IPI 9431; por lo que se refiere a otros polvos impre-
sores, tales como el Xerox 914, la fuente de efecto corona 82 resulta
deseable cuando se imprimen extensas zonas continuas en una alta densidad
óptica. En este caso, puede darse un considerable cambio en el potencial
del sustrato debido a la cantidad relativamente grande de carga asociada
al polvo impresor.

El método y el aparato ilustrados en la figura 3 se han reve-
lado superiores a los que se han representado en las figuras 1 y 2. No



obstante existe además el caso de que no se depositen cargas directamente sobre la superficie que haya de recibir el polvo impresor. Por ello, se precisa que la carga fluya a través de un material que pueda presentar una baja conductibilidad eléctrica. Es posible la adquisición de una independencia de conductibilidad mediante aplicación directa de 5 iones sobre la superficie que se trata de imprimir. Tal método será aplicable sobre material de cualquier conductibilidad y a una velocidad tan sólo limitada por aquélla a la que pueda manipularse e imprimirse el sustrato. El tiempo necesario para que la carga ya depositada sobre el 10 sustrato fluya a la superficie receptora de la impresión y quede uniformemente distribuída sobre la misma, puede eliminarse como factor limitador de la velocidad. Tal método y aparato se han ensayado con éxito y aparecen ilustrados en la figura 4.

La carga del sustrato se efectúa por el mismo método básico 15 que se ha descrito en los procedimientos anteriormente expuestos. Una fuente de energía 110 y un dispositivo interruptor 112 van conectados a través de un electrodo de soporte 114 y una fuente de efecto corona 116. Un divisor de tensión 118 se halla conectado por un contacto regulable 20 120 a un electrodo perforado o rejilla reguladora 122. Un sustrato 124 va dispuesto en relación espaciada entre la rejilla reguladora 122 y el electrodo de soporte 114. El cierre del interruptor 112 hará que los iones positivos sean emitidos desde la fuente de efecto corona 116 y se depositen sobre la superficie inferior del sustrato 124 bajo la influencia de la rejilla reguladora 122. El sustrato 124 y el electrodo de soporte 25 114 se combinan para formar un condensador de placas paralelas. La capacitancia de este sistema es muy superior a la de un sustrato aislado. Así, para cualquier cantidad dada de carga que se requiera sobre el sustrato, el volfaje al cual ha de cargarse será menor cuando se utilice un electrodo de soporte, que cuando no se utilice ninguno. Si la capacitancia 30 del sistema de sustrato-electrodo de soporte es C y el potencial al cual



se cargue es V , estarán ambos en relación con la carga Q almacenada en el condensador según la expresión $Q = CV$. Si la capacitancia del sustrato aislado es de C_c , y el potencial al que ha de cargarse para almacenar la misma cantidad de carga que se ha dado más arriba es de V_c , estas variables estarán en proporción con las del sistema sustrato-electrodo de soporte según la expresión $CV = C_cV_c$.

Ahora bien, como quiera que C_c es mucho menor que C , V_c tendrá que ser mucho mayor que V . Prácticamente, tensiones más altas son muy difíciles de alcanzar y de mantener. El alcanzarlas requiere un suministro de energía de superior voltaje; el mantenerlas puede exigir un suministro de energía de superior capacidad de corriente. Este último punto puede no resultar inmediatamente evidente. El límite superior del potencial al cual puede mantenerse un objeto al aire depende en gran medida del grado de escape de carga del objeto debida a la "perforación" del aire. Ahora bien, esta "perforación" y la subsiguiente fuga de carga están fundamentalmente asociadas con el punto discreto de radios menores de la superficie del objeto. En torno a tales puntos, la intensidad del campo presenta el valor máximo que experimenta cerca del objeto. Estos puntos son las desviaciones a partir de una superficie ideal perfectamente lisa que cualquier objeto haya de tener en la práctica. Estas imperfecciones son tan diminutas que, desde un punto de vista práctico, existe siempre un aislamiento con respecto a las superficies contiguas, tales como los electrodos de soporte o las fuentes de carga. Así, el campo eléctrico en torno a un punto dado es sólo función de su radio y potencial eléctrico. No es función de la separación de tales desviaciones de los objetos inmediatos. Estas desviaciones pueden producir descargas que pueden ser continuas y pueden mantenerse a veces por un suministro de energía con adecuada capacidad de corriente. Pero cualquier intento en el sentido de elevar el voltaje más allá de este límite puede tener como resultado una descarga catastrófica sobre un objeto próximo. Así pues, puede lograrse la carga máxima de un objeto, generalmente,



mediante el uso de un sistema de alta capacitancia y una tensión relativamente baja. Son comunes los voltajes de 3-5 kilovoltios.

