

MINISTERIO DE INDUSTRIA

REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ESPAÑA

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

ES

11	NUMERO	467.839
21		
22	FECHA DE PRESENTACION	14-3-78

A1

- 5 OCT. 1978

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES:		
31 NUMERO	32 FECHA	33 PAIS
776.840	14 marzo de 1977	EE.UU. de América
47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	H05B; C23D	
64 TITULO DE LA INVENCION		
Perfeccionamientos en sistemas calentadores por inducción para vitrificar por fusión substratos que llevan depositadas sobre los mismos partículas de polvo cargadas.		
71 SOLICITANTE (S)		
THE CORTINENTAL GROUP, INC		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE		
1200 West 76th Street, Chicago, Illinois 60620 EE.UU. de América		
72 INVENTOR (ES)		
PETER N.Y. PAN Steve F. WRONSKI		
73 TITULAR (ES)		
74 REPRESENTANTE		
GOMEZ-ACEVO Y POMBO		

El invento se refiere en general a un sistema calentador por inducción para vitrificar por fusión substratos que llevan depositadas particular de polvo cargadas y, de un modo más específico, se refiere a un procedimiento y dispositivo para ejecutar una técnica de cura corta (vitrificado por fusión) para el tratamiento de substratos revestidos a los que previamente se han adherido partículas de polvo cargadas depositadas sobre los mismos.

El revestimiento con polvo de objetos metálicos y otros objetos (como, por ejemplo, las tapas de botes, aún cuando sin limitación a estos elementos, empleando un sistema de aplicación en polvo pulsátil se ha descrito con anterioridad a este invento. Vease, por ejemplo, la solicitud pendiente nº donde se describe un sistema de aplicación de polvo electrostático pulsátil de lecho fluidizado doble que se puede emplear para depositar partículas de polvo cargadas sobre substratos, por ejemplo tapas de recipientes, con el fin de eliminar la exposición propia del metal a productos ulteriormente envasados en los mismos.

En el empleo de dicho sistemas de revestimiento con polvos ha sido necesario desarrollar técnicas de cura corta (vitrificado por fusión) para el tratamiento de substratos en esencia inmediatamente después de haberse revestido con el polvo electrostático cargado. A este respecto, se ha desarrollado un sistema de calentador por inducción del tipo de flujo transversal, a través del cual los substratos revestidos recientemente de una forma electrostática se transportan para efectuar el vitrificado por fusión. Dicho sistema emplea generalmente un sistema o sistemas de bobina, conectandose cada sistema de bobinas a un generador de alta frecuencia que alimenta al mismo una señal de

alta frecuencia con la generaci3n resultante de calor que produce el proceso de fusi3n.

No obstante, el empleo de los sistemas calentadores por inducci3n, como se ha descrito en general anteriormente, da lugar a problemas en el sentido de que, cuando se vitrifican substratos por fusi3n, como por ejemplo tapas de acero o de aluminio que llevan una capa de polvo cargado sobre s3, dichos sistemas de calentadores por inducci3n del tipo transversal o de otro tipo, actúan sobre las partículas de polvo de modo que hacen que tengan una tendencia a redistribuirse sobre el substrato, o en sentido contrario al substrato, al penetrar en el sistema del calentador por inducci3n antes de la fusi3n del pol3mero (o sea, antes de la irreversibilidad del proceso de fusi3n).

Por lo tanto, para reducir al m3nimo el problema de recolocaci3n del polvo descrito anteriormente, se ha previsto un medio para inducir un campo el3ctrico externo con la fuerza y la orientaci3n necesaria para producir una fuerza contraria, o sea, una fuerza que actúa en direcci3n opuesta a las fuerzas de recolocaci3n mencionadas.

Teniendo presentes los objetos anteriores y otros objetos que resultaran evidentes más adelante, se comprenderá con claridad la naturaleza del invento tomando como referencia la descripci3n detallada que sigue, la materia objeto de las reivindicaciones adjuntas, y los dibujos adjuntos, en los que:

La figura 1 es una representaci3n esquemática de un sistema de calentador por inducci3n de flujo transversal.

Las figuras 2a y 2b son representaciones esquemáticas de un substrato recientemente recubierto con partículas de polvo con carga electrostática.

La figura 3 es una representaci3n esquemática de un siste-

ma de calentador por inducción de flujo transversal del tipo de calentador por inducción simple, y

Las figuras 4 y 5 son representaciones esquemáticas de sistemas de calentadores por inducción de flujo transversal del tipo de calentador por inducción doble.

