

MINISTERIO DE INDUSTRIA
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ESPAÑA

19 ES	11 21	NOMBRE 457956	10 A 1
	22	FECHA DE PRESENTACION 20 ABR. 1977	

PATENTE DE INVENCION

EC-20.VI.78

20 PRIORIDADES: 21 NUMERO 678.676	22 FECHA 20 de Abril de 1.976	23 PAIS EE. UU. de A.
------------------------------------------------	-----------------------------------------	---------------------------------

24 FECHA DE PUBLICIDAD	25 CLASIFICACION INTERNACIONAL G03G	26 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
------------------------	-----------------------------------------------	--------------------------------------

27 TITULO DE LA INVENCION "PROCEDIMIENTO Y APARATO PARA RECUBRIR ELECTROSTATICAMENTE CON POLVO UN SUBSTRATO"

28 SOLICITANTE (S) THE CONTINENTAL CROUP INC, entidad norteamericana

DOMICILIO DEL SOLICITANTE 1200 West 76th Street, Chicago, Illinois 60620, EE.UU. de A.

29 INVENTOR (ES) PETER N. Y. PAN, RAFAEL J. HERNANDEZ

30 TITULAR (ES)

31 REPRESENTANTE GOMEZ-ACEBO

Concedido el registro de acuerdo con los datos que figuran en la pre-
UTILICESE COMO PRIMERA PAGINA DE LA MEMORIA
contenido de la Memoria adjunta.

20 JUN 1978

El invento se refiere a un sistema de aplicación de polvo impulsado, utilizado para recubrir con polvo pequeños objetos o sustratos situados en posición de recubrimiento adyacentes al sistema.

5 Con anterioridad a este invento se conocía, especialmente en el campo de la impresión electrostática, el procedimiento de aplicar una descarga de corona de alto voltaje a una nube de partículas electrostáticas para acelerar las partículas hacia el sustrato. Por ejemplo, la aplicación de
10 dicho principio se describe en la patente Estadounidense N° 3.295.440 (Rarey et al) que establece un procedimiento y un aparato por los cuales una nube de partículas de virador para impresión electrostática se somete a dicha descarga en corona para quedar cargadas y experimentar aceleración por el campo electrostático resultante hacia un estarcido y a través de sus partes
15 abiertas para ponerse en contacto con un sustrato.

Ya se conoce el procedimiento de formar partículas de virador nebulizadas (o sea, la formación de una suspensión de partículas de virador en el aire) y para mover la nube de partículas de virador por un dispositivo de descarga de corona. Se pueden encontrar ejemplos de dicha técnica en la patente mencionada, así como en la patente Estadounidense N°
20 3.382.796 (Javorik et al). Los procedimientos de la tecnología anterior, como los mencionados anteriormente, tienen ciertos inconvenientes. Por ejemplo, aparece un problema importante cuando se emplean dichas técnicas de la tecnología anterior para recubrir sucesivamente una serie de sustratos a un ritmo elevado de producción. En tales casos se produce una cantidad sustancial e indeseable de pulverización durante el ciclo de recubrimiento. Este problema se debe principalmente a la falta de
25 desarrollo, dentro de la tecnología anterior, de métodos y aparatos que ejerzan un control de precisión del corte de suministro
30

5

de polvo al final de un ciclo. Además, el problema es el resultado de la falta de desarrollo, dentro de la tecnología anterior, de métodos y aparatos para controlar con precisión el seguimiento del polvo en el lecho aplicador al final de un ciclo de recubrimiento.

10

Otro problema importante comprendido en el recubrimiento de polvo a gran velocidad de substratos sucesivos en una cadena de producción es el problema de la falta de uniformidad del recubrimiento de los substratos debido a la falta de uniformidad de los campos eléctricos formados por los dispositivos de descarga en corona. Otro problema relacionado con el anterior comprende la necesidad de emplear voltajes muy elevados para conseguir la aceleración necesaria de las partículas de recubrimiento.

15

20

25

30

Los métodos y aparatos clásicos emplean en general un dispositivo de lecho aplicador para retener el polvo electrostático antes del ciclo de recubrimiento, durante dicho ciclo y después del mismo, y un dispositivo fluidificante asociado con el aplicador para nebulizar las partículas electrostáticas contenidas en el dispositivo de lecho aplicador. Un problema muy importante se refiere al control de la cantidad de polvo retenida en el dispositivo de lecho aplicador. De un modo específico, la cantidad de polvo retenida en el dispositivo de lecho aplicador debe ser suficientemente grande para proporcionar la cantidad de recubrimiento necesaria, pero debe ser suficientemente pequeña para poderse controlar de una manera precisa y requerir la alimentación de voltajes elevados de magnitud mínima. Además, un problema relacionado con el anterior se presenta también en la tecnología anterior en el sentido de que es necesario disponer de un procedimiento y un dispositivo que comprenda la reposición de polvo en el lecho aplicador, y que sirva también para controlar con precisión el régimen de reposición. Finalmente, las con-

sideraciones de tipo económico exigen que, durante cada estadio del proceso de recubrimiento, se adopten medidas para "barrer" y recuperar el polvo electrostático errante.

5 Por lo tanto, este invento tiene por objeto proporcionar un procedimiento y un dispositivo mediante los cuales se controla estrictamente la pulverización excesiva de polvo durante el ciclo de recubrimiento y especialmente al final de dicho ciclo.

10 Otro objeto del presente invento es el de posibilitar el recubrimiento sucesivo de una serie de substratos consecutivos a un ritmo elevado de recubrimiento y de una forma de producción en cadena.

15 Otro objeto del presente invento es controlar con precisión el corte de alimentación de polvo al final del ciclo de recubrimiento.

Otro objeto del presente invento es proporcionar la creación de campos eléctricos uniformes para conseguir un recubrimiento uniforme de substratos sucesivos.

20 Otro objeto del presente invento es proporcionar un procedimiento y un dispositivo que mantiene al mínimo la magnitud de la descarga de alto voltaje necesaria para conseguir el recubrimiento electrostático.

25 Otro objeto del presente invento es proporcionar un método y un dispositivo por los cuales se controlan con precisión la cantidad y nivel de polvo requerido en el lecho aplicador y la cantidad que se repone al ritmo de producción para producir la retención, dentro del lecho aplicador, de una cantidad de polvo que sea suficiente para el recubrimiento y que

se pueda manejar para conseguir recubrimientos de elevada calidad.

Otro objeto del invento es proporcionar un procedimiento y un dispositivo por los cuales se mantiene al mínimo la pérdida de polvo, y donde se utilizan medios para "barrer" y recuperar el polvo electrostático errante.

Teniendo presentes los objetos citados y otros objetos que resultarán evidentes más adelante, la naturaleza del invento se comprenderá con más claridad en la descripción detallada que sigue, en las reivindicaciones adjuntas y en los dibujos adjuntos, en los que:

La figura 1 es una representación esquemática del sistema de aplicación de polvo pulsatorio según el invento.

La figura 2 es una vista en sección transversal de un aparato de aplicación de polvo pulsatorio según el invento.

La figura 3 es una vista de costado en sección transversal del aparato de aplicación de polvo pulsatorio.

La figura 4 es una vista superior del aparato de aplicación de polvo pulsatorio.

La figura 5 es una vista tomada a lo largo de la línea de corte transversal 5-5 de una parte del aparato de aplicación de polvo pulsatorio.

La figura 6 es una representación esquemática del circuito de conmutación y descarga de voltaje del invento.

La figura 7 es una representación esquemática del circuito efectivo formado por el circuito de conmutación y descarga del voltaje en el modo de funcionamiento de "impulso desactivado".

5 La figura 8 es una representación gráfica del alto voltaje alimentado por el circuito de conmutación y descarga de voltaje durante el "impulso activado" o periodo de recubrimiento; y

10 La figura 9 es una representación esquemática de otra modalidad de circuito de conmutación y descarga de voltaje del invento.