Se depositan iones positivos sobre la superficie inferior del sustrato 124 al cerrarse el dispositivo de interrupción 112. Puede transferirse inmediatamente el sustrato 124 por medios de transporte conocidos, a una zona de impresión situada por encima de la pantalla de estarcir 130, mientras se extrae el sustrato anteriormente impreso, 132. Situado al aparato según se ha descrito, pueden conseguirse mejores velocidades de impresión que las de las figuras 1, 2 y 3.

En la forma de realización de la figura 5, se carga polvo impresor por medios de efecto corona 142 y se expela a partir de unos tubos 144, de modo que se le hace pasar por unas aberturas 146 existentes en una pantalla o patrón de estarcir del tipo de banda continua 148, para quedar depositado sobre el sustrato 150, produciéndose así la imagen deseada. El sustrato 150 es arrastrado por un transportador conductor 152 que va eléctricamente conectado a una fuente de efecto corona 154 por medio de una fuente de energía 156 y un dispositivo interruptor 158. Los contactos eléctricos 160 hacen que el medio transportador 162 funcione como electrodo de soporte en forma similar a la del electrodo de soporte 114 de la figura 4. Son emitidos iones positivos desde la fuente de efecto corona 154, los cuales quedan depositados sobre la superficie del sustrato 150 en la que será depositado el polvo impresor por la máquina impresora 140. Es evidente que podrán también utilizarse un dispositivo divisor de tensión y un electrodo perforado o rejilla reguladora, en la misma forma que se ha descrito con respecto a la figura 4.

Los métodos de carga que han quedado expuestos llevan todos implícito el depósito electrostático de iones generados en descarga en corona. El campo eléctrico entre la rejilla reguladora de la fuente de carga y el electrodo de soporte o la pantalla conductora de estarcir, deposita la carga generada en la descarga en corona sobre el sustrato



que se trata de imprimir. No obstante, no es preciso efectuar el depósito por medios electrostáticos. Puede llevarse la carga desde una descarga de efecto corona hasta un objeto que se desee imprimir por medio de una corriente de aire. El método ilustrado en la figura 6 es totalmente similar al primer método descrito; se carga el sustrato en la zona de impresión; queda totalmente cargado antes de la impresión; se hará fluir la carga hasta la superficie que ha de imprimirse y quedará la misma en disposición uniforme sobre dicha superficie, antes de procederse a la impresión; se depositarán iones sobre el sustrato durante la impresión para compensar la carga soportada por el polvo impresor y mantener la tarjeta a un potencial constante; tras la impresión, la tarjeta retendrá una carga neta que mantendrá la imagen en polvo impresor en su debida posición hasta que se fije permanentemente el polvo impresor al sustrato. Esta forma de deposición puede sustituir a la deposición electrostática en cada uno de los métodos de carga anteriormente expuestos.

Una o más cámaras de efecto corona, que se han indicado en general con la referencia 170, se construyen con unos primeros elementos terminales conductores 172, y presentan por lo menos una abertura 174. Los segundos elementos conductores terminales 176 están espaciados de los primeros, 172, y existe un manguito aislante 178 acoplado entre cada uno de los elementos terminales 172 y 176 para definir una cámara vacía 180. Una fuente de energía 182 y un dispositivo interruptor 184 van conectados entre los primeros y los segundos elementos conductores terminales 172 y 176. Un dispositivo de descarga en corona, tal como las agujas 186, se halla dispuesto sobre los elementos terminales 176 para proporcionar una fuente de iones. Quede bien entendido que los elementos terminales 176 y las agujas 186 podrían ser sustituidos por otros tipos de dispositivos de descarga de efecto corona, tales como finos alambres. Se introduce un flujo de aire en las cámaras en vacío 180 a lo largo de un dispositivo tubular 190 conectado a una fuente de aire a presión u otros medios de producción



de corriente de aire, tal como ventiladores, o similares.

Un sustrato 192 es instalado por encima de una pantalla o patrón de estarcir 194 que lleva unas aberturas 196 destinadas a producir la imagen deseada. Al cerrarse el interruptor 184, se emiten iones por las agujas de efecto corona 186, en tanto que el aire que fluye por la cámara hueca 180 arrastra hacia fuera los iones por las aberturas 174 de los elementos terminales 172, con lo que los iones quedan depositados sobre la superficie superior del sustrato 192. Esto continúa hasta que el sustrato queda suficientemente cargado para repeler los nuevos iones que llegan. Mediante una pausa adecuada que permita que los iones depositados sobre el sustrato 192 queden uniformemente distribuidos, se hace pasar el polvo impresor por las aberturas 196 del patrón de estarcir 194 y queda el mismo depositado, conformando la imagen deseada, sobre la superficie de fondo del sustrato 192. Según se ha ilustrado, el dispositivo de descarga de efecto corona 186 emite iones positivos; mediante tal disposición, se utiliza un polvo impresor cargado negativamente para producir la imagen deseada. Al ser atraído el polvo impresor cargado al sustrato 192 y depositado sobre el mismo, se depositan nuevos iones positivos sobre el sustrato 192 y, tras la operación de impresión, pasa este sustrato 192 a una estación de fijación, sin que se deteriore la imagen formada por el polvo impresor, antes de su fijación.