La técnica de cura corta, o de vitrificado por fusión para el tratamiento de substratos recién recubiertos con partículas de polvo cargadas, así como el problema de las fuerzas de re-colocación mencionadas anteriormente, se comprenderá mejor tomando como referencia la figura 1, que representa un sistema de calentador por inducción de flujo transversal del tipo de calentador por inducción doble. Según se ilustra en la figura 1, el sistema de calentador por inducción 1 comprende una cinta transportadora 2 para transportar substrato recién recubierto 3 a lo largo de un trayecto en la dirección indicada por la flecha X. Para conseguir el vitrificado por fusión, se proporciona, como mínimo un calentador por inducción indicado de un modo general por el número de referencia 4 y que comprende además laminaciones de ferrita o hierro 5 sobre las que se monta un dispositivo de bobina 6. El dispositivo de bobina 6, a su vez, se conecta a un generador de alta frecuencia 7 por el conductor 8. El generador de alta frecuencia 7 proporciona una señal de alta frecuencia por el conductor 8 al dispositivo de bobina 6, para generar el calor necesario y conseguir el vitrificado por fusión o curación de los substratos recién recubiertos 3. Hasta el punto descrito, el sistema calentador por inducción es del tipo calentador por inducción simple como el que se emplea generalmente para el vitrificado por fusión de tapas de acero mediante calentador por inducción.

Además de los componentes mencionados, el sistema de calen

tador por inducción de flujo transversal comprende además un calentador por inducción, indicado en general por el número de referencia 10, que comprende laminaciones de ferrita o hierro 11 sobre las cuales se monta un dispositivo de bobina 12. El calentador por inducción 10 se sitúa, según se ilustra en la figura 1, sobre el lado del transportador 2 opuesto al lado en el cual se sitúa el calentador por inducción 4, además, el dispositivo de bobina 12 se conecta a un generador de alta frecuencia 13 por el conductor 14 con el fin de proporcionar una señal de alta frecuencia al dispositivo de bobina 12 y efectuar el vitrificado por fusión o curación de los substratos recientemente recubiertos 3. Según se ha descrito, el sistema de calentador por inducción 1 es del tipo de calentador por inducción doble como se suele emplear para la curación o vitrificado por fusión de tapas de aluminio.

Cuando un sistema de calentador por inducción 1 (del tipo de calentador por inducción simple o doble) se emplea con el fin de curar o vitrificar por fusión substratos 3 de acero o de aluminio con un revestimiento de polvo cargado sobre su superficie, las partículas de polvo tienen una tendencia a redistribuirse sobre los substratos 3 según son transportados estos por el transportador 2 al pasar por los calentadores de inducción 4 y 10. Esta redistribución de las partículas de polvo es el resultado de dos fenómenos que se describirán con relación a las figuras 1, 2a y 2b.

Suponiendo a título de explicación que los calentadores por inducción 4 y 10 sean del tipo de flujo transversal, según se ilustra en la figura 1, la alimentación de señales de alta frecuencia por los generadores de alta frecuencia 7 y 13 a los dispositivos de bobinas 6 y 12, respectivamente, hará que se esta-

blezcan fuerzas de campo magnético en la dirección Z. Según se ha indicado anteriormente, los substratos 3, que se acaban de recubrir con polvo, son transportados por el transportador 2 en la dirección indicada por la flecha X. Según principios electromagnéticos perfectamente conocidos, esto da lugar a una fuerza de Lorents que tiene una dirección transversal al trayecto de los substratos 3 y en la dirección indicada por la flecha Y.

Los dispositivos de bobinas 6 y 12 tienen cada uno un diseño angular. Las señales de alta frecuencia de los generadores de alta frecuencia 7 y 13 pasan a través de sus dispositivos de bobina respectivos 6 y 12, estableciendo cada uno fuerzas de campo magnético en la dirección Z. Las fuerzas del campo magnético se somaten a la angularidad de los dispositivos de bobina 6 y 12, por lo que las fuerzas del campo magnético giran en el plano X-Y. La rotación de las fuerzas del campo magnético simula la rotación de los substratos 3, según se mueven sobre los dispositivos de bobina 6 y 12. La rotación simulada produce uniformidad de temperatura de $\pm 5,5^{\circ}\text{C}$ que se mantiene prácticamente de un lado al otro de los substratos 3.

Según indica la representación esquemática de la figura 2a, el substrato 3 lleva sobre su superficie 34 partículas de carga electrostática recién depositada como las indicadas por el número de referencia 35. Se observará que la representación esquemática de la figura 2a supone que el observador está viendo los substratos respectivos 3 desde un punto situado hacia la salida del trayecto indicado anteriormente por la flecha X. Así, la fuerza Lorents o fuerza electromagnética mencionada anteriormente será como indica la flechas F_M o F_M' en la figura 2a. Esta fuerza, que se llamará ulteriormente fuerza de desprendimiento, actúa sobre ciertas partículas cargadas como la

partícula 36, para desprenderlas del substrato 3. Esto ocurre especialmente antes de la "fusión y flujo", o sea, antes de iniciarse el proceso de curación o de fusión, cuando las partículas 35 se mantienen sobre la superficie 34 solamente por fuer-
5 zas de imagen y fuerzas de Van Der Waals que son sensiblemente de menor magnitud que las fuerzas de desprendimiento.