Según se ha mencionado anteriormente, la figura 1 es una representación esquemática del sistema de aplicación de polvo pulsatorio según el presente invento. Dicho sistema comprende un aparato de aplicación de polvo pulsatorio 1 para recubrir un substrato o una serie de substratos que se mueven a lo largo de un trayecto indicado por las flechas P, efectuándose dicho movimiento, por ejemplo, por una cintra transportadora (no ilustrada).

20 El aparato de aplicación de polvo pulsatorio 1 comprende un dispositivo de lecho aplicador 2 para retener las partículas de polvo electrostático que se han de emplear en el recubrimiento electrostático, y un dispositivo fluidificante 3 asociado con el mismo para actuar sobre el polvo electrostático con el fin de dotarlo de características de tipo fluido. El sistema según el invento comprende además un dispositivo pulsatorio 4 conectado al dispositivo de lecho aplicador 2 para inducir impulsos de alto voltaje al polvo electrostático fluidificado dentro del dispositivo de lecho aplicador 2 con el fin de producir ionización del polvo. La ionización del polvo, a su vez, produce un

25

30

5 polvo electrostático desde el dispositivo de lecho alimentador 8 hasta el dispositivo de lecho aplicador 2. Se comprenderá que la bomba 12 puede ser ajustable para proporcionar al dispositivo de lecho aplicador 2 polvo en una proporción ligeramente en exceso a la proporción de utilización del polvo electrostático por el proceso de recubrimiento.

10 El aparato 1 puede estar provisto también de un dispositivo de control de nivel o tubo de desagüe 13 que actúa para desaguar el exceso de polvo por encima de un nivel predeterminado dentro del dispositivo de lecho aplicador 2, devolviendo el exceso de polvo al dispositivo de lecho alimentador 8. A este respecto, se observará que el dispositivo de control de nivel 13 puede ser ajustable para establecer cualquier nivel predeterminado de polvo que se desee en el interior del
15 dispositivo de lecho aplicador 2.

20 El polvo electrostático que se utiliza en el recubrimiento se puede transportar hasta el aparato 1 por un transportador de lecho fluidificado (no ilustrado), según es bien sabido, y el polvo se puede suministrar al dispositivo alimentador 8 a través de un canalizo 11a. Además, cuando los medios fluidificantes 3 y 10 son del tipo que comprenden un ventilador impelente (por ejemplo según se describe en la patente Estadounidense Nº 3.382.796 de Javorik), se pueden utilizar conductos de admisión de aire 14 y 15, así como un conducto de escape de aire 16. A este respecto, se observará que el aire que
25 penetra en el dispositivo fluidificante 3 a través del conducto 14 se puede expeler del aparato 1 por el tubo de desagüe 13 y el conducto de escape 16.

30 Según se ilustra además en la figura 1, el aparato 1 está provisto de una máscara 17 para hacer que el substrato S se recubra electrostáticamente durante el periodo de re-

5 cubrimiento en zonas elegidas solamente. Además, el aparato 1
está provisto de un dispositivo obturador u obturador mecánico
18 conectado a un mando de obturador 20. El mando de obturador
20 controla el obturador 18 de tal manera que permite el recubri-
miento del substrato S durante un periodo de recubrimiento prede-
terminado según indica de un modo general la aplicación de un im-
pulsión de alto voltaje al par de electrodos 6 por el dispositivo
10 pulsatorio 4, y para inhibir el recubrimiento del substrato S por
el polvo electrostático durante periodos distintos a los periodos
de recubrimiento predeterminado. A pesar de que la figura 1 ilus-
tra un obturador mecánico 18 conectado a un mando de obturador
20, se observará que se pueden emplear otros dispositivos que per-
mitan e inhiban el recubrimiento del substrato S durante periodos
de recubrimiento y sin recubrimiento, respectivamente, según re-
15 sultará evidente por lo que se expondrá más adelante con relación
a las figura 2, 3 y 4.

El sistema según el invento comprende además
un dispositivo iniciador de recubrimiento 21 conectado al mando del
obturador 20 para hacer que se abra el obturador 18 cuando el subs-
trato S llega a la posición de recubrimiento 5. De un modo más
20 específico, el dispositivo iniciador de recubrimiento 21 compren-
de un dispositivo sensor de proximidad 22 que, por métodos tra-
dicionales, detecta la llegada del substrato S a la posición de
recubrimiento 5. Por ejemplo, el dispositivo sensor de proximi-
dad 22 puede comprender un fotosensor o célula fotoeléctrica.
25 Cuando se detecta la llegada del substrato S a la posición de re-
cubrimiento 5, el dispositivo sensor de proximidad emite una se-
ñal de "obturador abierto" al mando del obturador 20 y se efec-
tua el movimiento ulterior del obturador 18.

El dispositivo iniciador de recubrimiento 21
30 comprende además un dispositivo de retardo 23 conectado al dispo-

sitivo sensor de proximidad 22 para recibir del mismo la señal de "obturador abierto". Después de un retardo predeterminado, el dispositivo de retardo 23 genera una señal de "impulso activado" que se transmite al dispositivo pulsatorio 4.

5 El dispositivo pulsatorio 4 comprende, según se ha mencionado anteriormente, un dispositivo de voltaje 7 conectado al par de electrodos 6 dentro del dispositivo de lecho aplicador 2. El dispositivo de voltaje 7 se conecta para recibir la señal de "impulso activado" del dispositivo iniciador de recubrimiento 21, después de lo cual se alimentan los impulsos de alto voltaje deseados al par de electrodos 6. El dispositivo pulsatorio 4 comprende además un dispositivo de retardo 34 al que se transmite también la señal de "impulso activado" desde el dispositivo iniciador de recubrimiento 21. Después de un retardo determinado, el dispositivo de retardo 24 transmite una señal de "impulso desactivado" al dispositivo de voltaje 7 y una señal simultánea de "cierre del obturador" al mando del obturador 20. Así, el dispositivo de voltaje 7 elimina el impulso de alto voltaje del par de electrodos 6 y establece un campo eléctrico inverso en la forma que se describirá más adelante. Además, el mando del obturador 20 efectúa el movimiento del obturador 18 a la posición "cerrada".

Según se indica de un modo adicional en la figura 1, una placa 25 se sitúa en una orientación de nivel horizontal entre el dispositivo de lecho aplicador 2 y el dispositivo fluidificante 3 con el fin de mantener el polvo en el dispositivo de lecho aplicador 2 a una profundidad uniforme. Además, se habilita una placa 26 entre el dispositivo de lecho alimentador 8 y el dispositivo fluidificante 10 con el mismo fin. Además, en el caso en que el dispositivo fluidificante 3 y 10 sean de tal naturaleza que induzcan aire forzado al polvo en el interior del

dispositivo de lecho aplicador 2 y en el dispositivo de lecho alimentador 8, respectivamente, se observará que las placas 25 y 26 pueden estar provistas de perforaciones (no ilustradas) para permitir la fluidificación del polvo dentro de los dos dispositivos de lecho 2 y 8.

5

Se observará además que las dimensiones del dispositivo de lecho aplicador 2, con relación a las dimensiones del dispositivo de lecho alimentador 8, según se ilustra en la figura 1, no se representan a escala. Además, es preferible que las dimensiones del dispositivo de lecho aplicador 2 sean pequeñas con relación a las dimensiones del dispositivo de lecho alimentador 8 para reducir al mínimo la magnitud requerida de la descarga de alto voltaje necesaria, que ha de ser alimentada por el dispositivo de voltaje 7, para conseguir la ionización conveniente del polvo fluidificados dentro del dispositivo de lecho aplicador 2.

10

15

Finalmente, según se ilustra en la figura 1, la placa 25 puede servir además para la función de servir de montaje al par de electrodos 6 para que los electrodos 6 puedan penetrar en el polvo fluidificado contenido dentro del dispositivo de lecho aplicador 2.

20

A continuación se expone una descripción más detallada del aparato de aplicación de polvo pulsatorio 1 y su funcionamiento en secuencia con relación a las figuras 2, 3, 4 y 5, que son diversas vistas de una modalidad específica de aparato de aplicación de polvo pulsatorio según el invento.