La forma de realización de la figura 7 es algo similar a la de la figura 3, en cuanto al hecho de que se carga un sustrato 200 en una zona de carga previa, antes de pasar a la zona de impresión, sobre la pantalla de estarcir 202. Asimismo, se depositan cargas sobre la superficie del sustrato 200 en la que ha de depositarse la imagen hecha en polvo impresor. Consiguientemente, se logran velocidades mayores de impresión, debido al hecho de que no hay necesidad de ninguna demora en cuanto a la uniforme distribución de las cargas sobre el sustrato. Tampoco es ya factor a tener en cuenta la baja conductibilidad del sustrato.



Una cámara de efecto corona, indicada en general por la referencia numérica 204, está constituida por unos elementos conductores 206 y 208, separados por un manguito aislante 210 para disponer una cámara vacía 212. Los medios 214 de descarga en corona están sustentados por un elemento extremo 208, emitiendo iones en el interior de la cámara vacía 212. La fuente de energía 216 y los dispositivos de interrupción 218 van conectados a través de los elementos terminales 206 y 208, de modo que al cerrarse el interruptor 218, se ocasiona una descarga en corona dentro de la cámara en vacío 212. El aire fluyente por el tubo 220 arrastra los iones hacia fuera desde la cámara en vacío 212 por la abertura 224 de la cámara terminal 206.

Con esta estructura, resulta preferible disponer un electrodo de soporte 230 que puede ir conectado a tierra tal como en 232. La función del electrodo de soporte 230 es la de reducir el campo de repulsión que presentan las cargas ya acumuladas sobre el sustrato 200 a los iones que van llegando subsiguientemente. En la figura 6, la pantalla de estarcir conductora 194 cumple esta misma función.

Durante el tiempo en que se deposita una imagen hecha en polvo impresor sobre un sustrato 232, se carga el sustrato 200. A continuación, se pasa el sustrato 232 de la zona de impresión a una estación de fijación, al tiempo que se pasa el sustrato 200 a la posición adyacente a la pantalla de estarcir 202. El potencial del sustrato en la zona de impresión con respecto a la pantalla conductora de estarcir 202 es el mismo que el del sustrato respecto al electrodo de soporte 230 si se separa el sustrato de cada uno de ellos en el mismo grado respecto a la posición correspondiente.

La figura 8 es una representación gráfica, cualitativa, del potencial en el sustrato, o tarjeta, durante los intervalos de (1) antes de la impresión, (2) durante la impresión, (3) tras la impresión y (4) después de retirar el sustrato, o tarjeta, de la zona de impresión. El



potencial de la figura 8 tiene lugar durante el método de impresión en el que la tarjeta o sustrato es cargada a partir de una fuente de descarga de efecto corona tanto antes como durante la impresión. Como se verá, una vez que se ha cargado un sustrato a un potencial dado (ilustrado como positivo), es decir, mientras se deposita el polvo impresor sobre el sustrato, se compensan las cargas negativas asociadas al polvo impresor por la adición de cargas positivas procedentes de la descarga en corona. Tras la impresión, y después de sacar el sustrato de la zona de impresión, el potencial sigue siendo el mismo debido al equilibrio mantenido entre las cargas positivas procedentes de la descarga en corona y las cargas negativas asociadas al polvo impresor.

La figura 8-A ilustra gráficamente la carga neta sobre la tarjeta o sustrato, correspondiente al mismo procedimiento de impresión que el de la figura 8. Antes de la impresión, las cargas positivas procedentes de la descarga en corona producen una carga neta que permanece constante durante la impresión real, tras la impresión, y después de retirarse el sustrato del emplazamiento de impresión.

Las figuras 9 y 9-A ilustran gráficamente el potencial y carga neta sobre un sustrato durante los mismos intervalos de tiempo que en las figuras 8 y 8-A, con la excepción de que el sustrato, o tarjeta, se carga sólo antes de la impresión y que no se añade carga durante la impresión, excepto por lo que respecta al polvo impresor cargado. Es evidente que el potencial y la carga neta se hacen menos positivos durante la impresión pero que quedan después constantes, una vez realizada la impresión y después de sacarse el sustrato de la zona de impresión. La carga asociada al polvo impresor IPI 9431 es menos negativa que la asociada al polvo impresor Xerox 914, pero la potencial y la carga neta son ambos ⁿsésibles a las características del polvo impresor.