Una vez que se desaloja la partícula 36, y se desplaza, de la superficie 34 y de las otras partículas que se adhieren 35, se experimenta una fuerza repelente adicional. Esto se debe al hecho de que, cuando se desaloja la partícula 36, tiene
10 lugar la ley de Gauss)que determina que cualquier acumulación de partículas cargadas crea un potencial superficial neto a partir de una superficie hipotética que rodea a estas partículas), y una fuerza de campo eléctrico autogenerado F_E empuja las partículas 36 en sentido contrario a la superficie 34 en
15 la dirección más Z. La partícula separada 36, como está cargada, "casa" inmediatamente un potencial de tierra o potencial superior al que se une.

Por lo tanto, en resumen, el movimiento de los substratos 3 a través del campo magnético creado por los calentadores de inducción 4 y 10 produce la generación primaria de una fuerza de Lorents F_M (o F_M) (v.g., una fuerza de desprendimiento) y la generación secundaria de una fuerza de repulsión adicional
20 F_E .

Otro fenómeno, y las fuerzas de desprendimiento resultantes, son el resultado del uso, con los calentadores de inducción 4 y 10, de generadores de alta frecuencia 7 y 13. Con relación a las figuras 1 y 2b, los generadores 7 y 13 actúan a una frecuencia muy alta (por ejemplo, 10 KHz). Debido a este
25 hecho, y debido también al acoplamiento mecánico deficiente
30

del substrato 3 al transportador 2, el substrato 3 experimentará una fuerza de vibración que, para la modalidad ilustrada en la figura 1, actúa en la dirección mas Z o en la dirección menos Z. Esta fuerza de vibración indicada por la designación F_V en la figura 2b, actuará sobre las partículas, como las indicadas por la referencia 35, para hacer que se desalojen de la superficie 34 del substrato 3. Por consiguiente, las partículas, como las indicadas por la referencia 36, se separarán de las partículas 35 y, una vez que se han desalojado, la fuerza del campo eléctrico autogenerado F_E , descrito anteriormente, actuará sobre las partículas 36, actuando generalmente en la dirección más Z. Según se ha descrito también anteriormente, la partícula separada 36 recogerá potencial de tierra o superior, buscando una superficie a la cual adherirse.

El invento se describe a continuación con respecto a la Figura 3, que representa un dispositivo de calentador por inducción de flujo transversal 15 del tipo de calentador por inducción simple. Siempre que ha sido posible, se han conservado los mismos números de referencia para indicar elementos semejantes. Según se ha descrito anteriormente, a medida que substratos 3 se mueven por el transportador 2 pasando por el calentador de inducción 4 (que comprende laminaciones de ferrita o de hierro 5 sobre las cuales se monta un dispositivo de bobina 6), se experimentan fuerzas de Lorents F_M en las direcciones mas Y o menos Y y, además se experimentan fuerzas de campo eléctrico F_E y fuerzas de vibración F_V , ambas generalmente en la dirección mas Z. Así, en el ejemplo expuesto, las partículas de polvo cargadas se desalojan de los substratos 3 y tienden a moverse en dirección contraria al calentador por inducción 4, buscando un punto de potencial de tierra o superior.

Para reducir al mínimo esta recolocación del polvo, es necesario conseguir o aumentar la fuerza que retiene las partículas 35 (veanse las figuras 2a y 2b) a la superficie 34 del substrato 3. Esto se consigue imponiendo un campo externo E sobre las partículas 35. Por lo tanto, un electrodo plano 16 se sitúa en el lado del transportador 2 opuesto al lado sobre el cual se sitúa el calentador por inducción 4, conectándose el electrodo plano 16 por el conductor 17 a una fuente de corriente continua 18 de alto voltaje. Esto dará lugar a la imposición de una fuerza de campo eléctrico que actúa en la dirección menos Z sobre las partículas 35 (veanse las figuras 2a y 2b), evitando que se desalojen de la superficie 34 del substrato 3. De este modo, la habilitación del electrodo plano 16 y la fuente correspondiente 18 crean una fuerza contraria que actúa oponiéndose a las fuerzas mencionadas anteriormente F_E y F_Y (veanse las figuras 2a y 2b).

No obstante, no se ha previsto contrarrestar las propias fuerzas de Lorentz (F_M o F_M' de la figura 2a). Considerando el caso de la fuerza de Lorentz F_M dirigida en la dirección menos Y, se pueden habilitar medios para oponerse a dicha fuerza situando un electrodo plano 19, según se ilustra en la figura 3, y conectando el electrodo 19 por el conductor 20 a la fuente de alto voltaje de corriente continua 18 mencionada anteriormente.

Con respecto a la figura 4, el dispositivo de calentador por inducción de flujo transversal 21 del tipo de calentador por inducción doble se considerará a continuación, conservándose los mismos números de referencia para elementos semejantes cuando ha sido posible. Según se ha descrito anteriormente, los substratos recién recubiertos 3 se pueden transportar por medio

5 del transportador 2 entre calentadores por inducción 4 y 10 que comprenden un dispositivo de bobina 6 montado sobre laminaciones de ferrita o de hierro 5, y un dispositivo de bobina 12 montado sobre laminaciones de ferrita o hierro 11, respectivamente. Los generadores de alta frecuencia 7 y 13 se conectan respectivamente, a dispositivos de bobinas 6 y 12 para alimentar señales de alta frecuencia a los mismos.