25

Según se ha descrito anteriormente, el aparato de aplicación de polvo pulsatorio 1 comprende un dispositivo de lecho aplicador 2, un dispositivo fluidificante 3, un dispositivo de lecho alimentador 8 y un dispositivo fluidificante 10. Con re-

30

lación a la figura 2, el dispositivo de lecho aplicador 2 comprende además una cámara de recubrimiento superior 27, mientras que el dispositivo de lecho alimentador 8 comprende una cámara de alimentación inferior 28. Según se verá con más detalle en la figura 3, el dispositivo fluidificante 3 comprende una cámara de aire superior 30 y un compresor 31 conectado a la misma por un conducto de admisión 32. De una manera similar, el dispositivo fluidificante 10 comprende una cámara de aire inferior 33 y un compresor 34 conectado a la misma por un conducto de admisión 35. Según se ilustra en la figura 3, la cámara de alimentación inferior 28 está equipada con un conducto de escape de aire 36.

Además, con relación a las figura 2 y 3, se utiliza una bomba 37 (que puede ser del tipo venturi o de otro tipo) y que se extiende desde la cámara de alimentación inferior 28 hasta la cámara de recubrimiento superior 27. Un regular de nivel de desagüe 38 se extiende también desde la cámara de recubrimiento superior 27 hasta la cámara de alimentación inferior 28. Una placa porosa 40 se habilita en una orientación de nivel horizontal entre la cámara de recubrimiento superior 27 y la cámara de aire superior 30, mientras que una placa porosa 41 se habilita en una orientación de nivel horizontal entre la cámara de alimentación inferior 28 y la cámara de aire inferior 33. Finalmente, según se verá con más detalle en la figura 2, la placa 40 actúa como dispositivo de montaje para un par de electrodos 42, cada uno de los cuales tiene una punta de corona 43 que penetra en la cámara de recubrimiento superior 27.

Además, el aparato 1 está provisto, según se verá en la figura 2) de un dispositivo obturador 44, ilustrándose dos modalidades del dispositivo obturador 44. El dispositivo obturador 44 puede comprender un obturador mecánico 45 que, según se ilustra en la figura 3) se controla por un mando de obturador (no ilustrado) que actúa del brazo de mando 46. Como

5 variante, según se verá con más detalle en las figura 4 y 5, el dispositivo obturador 44 puede comprender un conducto de aire 47 conectado a un compresor de aire y un mando de obturador (ninguno de los cuales se ilustra) por una admisión de aire 48, actuando esta última combinación para dirigir una cortina de aire en la dirección indicada por la flecha 50 hasta un colector de aire 51 conectado a un escape de aire 52.

10 Finalmente, según se verá en las figuras 4 y 5, el aparato 1 está equipado de una máscara 53 situada adyacente el dispositivo obturador 44. La máscara 53 se configura de tal manera (por ejemplo según indica la abertura 54) para permitir el recubrimiento del substrato S (vease la figura 1) en áreas elegidas.

15 Habiendose descrito anteriormente los aspectos más importantes del invento y una modalidad específica del mismo, sus aspectos adicionales resultarán evidentes por la descripción que sigue del funcionamiento en secuencia del invento. Con relación a las figuras 1 y 2, el polvo electrostático (no representado) se alimenta por un transportador de lecho fluidificante 20 11a a través de la lumbrera 54 a la cámara de alimentación interior 28. Con relación a las figuras 2 y 3, el aire u otro gas penetra en la cámara de aire interior 33 por el conducto 35 a presión regulada y con flujo controlado de modo que pase forzado a través de la placa porosa 41 al interior de la cámara de alimentación inferior 28, fluidificando de este modo el polvo electrostático entrante. Según se ilustra, una vez se ha fluidificado, 25 la masa de polvo fluificada tiene propiedades similares a un líquido, en el sentido de que se puede verter, bombear o desaguar.

30 Una bomba de tipo venturi 37 (u otro dispositivo de bombeo) se utiliza para transportar el polvo fluidificado desde el lecho de alimentación inferior 28 a la cámara de re-

5 cubrimiento superior 27. El aire u otro gas penetra en la cámara de aire superior 30 por el conducto 32 y se fuerza a través de la placa porosa 40 al interior de la cámara de recubrimiento superior 27. Este aire fluidifica el polvo abastecido a la cámara de recubrimiento superior 27.

10 Se observará que la placa porosa 40 se sitúa en una orientación de nivel horizontal. Debido a las propiedades de líquido del polvo fluidificado, la orientación de nivel horizontal de la placa porosa 40 hace que sea uniforme la profundidad del polvo a través de la cámara de recubrimiento superior 27. Además, cuando el nivel de polvo fluidificado dentro de la cámara de recubrimiento superior 27 se eleva por encima de una altura previamente establecida, el regulador de nivel del tubo de desagüe 38 actuará para desaguar el "rebose" de polvo llevándolo de nuevo a la cámara de alimentación inferior 28. Se observará además que la bomba 37 se ajusta para bombear a un régimen inmediatamente superior al régimen de utilización del polvo durante el recubrimiento. De este modo, subiendo o bajando el regulador de nivel del tubo de desagüe 38, se puede regular el nivel del polvo fluidificado, con un alto grado de precisión.

25 La operación de recubrimiento se comprenderá mejor tomando como referencia las figuras 6, 7 y 8. Según se ha descrito anteriormente con respecto a la figura 1, el invento comprende un dispositivo pulsatorio 4 para generar un impulso de alto voltaje durante un período de recubrimiento predeterminado. Adicionalmente, el dispositivo de voltaje 7 dentro del dispositivo pulsatorio 4 actúa, durante el periodo en que no se produzca recubrimiento, para establecer un campo eléctrico inverso. Así, según una modalidad ilustrada en la figura 6, el dispositivo de voltaje 7 (figura 1) comprende un circuito de corriente continua, indicado de un modo general por la

referencia 55, conectado al par de electrodos 6 (figura 1) para formar con el mismo un circuito eléctrico cerrado. Según se sabe, el par de electrodos 6 (figura 1) puede estar representado por el circuito efectivo 56 que comprende el resistor 57 y el capacitor 58.

5

Una modalidad del circuito 55 se ilustra en la figura 6 y comprende una fuente de corriente continua 60 conectada en serie con el resistor 61, teniendo la fuente 60 un terminal conectado a masa eléctrica. El circuito 55 comprende además un relé 62 (por ejemplo un relé Jennings) conectado a masa eléctrica. El relé 62 tiene una primera posición 65 para conectar la combinación en serie de la fuente 60 y el resistor 61 en un circuito cerrado, cortocircuitando de este modo de una forma efectiva el circuito 56. El relé 62 tiene también una segunda posición 64, o posición de "circuito abierto", para conectar la combinación en serie de la fuente 60 y el resistor 61 en serie con el circuito 56 para formar un circuito cerrado 65 (vease la figura 7) con el mismo.

10

15

20

25

30

Con relación a las figuras 1 y 6, se observará que el relé 62 se conecta para recibir la señal de "impulso activado" dese el dispositivo iniciador de recubrimiento 21 con el resultado del relé 62 se mueve de su primera posición 63 a su segunda posición 64, estableciendo de este modo el circuito 65 de la figura 7. Por consiguiente, un impulso de alto voltaje, según ilustra el gráfico de la figura 8, se alimenta al par de electrodos 6 durante un periodo de tiempo predeterminado T, correspondiente al tiempo de recubrimiento. Se observará además que el relé 62 se conecta para recibir la señal de "impulso desactivado" del dispositivo de retardo 24 y responde al mismo para volver a su primera posición 63. Según se ha mencionado anteriormente, el circuito 56 se cortocircuita de este modo eficazmente. No obstante, se observará además que, como el relé 62 y el

circuito 56 tienen cada uno un terminal conectado a masa eléctrica, el movimiento del relé 62 a la posición 63 hace que ambos terminales 56 y 57 (que corresponden al par de electrodos 6 de la figura 1) se conecten a masa eléctrica. La ventaja que ofrece esta organización resultará evidente en un par circuito 56 tienen cada uno un terminal conectado a masa eléctrica, el movimiento del relé 62 a la posición 63 hace que ambos terminales 56 y 67 (que corresponde al par de electrodos 6 de la figura 1) se conecten a masa eléctrica. La ventaja que ofrece esta organización resultará evidente en un párrafo ulterior.