Las figuras 10 y 10-A ilustran gráficamente el método en el cual la tarjeta, o sustrato, se interpone simplemente entre una pantalla de



estarcir y un electrodo de soporte sin adición de carga alguna aplicada al sustrato desde una descarga de efecto corona. Se mantiene el sustrato a un potencial determinado por el campo electrostático asociado a las máquinas impresoras. Al aplicarse polvo impresor cargado, durante la impresión, el potencial del sustrato y la carga neta sobre el sustrato disminuyen. El potencial y la carga neta permanecen constantes tras la impresión, pero el potencial disminuye inmediatamente al sacarse el sustrato de los campos eléctricos asociados, mientras que la carga neta permanece constante en sus valores más bajos.

Es evidente que el sustrato, de preferencia, habrá de cargarse totalmente antes de ser impreso. Además, durante la impresión, se depositará una carga adicional sobre el sustrato. Parte de esta carga es la que soporta el polvo impresor, mientras que el resto es la que suministra el efecto corona para mantener la tarjeta al mismo potencial que el electrodo perforado o rejilla reguladora a pesar de los depósitos de polvo impresor. Si no hay fugas de carga de la tarjeta o cartón, la carga neta añadida durante la impresión será próxima a cero; tras la impresión, se sacará el sustrato de la zona de impresión y, sin escapes, la carga acumulada permanecerá constante. Esta carga contribuye a mantener la imagen constituida por el polvo impresor sobre el sustrato, hasta que se produce una adhesión permanente mediante una operación de fusión. Después de la fusión, esta carga puede neutralizarse por medios conocidos, si así se desea. El potencial eléctrico del sustrato antes, durante y después de la impresión habrá de ser el mismo que el del electrodo perforado si se evita que haya fugas.

Si bien se han presentado en esta ilustración del invento formas y disposiciones de las partes que se consideran preferentes, y se han descrito los métodos preferentes, debe quedar bien entendido que pueden hacerse diversos cambios en detalles y disposición de las partes, así como en las fases del método, sin por ello apartarse del espíritu y alcance de la



invención, que quedarán definidos en las reivindicaciones adjuntas.

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

5

REIVINDICACIONES

1. Método de impresión electrostática y aparato para su ejecución por aplicación de un polvo impresor a un sustrato, caracterizados que el método comprende las fases de: suministrar un sustrato destinado a ser impreso; tratar dicho sustrato sobre la cara a la que ha de aplicarse el polvo impresor con una nube de iones cargados en una primera polaridad; aplicar polvo impresor de diferente polaridad al indicado sustrato, y fundir dicho polvo impresor sobre el mencionado sustrato.

2. Método y aparato impresión electrostática por aplicación de polvo impresor a un sustrato, caracterizados en que el método comprende las fases de: suministrar un sustrato destinado a ser impreso; establecer dicho sustrato en una situación de carga previa; tratar dicho sustrato con una nube de iones cargada en una primera polaridad; trasladar dicho sustrato cargado a una situación de impresión; aplicar polvo impresor de una diferente polaridad a dicho sustrato, y fundir el citado polvo impresor sobre el referido sustrato.

3. Método y aparato de impresión electrostática por aplicación de polvo impresor a un sustrato, caracterizados en que dicho método comprende las fases de: suministrar un sustrato destinado a ser impreso; tratar dicho sustrato con una nube de iones cargada en una primera polaridad; aplicar después polvo impresor de diferente polaridad al indicado sustrato, y fundir a continuación dicho polvo impresor sobre el mencionado sustrato.

4. Método de impresión electrostática según se define en la reivindicación 3, caracterizado en que se lleva a efecto una segunda fase de tratamiento de dicho sustrato con una nube de iones simultáneamente a la fase de aplicación de polvo impresor a dicho sustrato.



5. Método de impresión electrostática y aparato para su ejecución por aplicación de un polvo impresor sobre un sustrato, caracterizados en que el aparato comprende medios de pantalla de estarcir que presenta un diseño de aberturas constituidas en la misma para el depósito selectivo de polvo impresor cargado sobre el indicado sustrato para formar en él una imagen, medios para colocar el citado sustrato en posición adyacente a la citada pantalla de estarcir, medios para hacer que el polvo impresor pase a través de las indicadas aberturas y quede depositado sobre el indicado sustrato en un dibujo determinado por dicho diseño formado por las aberturas, y medios separados para depositar una carga eléctrica sobre dicho sustrato para neutralizar el campo eléctrico asociado al polvo impresor cargado que define la referida imagen, estando dichos medios separados constituidos por medios para revestir de modo sensiblemente uniforme el citado sustrato con iones antes de realizar la impresión sobre dicho sustrato.

6. Método de impresión electrostática y aparato para su ejecución según queda definido en la reivindicación 5, caracterizados en que los medios citados para revestir de modo sustancialmente uniforme el indicado sustrato incluyen un dispositivo de descarga en corona para revestir tal sustrato con iones sobre una cara de dicho sustrato en la que ha de depositarse el polvo impresor cargado.