10 En lo que se ha descrito, los substratos 3 que se mueven entre calentadores de inducción 4 y 11 sobre el transportador 2, experimentarán las fuerzas F_M , F_E , y F_V , que actuarán sobre los mismos, según se ha descrito anteriormente, con respecto a las figuras 2a y 2b. Para contrarrestar tales fuerzas, el dispositivo 21 está provisto de un dispositivo de hilo fino 22 conectado por un conductor 23 a una fuente de corriente continua de alto voltaje 24, conectado de este modo, el dispositivo de hilo conductor fino 22 proporcionará una fuerza de campo eléctrico de hilo fino que actúa en la dirección menos Z para contrarrestar las fuerzas F_E y F_V .

15 Además, con relación a las figuras 2a y 4, la fuerza de Lorents F_M se puede contrarrestar gracias a un dispositivo 21 del electrodo plano 25 conectado, por el conductor 26, a la fuente de alto voltaje 24.

20 Otro método, o método adicional, de contrarrestar las fuerzas F_E y F_V en un dispositivo de calentador de inducción doble se ilustra en la figura 5. El dispositivo calentador de inducción doble 27 comprende de nuevo un transportador 2 para transportar substrato recién recubierto 3 entre calentadores de inducción 4 y 10, comprendiendo los calentadores de inducción 4 y 10 laminaciones de ferrita o hierro 5 para montar el dispositivo de bobina 6, y laminaciones de ferrita o hierro 11 para

25

30

montar el dispositivo de bobina 12, respectivamente. Las fuentes generadoras de alta frecuencia 7 y 13 se conectan a los dispositivos de bobinas 6 y 12, respectivamente, para alimentar a los mismos una señal de alta frecuencia y producir el vitrificado por fusión o curación de los substratos 3, cuando pasan entre los calentadores de inducción 4 y 10. Con el fin de contrarrestar las fuerzas F_E y F_V (veanse las figuras 2a y 2b), que actúan en la dirección más Z (o menos Z), el dispositivo 27 comprende una fuente de alto voltaje de corriente continua 28 conectada, por los conductores 30 y 31, a las laminaciones de ferrita o de hierro 5 y 11, respectivamente. De este modo, la fuente 28 impone un alto voltaje a través de las laminaciones de ferrita o de hierro 5 y 11 para crear entre las mismas un campo eléctrico que actúa en dirección opuesta a las fuerzas F_E y F_V , o sea, en la dirección menos Z (o más Z).

Se observará además, con respecto a la figura 5, que los dispositivos de bobina 6 y 12 se pueden aislar (según indica el sombreado de los dispositivos de bobinas 6 y 12 en la figura 5), proporcionando de este modo un protector de las bobinas 6 y 12 para las laminaciones de baja reluctancia 5 y 11, mientras que se alimenta la polarización de voltaje mencionada a las laminaciones 5 y 11 por la fuente 28.

Habiéndose descrito los diversos dispositivos según el invento, se observará que se pueden efectuar variaciones adicionales del concepto de formación de las fuerzas contrarrestantes. Por ejemplo, para contrarrestar las fuerzas Lorents, F_M o $F_{M'}$, y las fuerzas de vibración F_V se puede aumentar la frecuencia de los generadores de alta frecuencia 7 y 13, para hacer que la inercia de la masa de las partículas 35 (veanse las figuras 2a y 2b) sea relativamente más notable, o sea, más sustancial con relación a las fuerzas aplicadas y a la frecuencia

de aplicación. Por lo tanto, bajo esta posibilidad, la inercia de la masa de las partículas 35 será de tal naturaleza que hace imposible o improbable que las partículas 35 respondan, en grado notable, a las fuerzas del campo o fuerzas de vibración.

5 Con relación a las figuras 3 y 4, se comprenderá que mientras que dichas figuras representan fuentes de corriente continua de alto voltaje 18 y 24 conectadas, respectivamente, a electrodos planos 19 y 25, las fuentes de alto voltaje 18 y 24 podrían reemplazarse por dichas fuentes puesto que proporcionarían un campo eléctrico de tiempo variable que varía a la frecuencia del campo magnético, o sea, a la frecuencia de los generadores de alta frecuencia 7 y 13, y en la dirección más Y (o menos Y). En el caso contrario, si se proporcionara coincidencia de amplitud y fase entre los generadores de alta frecuencia 7 y 13, por un lado, y de las fuerzas de tiempo variable 18 y 24, se cancelarían o contrarrestarían las fuerzas de Lorents F_M (o F'_M).

10

15

Con respecto a la figura 4, se observará que se puede habilitar un aislador 32 entre las laminaciones de ferrita o de hierro 11 y el dispositivo de hilo conductor fino 22, pudiéndose utilizar también el aislador 32 como dispositivo de montaje o soporte para el dispositivo 22.

20

A pesar de que se han descrito las formas y dispositivos preferibles para ilustrar el invento, se comprenderá claramente que se pueden efectuar diversos cambios en los detalles y disposición sin desviarse del espíritu y alcance del invento.

25

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.