Otra modalidad de dispositivo de voltaje 7 (figura 1) se ilustra en la figura 9. El dispositivo de voltaje 7 comprende dos circuitos de corriente continua 68, 70 conectados cada uno a través de un interruptor bidireccional 71 al par de electrodos 6, para formar con los mismos circuitos eléctricos cerrados alternos. Según se ha descrito anteriormente con respecto a la figura 6, un par de electrodos 6 pueden estar representados por el circuito efectivo 56 que comprende el resistor 57 y el capacitor 58.

El circuito 68 comprende una fuente de corriente continua 72 conectada en serie con un resistor 73, teniendo la fuente 72 un terminal conectado a masa eléctrica. El circuito 68 se conecta además a un terminal 74 del interruptor 71.

El circuito 70 comprende una fuente de corriente continua 75 conectada en serie con un resistor 76, teniendo la fuente 75 un terminal conectado a masa eléctrica. El circuito 70 se conecta además a un terminal 77 del interruptor 71.

El interruptor 71 tiene una posición 78 para conectar el circuito 68 en serie con el circuito 56 y formar con el mismo un circuito cerrado. El interruptor 71 tiene una posi-

ción adicional 80 para conectar el circuito 70 con el circuito 56 y formar con el mismo un circuito cerrado.

5 Con relación a las figura 1 y 9, se observa-
rá que el interruptor 71 se conecta para recibir la señal de
"impulso activado" del dispositivo iniciador de recubrimiento
21, con el resultado de que el interruptor 71 se mueve a la po-
sición 78. Como la polaridad de la fuente 72 es igual que la
10 polaridad de la fuente 60 (figura 7), el movimiento del inte-
rruptor 71 a la posición 78 establece un impulso de alto voltaje
según indica el gráfico de la figura 8, cuyo impulso se alimenta
al par de electrodos 6 durante un periodo de tiempo predetermi-
nado t correspondiente al tiempo de recubrimiento. Se observa-
15 rá además que el interruptor 71 se conecta para recibir la señal
de "impulso desactivado" del dispositivo de retardo 24 y respon-
de al mismo para moverse a la posición 80. Como la polaridad de
la fuente 75 es opuesta a la de la fuente 72, el movimiento del
interruptor 71 a la posición 80 establece un impulso de alto
20 voltaje similar, pero de polaridad opuesta, al impulso de alto
voltaje ilustrado en la figura 8. Dicho impulso se alimenta al
par de electrodos 6 durante el periodo en que no se produce re-
cubrimiento, resultando evidente en un párrafo ulterior la ven-
taja que esto ofrece.

25 Habiendose descrito de este modo el invento,
la operación en secuencia del mismo durante el recubrimiento es
como sigue:

30 Con relación a la figura 1, el substrato S
que se ha de recubrir se mueve a lo largo de un trayecto indica-
do por las flechas p para llegar a una posición de recubrimiento
5. Cuando el substrato S llega a la posición de recubrimiento
5, el dispositivo sensor de proximidad 22 dentro del dispositi-
vo iniciador de recubrimiento 21 emite una señal de "obturador

abierto" al mando del obturador 20 y el dispositivo de retardo 23. El mando del obturador 20 actúa inmediatamente para "abrir" el obturador 18. Según se ha mencionado anteriormente, el obturador esquemático 18 de la figura 1 puede ser un obturador mecánico 45 de la figura 3 o la cortina de aire empleada por la combinación del conducto de aire 47 y el colector de aire 51 de la figura 5.

Al recibir la señal de "obturador abierto", el dispositivo de retardo 23 emite una señal de "impulso activado" al dispositivo pulsatorio 4 después de un periodo de retardo predeterminado (correspondiente al periodo de tiempo necesario para el funcionamiento del mando del obturador 20). La señal de "impulso activado" se recibe en el dispositivo de retardo 24 y en el dispositivo de voltaje 7 del dispositivo pulsatorio 4. El dispositivo de voltaje 7 actúa inmediatamente para alimentar un impulso de alto voltaje al par de electrodos 6. Según la modalidad de la figura 6, esto corresponde al movimiento del relé 62 a la posición 64. No obstante, en la modalidad de la figura 9 corresponde al movimiento del interruptor 71 a la posición 78.

Al alimentarse el impulso de alto voltaje al par de electrodos 6, el polvo contenido dentro del dispositivo del lecho aplicador 2 queda cargado y se produce un campo eléctrico entre el polvo nebulizado y el substrato 8 que se ha de recubrir. Con relación a la figura 4, el polvo electrostático cargado se acelera hacia el substrato S (figura 1) para recubrirlo en las zonas elegidas indicadas por la abertura 54 en la máscara 53.

Con relación a la figura 1, la señal de "impulso activado", recibida por el dispositivo de retardo 24, hace que este emita una señal de "impulso desactivado", después de un periodo de retardo predeterminado correspondiente al tiempo de

recubrimiento deseado. El dispositivo de voltaje 7 recibe la señal de "impulso desactivado" y responde a la misma para eliminar el impulso de alto voltaje del par de electrodos 6. Además, el dispositivo de retardo 24 emite una señal de "obturador cerrado" simultáneamente con la transmisión de la señal de "impulso desactivado", transmitiéndose la señal de "obturador cerrado" al mando del obturador 20. El mando del obturador 20 responde para mover el obturador 18 de la posición "cerrada". De nuevo, el obturador esquemático 18 de la figura 1 podría ser un obturador mecánico 45, según se ilustra en la figura 3, o una cortina de aire creada por el conducto de aire 47 y el colector de aire 51 de la figura 5.

Según se ha mencionado anteriormente, el dispositivo de voltaje 7 puede responder también a la señal de "impulso desconectado" conectando ambos electrodos 6 a masa eléctrica. En la modalidad específica de la figura 6, esto correspondería al movimiento del relé 62 a la posición 63. La conexión de ambos electrodos 6 a masa eléctrica hace que se produzca un campo eléctrico entre el polvo electrostático nebulizado cargado (no representado) y los electrodos 6, siendo el campo eléctrico de orientación opuesta al campo eléctrico creado originalmente en respuesta a la señal de "impulso activado". Por lo tanto, la nube de polvo electrostático será atraída en sentido contrario al substrato S (o sea, se abatirá) y volverá hacia el dispositivo de lecho aplicador 2. Esta organización ofrece por lo menos dos resultados convenientes. En primer lugar, la tendencia que tiene el sistema a experimentar un exceso de pulverización de polvo durante el final de un ciclo de recubrimiento se reducirá notablemente puesto que el polvo que no se adhiere al substrato S será atraído de nuevo hacia el dispositivo de lecho aplicador 2. En segundo lugar, cuando se desea un funcionamiento de gran velocidad (aproximadamente 300 a 400 ciclos de recubrimiento por minuto), se puede dejar abierto un obturador relativamente

lento 18 y se puede confiar a la puesta a tierra de los electrodos 6, con el campo eléctrico correspondiente de polaridad inversa, la atracción de la carga de polvo de nuevo al dispositivo de lecho aplicador 2 con lo que se evita cualquier recubrimiento adicional del substrato S.