7. Método y aparato de impresión electrostática para imprimir sobre un sustrato, caracterizados en que el aparato comprende medios para depositar selectivamente polvo impresor cargado sobre un sustrato para formar una imagen sobre el indicado sustrato, y medios separados para depositar una carga eléctrica sobre dicho sustrato a fin de neutralizar el campo eléctrico asociado al polvo impresor cargado que define la indicada imagen, comprendiendo estos medios separados una cámara de corona que incluye un primer elemento terminal conductor que posee por lo menos una abertura, un segundo elemento terminal conductor espaciado de dicho primer elemento terminal conductor, un manguito aislante acoplado entre dicho primero y dicho segundo elementos terminales para



definir una cámara hueca, medios para conectar una fuente de potencial entre el primero y el segundo elementos terminales citados, medios de descarga en corona sobre dicho segundo elemento terminal conductor para suministrar una fuente de iones, y medios para suministrar un flujo de aire por dicha cámara hueca, mediante lo cual se pueden hacer fluir los iones por dicha abertura del citado primer elemento terminal conductor.

8. Método de impresión electrostática y aparato para su ejecución según la reivindicación 7, caracterizados en que el aparato comprende un electrodo espaciado de dicha cámara de corona en una distancia solo lo suficientemente grande para permitir que se interponga un sustrato en relación intercalada ligeramente espaciada, y medios para crear una diferencia de potencial entre dicho electrodo y dicho medio de descarga en corona.

9. Método y aparato de impresión electrostática para imprimir sobre un sustrato, caracterizados en que el aparato comprende medios para depositar selectivamente un polvo impresor cargado sobre un sustrato a fin de formar una imagen sobre dicho sustrato, y medios separados para depositar una carga eléctrica sobre el citado sustrato a fin de neutralizar el campo eléctrico asociado al polvo impresor cargado que define la indicada imagen, incluyendo dicho aparato impresor una estación de impresión y una estación de carga previa, estando dichos medios separados situados en la indicada estación de carga previa y constituidos por dispositivos electrodo en corona, un electrodo posterior situado en dicha estación de carga previa y espaciado del citado dispositivo electrodo en corona, medios para conectar una fuente de potencial entre dicho electrodo posterior y dicho dispositivo electrodo en corona, y medios para trasladar un sustrato a través de dicha estación de carga previa hasta la citada estación de impresión, estando situado el referido dispositivo electrodo en corona de modo que pueden depositarse iones del lado de dicho sustrato sobre el cual ha de depositarse el polvo impresor en dicha estación de impresión.

10. Método y aparato de impresión electrostática para imprimir sobre un sustrato, caracterizados en que el aparato comprende medios para depositar



selectivamente un polvo impresor cargado sobre un sustrato a fin de formar una imagen sobre dicho sustrato, y medios separados para depositar una carga eléctrica sobre dicho sustrato para neutralizar el campo eléctrico asociado con el polvo impresor cargado que define dicha imagen, comprendiendo los citados medios separados un primer elemento conductor y un segundo elemento conductor dispuestos en relación espaciada entre sí, un manguito aislante acoplado entre el primero y el segundo elementos conductores para definir una cámara hueca, medios para conectar una fuente de potencial entre el primero y el segundo elementos conductores, poseyendo dicho primer elemento conductor, por lo menos, una abertura, y comprendiendo el citado segundo elemento conductor una fuente de descarga en corona, y medios para suministrar un flujo de aire por dicha cámara hueca, mediante lo cual se pueden hacer fluir los iones por dicha abertura del citado primer elemento conductor.

11. Método de impresión electrostática y aparato para su ejecución mediante una descarga en corona, caracterizados en que el aparato para la producción de dicha descarga en corona comprende un primer elemento conductor y un segundo elemento conductor dispuestos en relación espaciada entre sí, y un manguito aislante acoplado entre dichos primero y segundo elementos conductores para definir una cámara hueca, medios para conectar una fuente de potencial entre el primero y el segundo elementos conductores, presentando dicho primer elemento conductor por lo menos una abertura, y comprendiendo dicho segundo elemento conductor una fuente de descarga en corona, y medios para suministrar un flujo de aire por dicha cámara hueca, mediante lo cual se pueden hacer fluir los iones por dicha abertura del citado primer elemento conductor.

12. " METODO DE IMPRESION ELECTROSTATICA Y APARATO PARA SU EJECUCION ".
Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente memoria que consta de veintitrés páginas mecanografiadas y dibujos que se acompañan.

Madrid, 24 Febrero de 1.968

P.A. de CONTINENTAL CAN COMPANY INC.