30

REIVINDICACIONES

1. "Perfeccionamientos en sistemas calentadores por inducción para vitrificar por fusión substratos que llevan depositadas so
bre los mismos partículas de polvo cargadas", caracterizados porque el sistema comprende, en combinación: Un dispositivo
5 transportador para transportar los substratos a lo largo de un trayecto predeterminado; un dispositivo vitrificador por fusión colocado a lo largo del trayecto predeterminado y adyacente al mismo para vitrificar por fusión los substratos, actuando el
dispositivo vitrificador por fusión sobre las partículas para
10 imponer en las mismas fuerzas de desprendimiento que actúan en dirección contraria a dicho trayecto predeterminado; y un dispositivo para crear un campo eléctrico, adyacente a dicho trayecto predeterminado, para imponer una fuerza de campo eléctrico sobre las partículas de polvo en dirección opuesta a la dirección de las fuerzas de desprendimiento.

2. Perfeccionamiento según la reivindicación 1, caracterizados porque el dispositivo productor de campo eléctrico comprende un dispositivo de voltaje de corriente continua para proporcionar voltaje de corriente continua, y medios de electrodo conectados al dispositivo de voltaje de corriente continua y situados adyacentes al trayecto predeterminado para recibir el voltaje de corriente continua y responder al mismo con el fin de imponer dicha fuerza de campo eléctrico sobre las partículas.

3. Perfeccionamientos según la reivindicación 2, caracterizados porque el dispositivo de voltaje de corriente continua proporciona un voltaje de corriente continua.

4. Perfeccionamientos según la reivindicación 2, caracterizados porque dicho trayecto predeterminado es un trayecto plano y las fuerzas de desprendimiento actúan perpendiculares

al trayecto plano, consistiendo los medios de electrodos en un electrodo plano colocado paralelo y adyacente a dicho trayecto plano.

5 5. Perfeccionamientos según la reivindicación 2, caracterizados porque el trayecto predeterminado es un trayecto plano y las fuerzas de desprendimiento actúan transversales y paralelas al trayecto plano, siendo el dispositivo de electrodo un electrodo plano colocado perpendicular y adyacente al trayecto plano.

10 6. Perfeccionamientos según la reivindicación 2, caracterizados porque el dispositivo vitrificador por fusión comprende una bobina calentadora por inducción simple.

15 7. Perfeccionamientos según la reivindicación 6, caracterizados porque el trayecto predeterminado es un trayecto plano y la bobina calentadora por inducción simple se sitúa en un lado del trayecto plano y paralelo al mismo siendo las fuerzas de desprendimiento fuerzas electromagnéticas paralelas transversalmente a dicho trayecto plano e impuestas sobre las partículas cargadas por la bobina calentadora de inducción simple, 20 siendo el dispositivo de electrodo un electrodo plano situado perpendicular y adyacente al trayecto plano.

25 8. Perfeccionamientos según la reivindicación 6, caracterizados porque el dispositivo vitrificador por fusión comprende también un dispositivo generador de alta frecuencia, conectado a la bobina calentadora de inducción simple, para alimentar a la misma una señal de alta frecuencia, cuya señal de alta frecuencia actúa sobre las partículas para someterlas a vibración y efectuar fuerzas de desprendimiento perpendiculares a dicho trayecto plano en sentido contrario siendo los medios de electrodo plano situado paralelo y sobre el lado del trayecto plano 30

contrario a la bobina calentadora por inducción.

5 9. Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque el dispositivo productor del campo eléctrico comprende un dispositivo de voltaje de corriente continua para proporcionar un voltaje de corriente continua, y un dispositivo de hilo eléctrico conectado al dispositivo de voltaje de corriente continua y situado adyacente al trayecto predeterminado para recibir el voltaje de corriente continua y responder al mismo con el fin de imponer la fuerza de campo eléctrico sobre las partículas.

10 10. Perfeccionamientos según la reivindicación 9, caracterizados porque el dispositivo de voltaje de corriente continua proporciona un alto voltaje de corriente continua.

15 11. Perfeccionamientos según la reivindicación 9, caracterizados porque el trayecto predeterminado es un trayecto plano y las fuerzas de desprendimiento actúan perpendiculares al trayecto plano, situándose el dispositivo de hilo eléctrico en un plano paralelo y adyacente al trayecto plano.

20 12. Perfeccionamientos según la reivindicación 9, caracterizados porque el trayecto predeterminado es un trayecto y las fuerzas de desprendimiento actúan transversales y paralelas al trayecto plano, comprendiendo el dispositivo productor del campo eléctrico un electrodo plano colocado perpendicularmente y adyacente al trayecto plano y conectado al dispositivo de voltaje de corriente continua.

25 30 13. Perfeccionamientos según la reivindicaciones 9, caracterizados porque el trayecto predeterminado es un trayecto plano y el dispositivo de fusión comprende una primera bobina calentadora de inducción en un lado del trayecto plano y paralela al mismo y una segunda bobina calentadora por inducción

en el otro lado del trayecto plano y paralelo al mismo.