Según se ha descrito anteriormente con respecto a la figura 9, el dispositivo de voltaje 7 puede responder también a la señal de "impulso desactivado" alimentando un impulso de alto voltaje de polaridad inversa (impulso de la figura 8 pero de polaridad opuesta) al par de electrodos 6. En la modalidad específica de la figura 9, correspondería al movimiento del interruptor 71 a la posición 80. La alimentación de un impulso de alto voltaje de polaridad inversa a los electrodos 6 hará que se produzca un campo eléctrico entre el polvo electrostático nebulizado cargado (no ilustrado) y los electrodos 6, siendo el campo eléctrico de orientación opuesta al campo eléctrico creado originalmente en respuesta a la señal de "impulso activado". Además, el campo eléctrico creado de este modo será de magnitud aún mayor que el campo eléctrico creado por la puerta a tierra de los electrodos 6, como resultado del empleo de un dispositivo de voltaje 7 como se indica en la figura 6. Por lo tanto, como resultado del dispositivo de la figura 9, la tendencia que tiene el sistema a experimentar una pulverización excesiva durante el final de un ciclo de recubrimiento se reducirá aún más sensiblemente y se puede mejorar aún más el empleo del sistema en una operación de gran velocidad.

Se observará además que el conducto de escape de aire 16 de la figura 1 (o el conducto de escape de aire correspondiente 36 de la figura 3) se podría emplear para llevar el polvo electrostático errante (o sea, el polvo electrostático que se ha dispersado de las nubes fluidificadas contenidas dentro del dispositivo de lecho aplicador 2 ó el dispositivo de le-

cho alimentador 8 de nuevo a la fuente (no ilustrada) de polvo electrostático en el extremo contrario del transportador de lecho fluidificado 11. Cuando se trata de polvo electrostático errante contenido dentro del dispositivo de lecho aplicador 2, dicho polvo será transportado, por el flujo de aire procedente de la placa porosa 23, descendiendo por el tubo de desagüe 13 al interior del dispositivo de lecho alimentador 8, saliendo después por el conducto de escape de aire 16.

Se observará además que el procedimiento y el aparato del invento se pueden emplear para recubrir electrostáticamente dichos substratos, pero no queda restringido a unidades terminales de enlatado.

Finalmente, a pesar de que se han ilustrado las formas y dispositivos preferibles para exponer el invento, se comprenderá evidentemente que se puede realizar cambios en los detalles y organización sin desviarse del espíritu y alcance del invento.

Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarse en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental.

REIVINDICACIONES

1. "Procedimiento y aparato para recubrir electrostáticamente con polvo un sustrato", que ocupa una posición de recubrimiento adyacente al mismo, caracterizado dicho procedimiento porque comprende las fases de:

(a) proporcionar particular de polvo electrostático en las proximidades de la posición de recubrimiento;

(b) fluidificar el polvo electrostático para dotarlo de características tal como de fluido;

(c) pulsar el polvo electrostático fluidificado con un impulso de alto voltaje durante un periodo predeterminado de recubrimiento para efectuar ionización de las partículas polvo electrostático y establecer de este modo un campo eléctrico que atrae las partículas de polvo electrostático hacia el sustrato; y

(d) alimentar al par de electrodo un campo eléctrico inverso que atrae las partículas de polvo electrostático ionizado para separarlas del sustrato.

2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque comprende las fases adicionales, antes de la fase (a), de: Proporcionar un lecho alimentador para retener las partículas de polvo electrostático antes de ser utilizadas para el recubrimiento fluidificar el polvo electrostático en el lecho alimentador para dotarlo de características del tipo del fluido; y bombear las partículas de polvo electrostático fluidificadas desde el lecho alimentador hasta las proximidades de la posición de recubrimiento.

ME

5 3. Procedimiento según la reivindicación 2, caracterizado porque comprende, al menos durante las fases (a) a (c), la fase adicional de controlar el nivel del polvo electrostático en las proximidades de la posición de recubrimiento desaguando el ascenso de polvo superior a un nivel predeterminado y devolver el exceso de polvo al lecho alimentador.

10 4. Procedimiento según la reivindicación 2, caracterizado porque la fase fluidificante anterior a la fase (a) comprende aplicar un flujo de aire comprimido a las partículas de polvo electrostático.

15 5. Procedimiento según la reivindicación 4, caracterizado porque la fase fluidificante anterior a la fase (a) comprenden proporcionar un orificio de escape para transportar el flujo de aire comprimido, y cualquier polvo electrostático errante llevado por el flujo de aire, fuera del lecho alimentador con el fin de recuperar el polvo electrostático errante.

20 6. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque comprende, durante la fase (c), la fase adicional de enmascarar áreas elegidas del sustrato para restringir el recubrimiento en zonas distintas a dichas zonas elegidas.

25 7. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque comprende, durante las fases (a), (b) y (d), la fase adicional de cubrir todo el sustrato para evitar el recubrimiento del sustrato.

8. Procedimiento según la reivindicación 7, caracterizado porque comprende, inmediatamente antes de la fase (c), la fase adicional de descubrir el sustrato para permitir el recubrimiento.

ME

cubrimiento.

5 9. Procedimiento según la reivindicación 7, caracterizado porque comprende las fases adicionales, entre las fases (b) y (c), de mover el sustrato a lo largo de un trayecto predeterminado hacia la posición de recubrimiento; y detectar la llegada del sustrato a la posición de recubrimiento.

10 10. Procedimiento según la reivindicación 9, que comprende, después de la fase de detección, la fase adicional de descubrir el sustrato para permitir el recubrimiento.

11. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque comprende, durante las fases (a) a (c), la fase adicional de mantener la profundidad del polvo en las proximidades de la posición de recubrimiento uniforme.

15 12. Procedimiento según la reivindicación 1, - caracterizado porque la fase (b) comprende aplicar un flujo de aire comprimido a las partículas de polvo electrostático.

20 13. Procedimiento según la reivindicación 12, caracterizado porque la fase (b) comprende proporcionar un orificio de escape para transportar el flujo de aire comprimido y cualquier polvo electrostático errante llevado por dicho flujo de aire, fuera de las proximidades de la citada posición con el fin de recuperar el polvo electrostático errante.

25 14. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la fase (b) comprende conectar el par de electrodos a masa eléctrica para establecer dicho campo eléctrico inverso.

mE

15. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la fase (d) comprende aplicar al par de electrodos un impulso de alto voltaje inverso para establecer el campo eléctrico inverso.

5 16. Aparato para la aplicación del procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque comprende en combinación: un dispositivo de lecho aplicador situado en las proximidades de la posición de recubrimiento para retener partículas de polvo electrostático, y
10 que lleva un par de electrodos; un dispositivo fluidificante adyacente al dispositivo de lecho aplicador, y que funciona asociado con el mismo, para actuar sobre el polvo electrostático y dotarle de características de tipo de fluido; y un dispositivo pulsatorio conectado al par de electrodos y que tiene un primer
15 estado para alimentar un impulso de alto voltaje a los electrodos durante un periodo de recubrimiento predeterminado, para efectuar ionización de las partículas de polvo electrostático con el fin de establecer un campo eléctrico que atraiga las partículas de polvo electrostático hacia dicho sustrato, y que
20 tiene un segundo estado para eliminar el impulso de alto voltaje del par de electrodos, para establecer un campo eléctrico inverso que atrae las partículas de polvo electrostático ionizadas separándolas del sustrato.

25 17. Aparato según la reivindicación 16, caracterizado porque comprende un dispositivo de lecho alimentador para reterner el polvo electrostático cuando no se utiliza para recubrimiento; un dispositivo fluidificante adicional adyacente al dispositivo de lecho alimentador, y que funciona asociado con el mismo, para actuar sobre el polvo electrostático en dicho
30 dispositivo de lecho alimentador con el fin de fluidificarlo, y un dispositivo de bomba que se extiende entre el dispositivo de lecho alimentador y el dispositivo de lecho aplicador, para pro-

ME

porcionar el polvo fluidificado al dispositivo de lecho aplicador.

5

18. Aparato según la reivindicación 17, caracterizado porque comprende un dispositivo de control de nivel que funciona asociado con el dispositivo de lecho aplicador y el dispositivo de lecho alimentador para controlar el nivel del polvo electrostático en el dispositivo de lecho aplicador desaguan- do el exceso de polvo que supera un nivel predeterminado, de- volviéndose dicho exceso de polvo al dispositivo de lecho alimen- tador.