Victor Gil Vega



FIG. 1

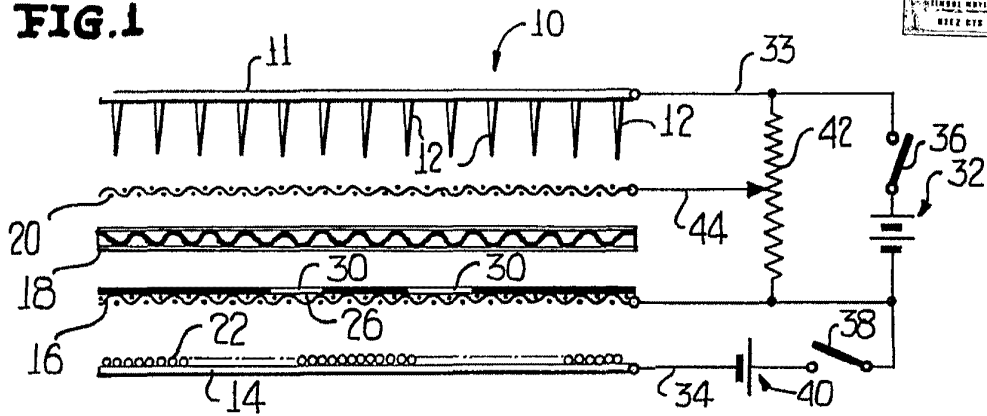


FIG. 2

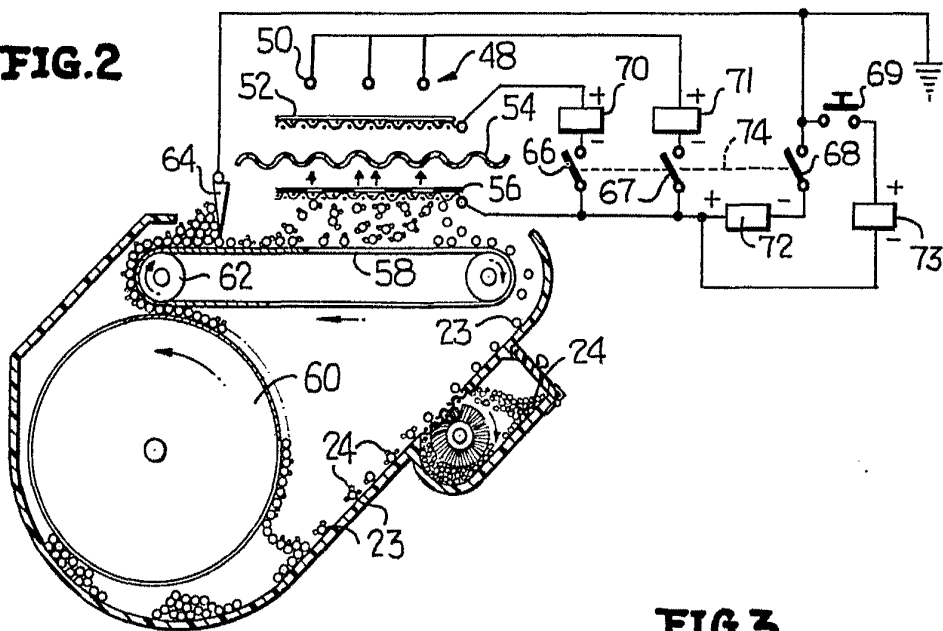
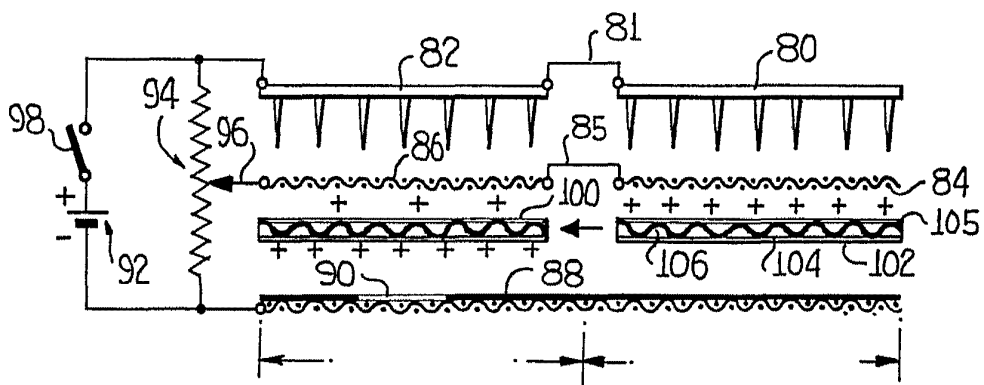


FIG. 3



ESCALA VARIABLE
 MADRID, 24 DE Febrero DE 1968.
 BERNARDO UNGRÍA
 P. P.