5 14. Perfeccionamientos según la reivindicación 13, caracterizados porque las fuerzas de desprendimiento actúan perpendicular a dicho trayecto plano, situándose el dispositivo de hilo eléctrico en un plano paralelo y adyacente al trayecto plano.

10 15. Perfeccionamientos según la reivindicación 14, caracterizados porque el dispositivo de hilo eléctrico se sitúa entre el trayecto plano y una de las bobinas calentadoras por inducción, y comprende un dispositivo de aislamiento entre el dispositivo de hilo eléctrico y la bobina citada de las bobinas calentadoras por inducción.

15 16. Perfeccionamientos según la reivindicación 14, caracterizados porque las fuerzas de desprendimiento actúan transversales y paralelas al trayecto plano, comprendiendo el dispositivo productor del campo eléctrico un electrodo plano situado perpendicular y adyacente al trayecto plano y conectado al dispositivo de voltaje de corriente continua.

20 17. Perfeccionamientos según la reivindicación 14, caracterizados porque el dispositivo vitrificador por fusión comprende también un dispositivo generador de alta frecuencia conectado a la primera y la segunda bobina calentadoras por inducción para alimentar a las mismas una señal de alta frecuencia.

25 18. Perfeccionamientos según la reivindicación 17, caracterizados porque el dispositivo generador de alta frecuencia alimenta señales de alta frecuencia para evitar las fuerzas de desprendimiento debidas a vibración.

30 19. Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque el trayecto predeterminado es un trayecto plano.

no y el dispositivo vitrificador por fusión comprende una primera bobina calentadora por inducción en un lado del trayecto plano, y paralela al mismo, y una segunda bobina por inducción en el otro lado del trayecto plano, y paralela al mismo, y por que el dispositivo vitrificador por fusión comprende una primera y un segundo dispositivo de laminaciones conectados al primer y segunda bobinas calentadoras por inducción, respectivamente, contrarios al trayecto plano para servir de montaje a las bobinas calentadoras por inducción respectivas.

5

20. Perfeccionamientos según la reivindicación 19, caracterizados porque los medios de laminaciones son medios productores de campo eléctrico, conductores de electricidad, que comprenden medios de voltaje de corriente continua conectados al primer y segundo dispositivo de laminaciones para alimentar a los mismos un alto voltaje y crear la fuerza de campo eléctrico

10

15

21. Perfeccionamientos según la reivindicación 20, caracterizados porque el dispositivo vitrificador por fusión comprende medios de aislamiento llevados por la primera y segunda bobinas calentadoras por inducción aislandolas eléctricamente.

20

22. Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque el substrato consiste en tapas de botas.

23. Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizados porque para contrarrestar las fuerzas de desprendimiento mientras se vitrifican por fusión substratos que llevan depositadas sobre sí partículas de polvos cargadas, se transportan los substratos, proporcionando por lo menos una bobina calentadora por inducción adyacente al trayecto predeterminado; alimentado corriente de alta frecuencia a dicha bobina calentadora por inducción por lo menos

25

30

para vitrificar por fusión los substratos, mientras impone sobre las partículas de polvo una fuerza de desprendimiento en dirección contraria al trayecto predeterminado y se aplica un campo eléctrico de corriente continua a los substratos para imponer una fuerza contraria sobre las partículas de polvo en dirección al trayecto predeterminado, para contrarrestar de este modo la fuerza de desprendimiento.

24. Perfeccionamientos según la reivindicación 23, caracterizados porque para alimentar corriente de alta frecuencia a la bobina calentadora, se proporciona un electrodo adyacente al trayecto predeterminado y contrario a la citada bobina calentadora por inducción por lo menos, y alimentar un alto voltaje al electrodo para crear el campo eléctrico de corriente continua.

25. Perfeccionamientos según la reivindicación 23, caracterizados porque para alimentar corriente de alta frecuencia a la bobina calentadora, se proporciona un hilo eléctrico adyacente en un trayecto predeterminado, y alimentar un alto voltaje al hilo eléctrico para crear el campo eléctrico de corriente continua.

26. Perfeccionamientos según la reivindicación 25, caracterizados porque para alimentar corriente de alta frecuencia a la bobina calentadora, se proporciona un aislador entre el hilo eléctrico y dicha bobina calentadora por inducción, uniendolos.

27. Perfeccionamientos según la reivindicación 23, caracterizados porque cuando se proporciona por lo menos una bobina calentadora por inducción adyacente al trayecto determinado, se dispone una laminación por cada una de las bobinas calentadoras por inducción, y se conecta cada laminación a una respectiva de las bobinas calentadoras por inducción.

28. Perfeccionamientos según la reivindicación 27, carac-

terizados porque para alimentar corriente de alta frecuencia a la bobina colectora, se alimenta un voltaje a cada una de las laminaciones previstas para crear el campo eléctrico de corriente continua.

5 29. Perfeccionamientos según la reivindicación 23, caracterizados porque el substrato transportado consiste en tapas de botes.