10

19. Aparato según la reivindicación 16, ca- racterizado porque comprende un dispositivo de máscara llevado por el dispositivo de lecho aplicador y situado entre el disposi- tivo de lecho aplicador y el sustrato para hacer que el substra- to se recubra electrostáticamente en áreas elegidas solamente.

15

20. Aparato según la reivindicación 16, ca- racterizado porque comprende un dispositivo obturador llevado por el dispositivo de lecho aplicador y que tiene un primer estado para permitir el recubrimiento del sustrato por el polvo elec- trostático y un segundo estado para inhibir el recubrimiento del sustrato por el polvo electrostático.

20

21. Aparato según la reivindicación 20, ca- racterizado porque el dispositivo obturador es un obturador me- cánico situado entre el dispositivo de lecho aplicador y el subs- trato.

25

22. Aparato según la reivindicación 20, ca- racterizado porque el dispositivo obturador comprende un disposi- tivo colector de aire para crear una cortina de aire entre el dis- positivo de lecho aplicador y el sustrato, con el fin de inhibir

ME

el recubrimiento del substrato y establecer de este modo dicho segundo estado.

5 23. Aparato según la reivindicación 20, caracterizado porque comprende un dispositivo de mando del obturador conectado al dispositivo obturador para moverlo llevándolo alternativamente a la primer y segundo estados y un dispositivo sensor de proximidad situado adyacente a la posición de recubrimiento para detectar el momento en que el substrato se encuentra en dicha posición de recubrimiento, y que funciona asociado con el dispositivo de mando del obturador para hacer que dicho dispositivo de mando del obturador mueva el dispositivo obturador al primer estado.

15 24. Aparato según la reivindicación 23, caracterizado porque el dispositivo sensor de proximidad proporciona una señal de apertura del obturador cuando el substrato se encuentra en la posición de recubrimiento, y que comprende un dispositivo de retardo conectado al dispositivo sensor de proximidad para recibir dicha señal de apertura del obturador, y que responde a la misma para transmitir al dispositivo pulsatorio, después de un periodo de retardo predeterminado, una señal de impulso activado, respondiendo el dispositivo pulsatorio a la misma para alimentar el impulso de alto voltaje al par de electrodos.

25 25. Aparato según la reivindicación 16, caracterizado porque comprende medios de placas situados en una orientación de nivel horizontal entre el dispositivo de lecho aplicador y el dispositivo fluidificante con el fin de mantener el polvo en el dispositivo de lecho aplicador a una profundidad uniforme.

30 26. Aparato según la reivindicación 25, ca-

ME

racterizado porque el dispositivo de placa comprende medios para montar el par de electrodos citados.

5 27. Aparato según la reivindicación 16, caracterizado porque el dispositivo de lecho aplicador tiene pequeñas dimensiones para reducir al mínimo la magnitud necesaria del campo eléctrico y reducir al mínimo por lo tanto la magnitud del impulso de voltaje alimentado por el dispositivo pulsatorio.

10 28. Aparato según la reivindicación 16, caracterizado porque el dispositivo fluidificante comprende una cámara de aire situada adyacente al dispositivo de lecho aplicador y contraria al sustrato, un dispositivo compresor de aire conectado a la cámara de aire para proporcionar un flujo de aire comprimido en el interior de la cámara, y un dispositivo de placa porosa situado entre la cámara de aire y el dispositivo de lecho aplicador para transportar el flujo de aire comprimido al dispositivo de lecho aplicador y fluidificar por lo tanto el polvo electrostático contenido en el mismo.

20 29. Aparato según la reivindicación 17, caracterizado porque el dispositivo fluidificante adicional comprende una cámara de aire situada adyacente al dispositivo de lecho alimentador y contraria al sustrato, un dispositivo compresor de aire conectado a la cámara de aire para proporcionar un flujo de aire comprimido en el interior de la cámara, y un dispositivo de placa porosa situado entre la cámara de aire y el dispositivo de lecho alimentador para transportar el flujo de aire comprimido al dispositivo de lecho alimentador y fluidificar, por lo tanto, el polvo electrostático contenido en el mismo.

25 30. Aparato según la reivindicación 29, caracterizado porque el dispositivo de lecho alimentador comprende un dispositivo de escape de aire para transportar el flujo de

30

ME

aíre comprimido y cualquier polvo electrostático errante llevado por el flujo de aíre, fuera del dispositivo de lecho alimentador, para recuperar de este modo el polvo electrostático errante.

5 31. Aparato según la reivindicación 16, caracterizado porque el dispositivo pulsatorio comprende un dispositivo de voltaje para proporcionar el impulso de alto voltaje, comprendiendo también el aparato un dispositivo iniciador de recubrimiento situado adyacente a la posición de recubrimiento para detectar el momento en que el substrato se encuentra en dicha posición de recubrimiento, y conectado al dispositivo de voltaje para transmitir una señal de impulso activado al mismo, respondiendo al dispositivo de voltaje a la señal de impulso activado para alimentar el impulso de alto voltaje a los electrodos.

10

15 32. Aparato según la reivindicación 31, caracterizado porque el dispositivo pulsatorio comprende un dispositivo de retardo adicional conectado al dispositivo iniciador de recubrimiento para recibir y retardar la señal de impulso activado con el fin de generar una señal de impulso desactivado en un intervalo de tiempo predeterminado, igual al tiempo de recubrimiento predeterminado, después de recibirse la señal de impulso activado, conectándose el dispositivo de voltaje al dispositivo de retardo adicional para recibir la señal de impulso desactivado y responder a la misma con el fin de conectar el par de electrodos a masa eléctrica.

20

25 33. Aparato según la reivindicación 32, caracterizado porque comprende un dispositivo obturador llevado por el dispositivo de lecho aplicador y que tiene un primer estado para permitir el recubrimiento del substrato por el polvo electrostático y un segundo estado para inhibir el recubrimiento del substrato por el polvo electrostático, y un dispositivo de mando del obturador conectado al dispositivo obturador para mo-

30

ME

verlo alternativamente a la primer y segundo estados, conectándose el dispositivo de retardo adicional al dispositivo de mando del obturador con el fin de transmitir la señal de impulsos de activado al mismo, respondiendo el dispositivo de mando del obturador para mover el dispositivo obturador al segundo estado.

34. Aparato según la reivindicación 32, caracterizado porque el dispositivo de voltaje comprende un dispositivo de circuito de corriente continua conectado en serie con dicho par de electrodos para formar un circuito eléctrico cerrado y alimentar el alto voltaje al par de electrodos durante el primer estado, y un dispositivo de relé en paralelo con el par de electrodos y que funciona a un estado de circuito abierto para que se alimente el alto voltaje al par de electrodos durante dicho primer estado y que funciona a un estado de circuito cerrado para cortocircuitar el par de electrodos e inhibir la alimentación del alto voltaje al par de electrodos durante dicho segundo estado.

35. Aparato según la reivindicación 34, caracterizado porque el dispositivo de relé es un conmutador electrónico conectado al dispositivo iniciador de recubrimiento para recibir la señal de impulso activado y que responde a la misma para adoptar dicha posición de circuito abierto, y se conecta al dispositivo de retardo adicional para recibir la señal de impulso desactivado y responde a la misma para adoptar dicho estado de circuito cerrado.

36. Aparato según la reivindicación 34, caracterizado porque el dispositivo de relé es un relé Jennings.

37. Aparato según la reivindicación 34, caracterizado porque el dispositivo de circuito de corriente continua tiene dos terminales, cada uno de ellos conectado a uno

ME

respectivo del par de electrodos, conectándose uno de dichos terminales y el respectivo del par de electrodos a masa eléctrica común.