350919

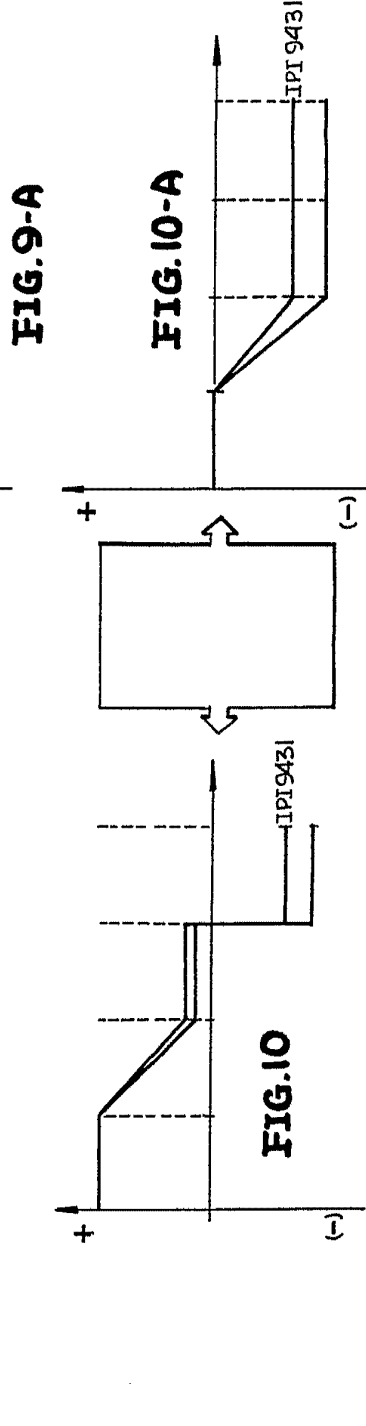
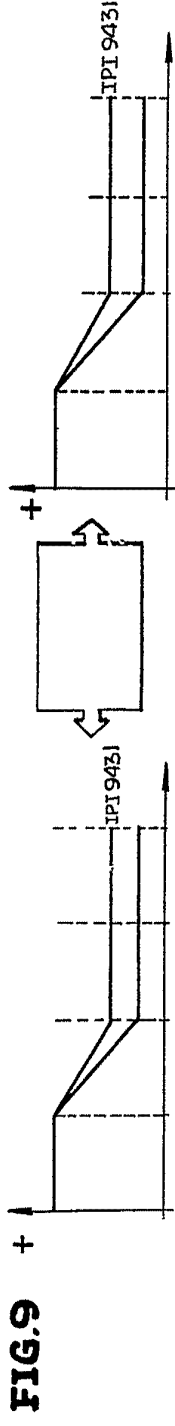
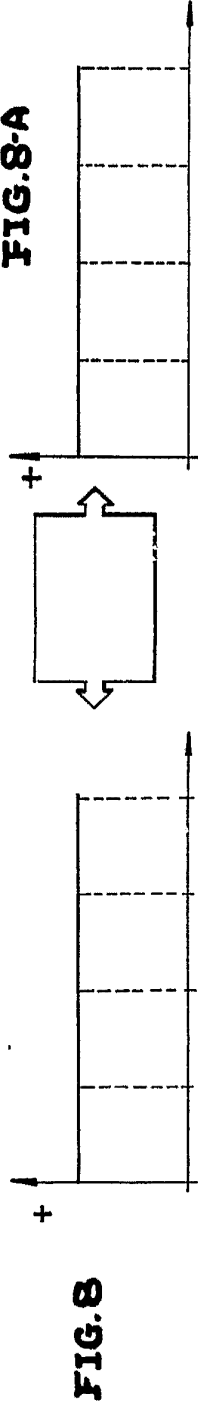