10 30. Perfeccionamientos según la reivindicación 6, caracterizados porque la bobina calentadora por inducción simple tiene un diseño angular para simular la rotación de los substratos cuando los substratos se mueven a través del sistema donde la rotación simulada produce una uniformidad de temperatura de $\pm 5,5^{\circ}\text{C}$ que se mantiene virtualmente a través del substrato.

15 31. Perfeccionamientos según la reivindicación 13, caracterizados porque la primera y la segunda bobinas calentadoras por inducción tienen cada una un diseño angular para simular la rotación de los substratos según se mueven los substratos a través del sistema, donde la rotación simulada produce una uniformidad de temperatura de $\pm 5,5^{\circ}\text{C}$ que se mantiene virtualmente a través del substrato.

20 32. Perfeccionamientos según la reivindicación 19, caracterizados porque la primera y la segunda bobinas calentadoras por inducción tienen cada una un diseño angular para simular la rotación de los substratos según se mueven los substratos a través del sistema, donde la rotación simulada produce una uniformidad de temperatura de $\pm 5,5^{\circ}\text{C}$ que se mantiene virtualmente a través del substrato.

25 33. Perfeccionamientos según la reivindicación 23, caracterizados porque la bobina calentadora por inducción tiene un diseño angular, la corriente de alta frecuencia se somete a la

30

5 angularidad de la bobina calentadora por inducción, por lo que la corriente de alta frecuencia gira en un plano paralelo a la bobina calentadora por inducción, y la rotación de la corriente de alta frecuencia simula la rotación de los substratos a medida que dichos substratos se mueven sobre la bobina calentadora por inducción, por lo que la rotación simulada da lugar a una uniformidad de temperatura de $\pm 5,5^{\circ}\text{C}$ que se mantiene prácticamente a través del substrato.

10 34. Perfeccionamientos en sistemas calentadores por inducción para vitrificar por fusión substratos que llevan depositadas sobre los mismos partículas de polvo cargadas, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente memoria e ilustrado en los dibujos adjuntos.

15 Esta memoria consta de diecinueve hojas escritas a máquina por una sola cara.

MADRID

17 ABR. 1978

THE CONTINENTAL GROUP, INC

J. M. GÓMEZ AGUDO
p. p. Firmado: J. Susre: 12

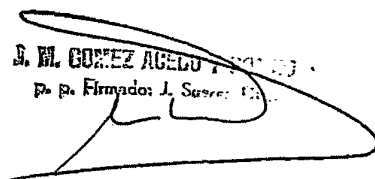


FIG. 1

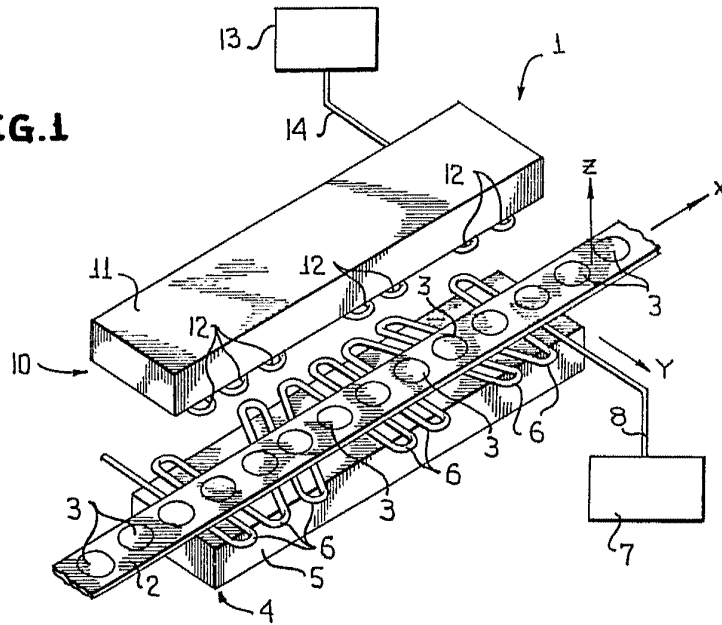


FIG. 2a

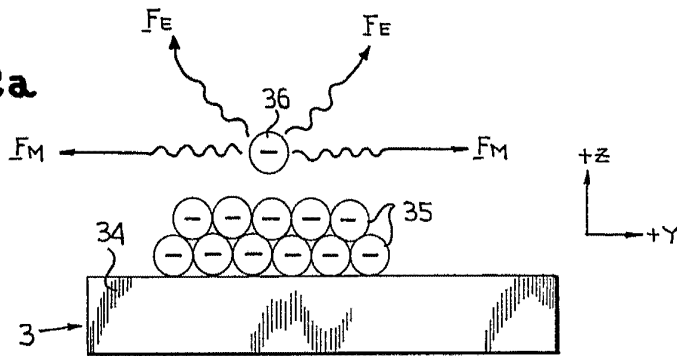
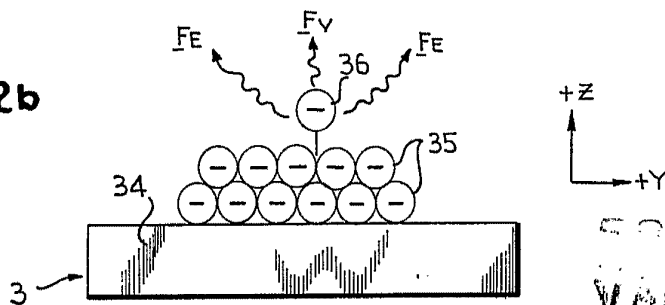