5

10

15

38. Aparato según la reivindicación 31, caracterizado porque el dispositivo pulsatorio comprende un dispositivo de retardo adicional conectado al dispositivo iniciador de recubrimiento para recibir y retardar la señal de impulso activado con el fin de generar una señal de impulso desactivado en un intervalo de tiempo predeterminado igual a dicho intervalo de recubrimiento predeterminado, después de recibirse la señal de impulso activado, conectándose el dispositivo de voltaje al dispositivo de retardo adicional con el fin de recibir la señal de impulso desactivado y responde a la misma para alimentar a los electrodos un impulso de alto voltaje inverso con polaridad opuesta a la de dicho impulso de alto voltaje.

20

25

30

39. Aparato según la reivindicación 38, caracterizado porque el dispositivo de voltaje comprende un primer dispositivo de circuito de corriente continua, conectado en serie con el par de electrodos, para proporcionar el impulso de alto voltaje al par de electrodos durante el primer estado; un segundo dispositivo de circuito de corriente continua conectado en serie con el par de electrodos, para proporcionar el impulso de alto voltaje inverso a dicho par de electrodos durante el segundo estado, y un dispositivo conmutador entre dicho par de electrodos, por un lado, y el primer y segundo dispositivo de circuito de corriente continua, por otro lado, y que tiene una primera posición para alimentar el impulso de alto voltaje al par de electrodos durante el primer estado y una segunda posición para alimentar el impulso de alto voltaje inverso al par de electrodos durante el segundo estado.

40. Aparato según la reivindicación 39, ca-

ME

5 racterizado porque el dispositivo conmutador se conecta al dispositivo iniciador del recubrimiento para recibir la señal de impulso activado y corresponder a la misma para adoptar la primera posición, y se conecta al dispositivo de retardo adicional para recibir la señal de impulso desactivado en respuesta a la misma con el fin de adoptar la segunda posición.

41. Aparato según la reivindicación 16, caracterizado porque el substrato que se recubre es un aparato terminar de enlatado.

10 42. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque comprende en combinación: un dispositivo de lecho alimentador para recibir y retener polvo electrostático que ha de utilizarse para recubrimiento; un dispositivo fluidificante adyacente al dispositivo de lecho alimentador, y que funciona asociado con el mismo, para fluidificar el polvo electrostático en el dispositivo de lecho alimentador, un dispositivo de lecho aplicador situado en las proximidades de la posición de recubrimiento para retener el polvo electrostático durante el recubrimiento; un dispositivo de bomba que se extiende entre el dispositivo de lecho alimentador y el dispositivo de lecho aplicador para proporcionar el polvo fluidificado al dispositivo de lecho aplicador; un dispositivo fluidificante adicional adyacente al dispositivo de lecho aplicador, y que funciona asociado con el mismo, para fluidificar el polvo electrostático en el dispositivo de lecho aplicador; y un dispositivo pulsatorio conectado al dispositivo de lecho aplicador para alimentar una descarga de alto voltaje al polvo electrostático durante un periodo de recubrimiento predeterminado con el fin de efectuar ionización del polvo electrostático y producir un campo eléctrico que atrae las partículas de polvo electrostático hacia el substrato.

15
20
25
30

mCe

5 43. Aparato según la reivindicación 42, caracterizado porque comprende un dispositivo de control de nivel que funciona asociado con el dispositivo de lecho aplicador y con el dispositivo de lecho alimentador para controlar el nivel del polvo electrostático en el dispositivo de lecho aplicador desaguando el polvo en exceso a un nivel predeterminado, devolviéndose el exceso de polvo al dispositivo de lecho alimentador.

10 44. Aparato según la reivindicación 42, caracterizado porque comprende un dispositivo de máscara llevado por el dispositivo de lecho aplicador y situado entre el dispositivo de lecho aplicador y el substrato para hacer que el substrato se recubra electrostáticamente en áreas elegidas solamente.

15 45. Aparato según la reivindicación 42, caracterizado porque comprende un dispositivo obturador llevado por el dispositivo de lecho aplicador y que tiene un primer estado para permitir el recubrimiento del substrato con el polvo electrostático y un segundo estado para inhibir el recubrimiento del substrato por el polvo electrostático.

20 46. Aparato según la reivindicación 45, caracterizado porque el dispositivo obturador es un obturador mecánico situado entre el dispositivo de lecho aplicador y el substrato.

25 47. Aparato según la reivindicación 45, caracterizado porque el dispositivo obturador comprende un dispositivo colector de aire para crear una cortina de aire entre el dispositivo de lecho aplicador y el substrato a inhibir el recubrimiento del substrato, para establecer de este modo dicho segundo estado.

48. Aparato según la reivindicación 45, ca-

ME

5 racterizado porque comprende un dispositivo de mando del obturador conectado al dispositivo obturador para moverlo alternativamente a la primera y la segunda posiciones o estados, y un dispositivo sensor de proximidad situado adyacente a la posición de recubrimiento para detectar el momento en que el substrato se encuentra en dicha posición de recubrimiento, y que funciona asociado con el dispositivo de mando del obturador para hacer que el dispositivo de mando del obturador mueva el dispositivo obturador al primer estado ó posición.

10 49. Aparato según la reivindicación 48, caracterizado porque el dispositivo sensor de proximidad proporciona una señal de apertura de obturador cuando el substrato se encuentra en la posición de recubrimiento, y comprende un dispositivo de retardo conectado al dispositivo sensor de proximidad para
15 recibir la señal de apertura del obturador y responder a la misma para recibir al dispositivo pulsatorio, después de un periodo de retardo predeterminado una señal de impulso activado, respondiendo el dispositivo pulsatorio a la misma para alimentar el impulso de alto voltaje al polvo electrostático.

20 50. Aparato según la reivindicación 42, caracterizado porque comprende un dispositivo de placa situado en una orientación de nivel horizontal entre el dispositivo de lecho aplicador y el dispositivo fluidificante para mantener el
25 polvo en el dispositivo de lecho aplicador a una profundidas uniforme.

30 51. Aparato según la reivindicación 42, caracterizado porque el dispositivo de lecho aplicador tiene pequeñas dimensiones para reducir al mínimo la magnitud necesaria del campo eléctrico con el fin de reducir la magnitud del impulso de voltaje alimentado por el dispositivo pulsatorio.

ME

52. Aparato según la reivindicación 42, caracterizado porque el dispositivo fluidificante comprende una cámara de aire situada adyacente al dispositivo de lecho alimentador y contraria al substrato, un dispositivo compresor de aire conectado a la cámara de aire, para proporcionar un flujo de aire comprimido al interior de dicha cámara y un dispositivo de placa porosa situado entre la cámara de aire y el dispositivo de lecho alimentador para transportar el flujo de aire comprimido al dispositivo de lecho alimentador con el fin de fluidificar el polvo electrostático contenido en el mismo.

53. Aparato según la reivindicación 52, caracterizado porque el dispositivo de lecho alimentador comprende un dispositivo de escape de aire para transportar el flujo de aire comprimido y el polvo electrostático errante llevado por el flujo de aire fuera del dispositivo de lecho alimentador para recuperar de este modo dicho polvo electrostático errante.

54. Aparato según la reivindicación 27, caracterizado porque el dispositivo fluidificante adicional comprende una cámara de aire situada adyacente al dispositivo de lecho aplicador y contraria al substrato, un dispositivo compresor de aire conectado a la cámara de aire para proporcionar un flujo de aire comprimido al interior de la cámara, y un dispositivo de placa porosa situado entre la cámara de aire y el dispositivo de lecho aplicador para transportar el flujo de aire comprimido al dispositivo de lecho aplicador y fluidificar de este modo el polvo electrostático contenido en el mismo.

55. "Procedimiento y aparato para recubrir electrostáticamente con polvo un substrato", tal y como queda substancialmente descrito en la presente Memoria.

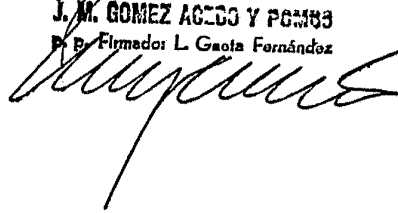
mc

Esta Memoria consta de 36 hojas, escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 20 ABR. 1977

THE CONTINENTAL GROUP INC.