FIG. 8

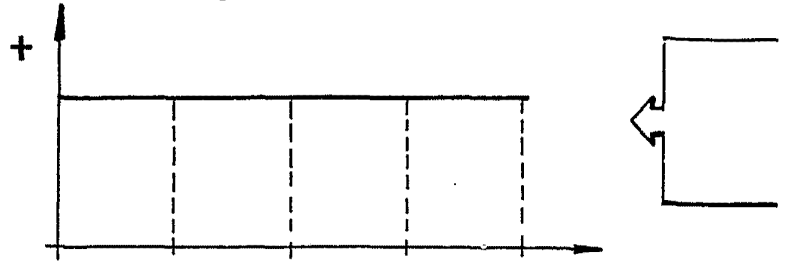


FIG. 9

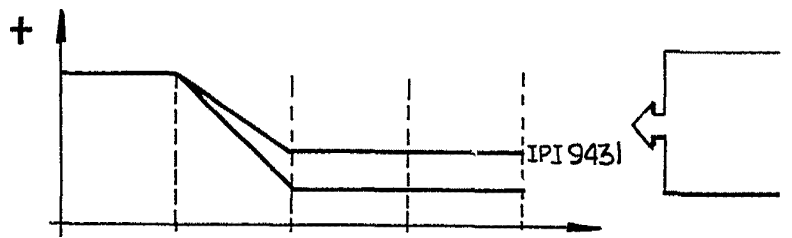
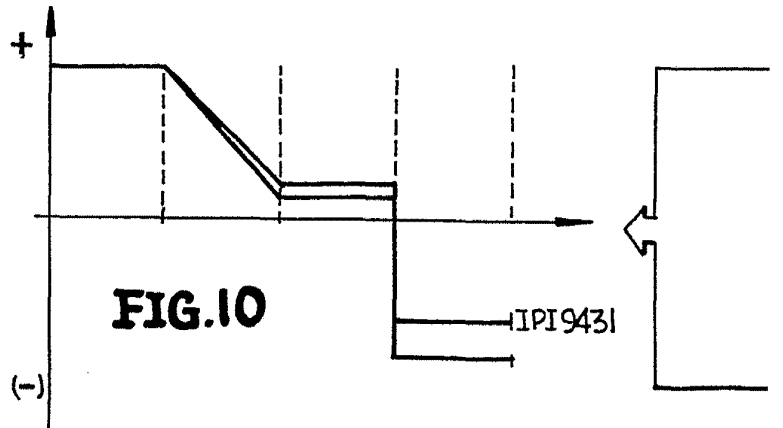


FIG. 10



350919

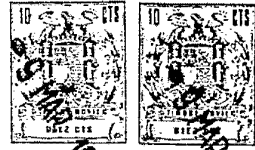


FIG.8-A

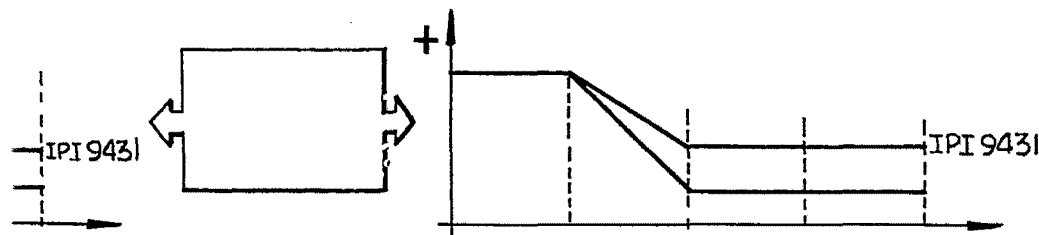
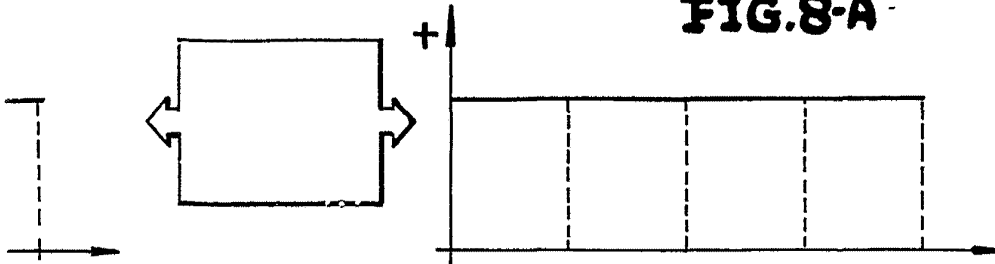


FIG.9-A

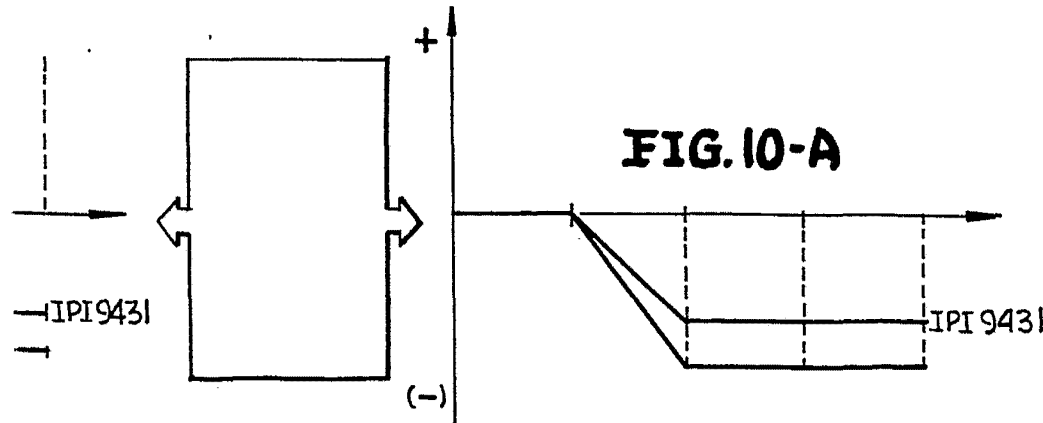


FIG.10-A

MADEIRA 24 de Febrero DE 10.68
REGISTRO DE PATENTES