FIG. 2b



500 A 77 A
 VARIABLE
 17 ABR. 1978

J. M. GARCÍA GONZÁLEZ Y PONS
 p. p. Firmado: J. M. G. G. P.

FIG.3

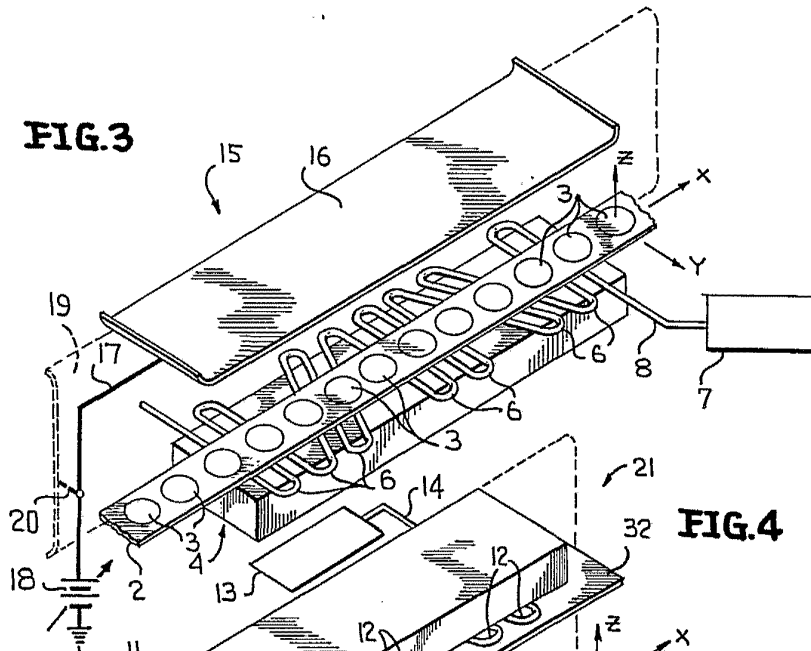


FIG.4

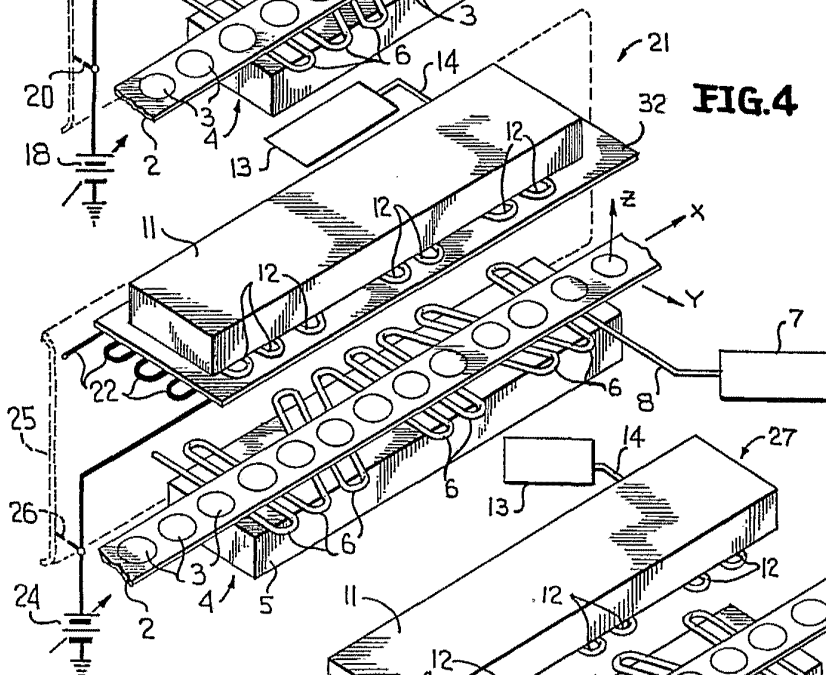
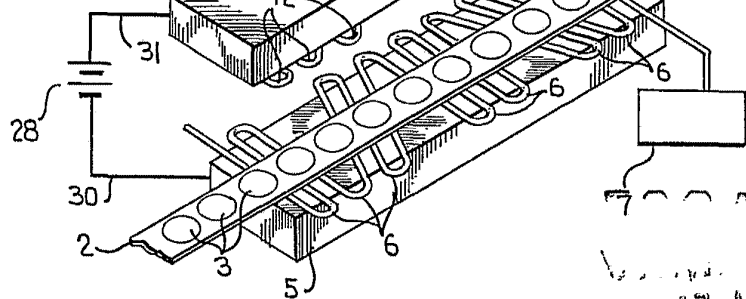


FIG.5



17 ABR. 1978

J. M. GOMEZ ACOSTA Y PARRA
p. p. Firmado: J. Suarez