J. M. GOMEZ AGUDO Y COMPA
F. P. Firmador: L. Gaita Fernández



ME

FIG.1

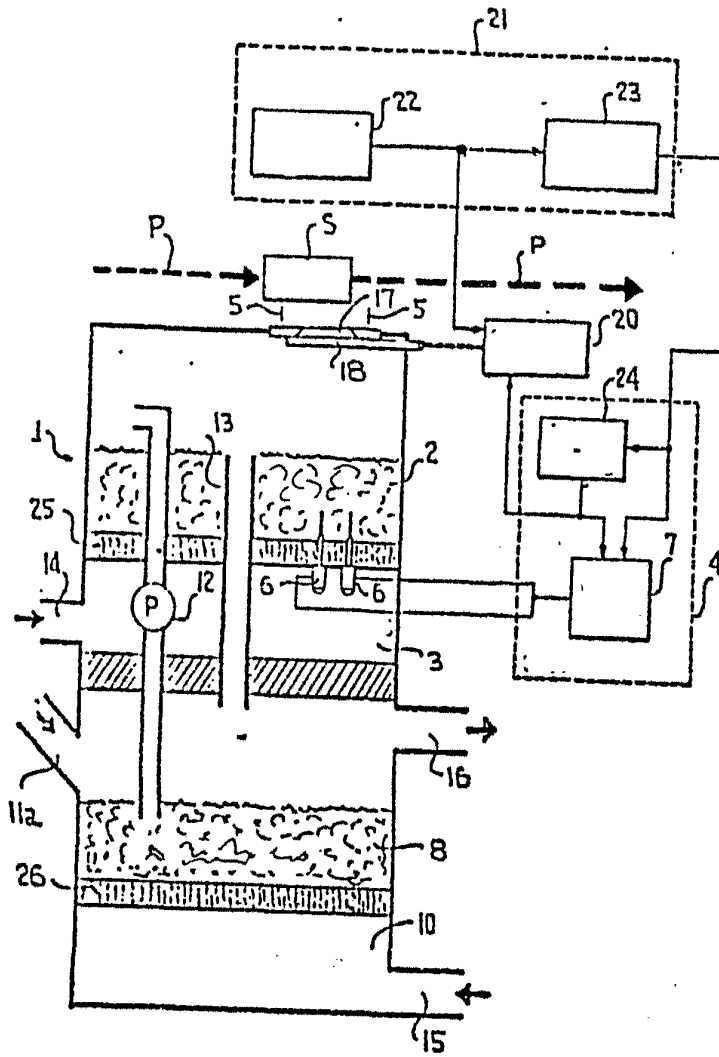
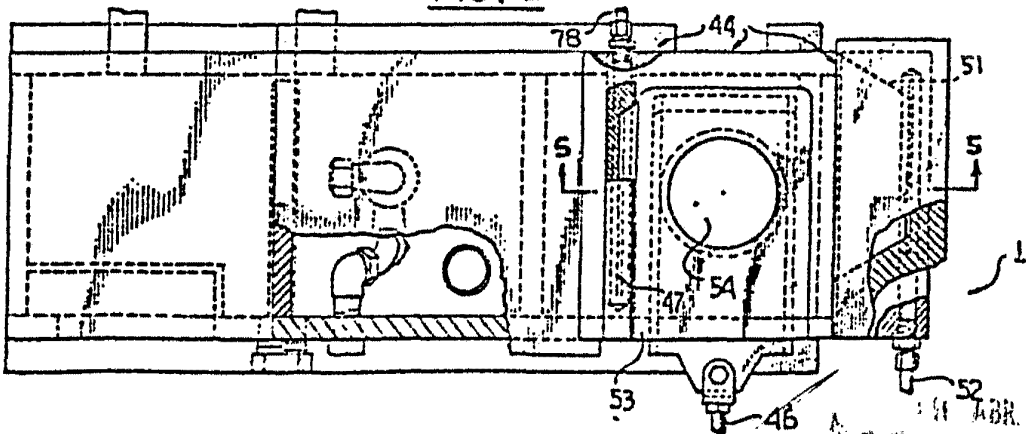


FIG. 4



ESCALA VARIABLE.

Handwritten signature

FIG. 2

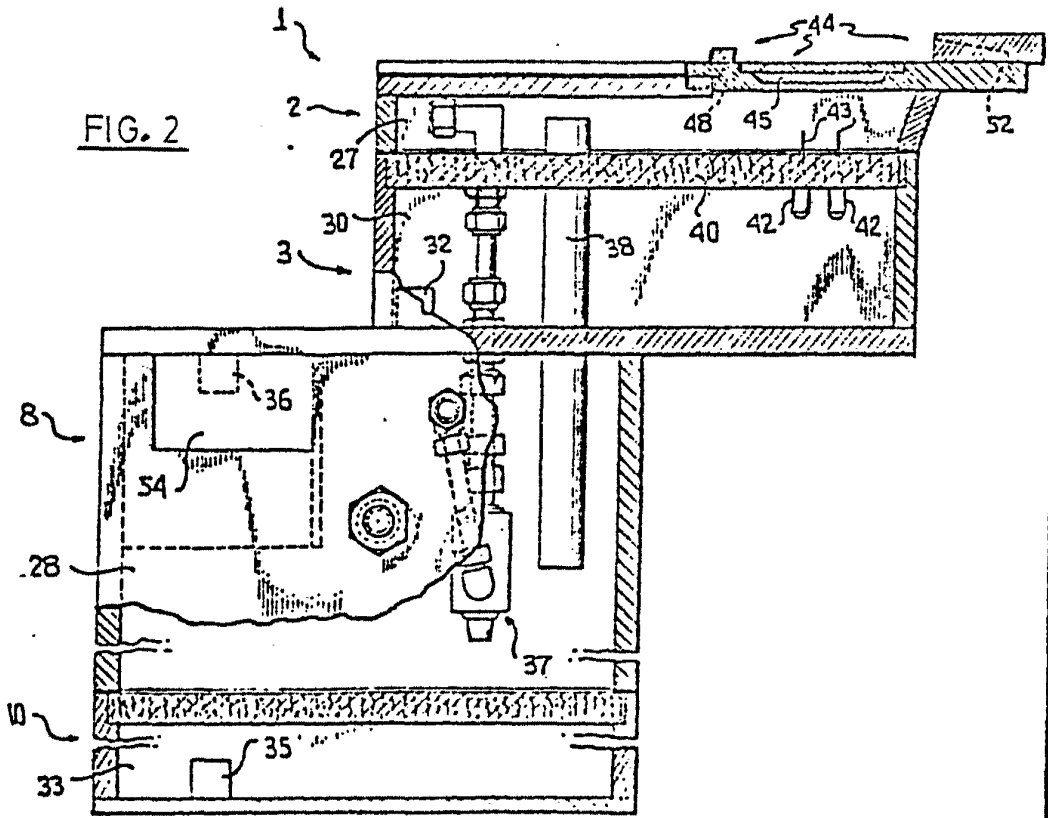


FIG. 5

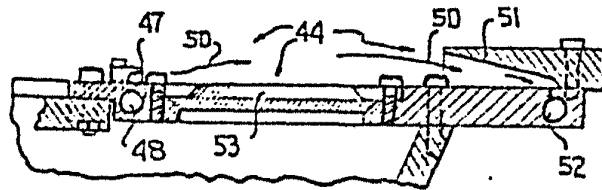
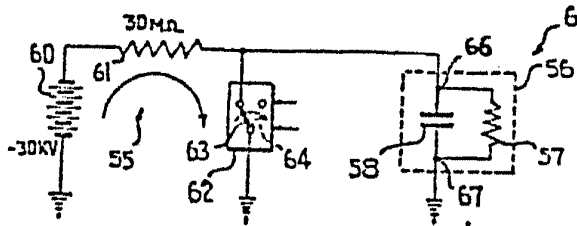


FIG. 6



ESCALA VARIABLE
23 APR 1967

ESCALA VARIABLE.

