

MINISTERIO DE INDUSTRIA
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



19	ES	11	NUMERO	446817	10	A1
		21				
		22	FECHA DE PRESENTACION	8 ABR. 1976		

P.- 62.590

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES:		
31 NUMERO	32 FECHA	33 PAIS
567.153	11-4-75	EE.UU.
47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	B41M	17 FEB. 1977
64 TITULO DE LA INVENCION "UN METODO DE FABRICACION DE UN RODILLO DE FUSION TERMICA POR CONTACTO"		
CONCEDIDA		
71 SOLICITANTE (S)		
INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE		
Armonk, N.Y. 10504, Estados Unidos de América.		
72 INVENTOR (ES)		
ROBERT B. ATKIN, FREDERICK C. TARMANN y JOHN H. WONG.		
73 TITULAR (ES)		
74 REPRESENTANTE		
DON FERNANDO DE ELZABURU MARQUEZ		

IFG

1 Esta invención se refiere a mejoras en un
aparato de fusión por calor y más particularmente a un apa-
rato de fusión por calor en el que un elemento calentado se
pone en contacto con una imagen formada con un polvo resino
5 so para calentar el polvo y fijar la imagen de polvo a una
hoja de papel.

 El aparato de fusión por contacto es conoci-
do en la técnica anterior. No obstante, la fusión por con-
tacto tiene la desventaja de que puede dar lugar a "offset".
10 El offset es causado porque parte de la imagen se adhiere
a la superficie del dispositivo de fusión por contacto, de
modo que cuando la siguiente hoja se pone en contacto con
el dispositivo de fusión la imagen separada parcialmente de
la primera hoja es transferida a la segunda hoja. Este pro-
15 blema de offset ha sido superado en las máquinas comercia-
les fabricando la superficie externa del rodillo calentado
con un material tal como Teflón. Sin embargo, este aparato
requiere que el rodillo calentado se recubra continuamente
durante el funcionamiento con un líquido que evite el off-
20 set, tal como un aceite de silicona. Ha sido desarrollado
un rodillo calentado recubierto con un material elástico
tal como caucho de silicona, que cuando actúa con un rodi-
llo de respaldo deformable puede dar lugar a una operación
libre de offset a lo largo de un intervalo particular de
25 temperatura y presión, sin el uso de un líquido que evite
el offset tal como un aceite de silicona. Tal sistema se
describe en la Patente de Estados Unidos 3.666.247 expedida
el 30 de Mayo de 1972 y cedida al mismo cesionario de esta
Solicitud de Patente. Este aparato resolvía con éxito el
30 problema del "offset" sin usar aceite de silicona. No obs-

1 tante, el recubrimiento resultante sobre el rodillo de fu-
sión descrito en ella no ha tenido una vida útil suficiente
para que sea adecuado para usar en un sistema que utilice
velocidades de proceso altas, en las que se necesita que
5 los componentes del sistema tengan una operación libre de
mantenimiento durante un periodo de tiempo largo. Fueron en
sayados otros cauchos de silicona con propiedades que po-
drían indicar una mayor vida útil en el medio de fusión,
usando técnicas de curado de la técnica anterior. Aún cuan-
10 do se consiguió alguna mejora, la vida útil permaneció muy
por debajo de la que se necesitaba. El procedimiento de cu-
rado convencional de la técnica anterior para cauchos de si-
licona, lleva consigo el uso de un agente de curado tal co-
mo algunos de los peróxidos, y se descubrió que el agente
15 de curado produce diversos efectos secundarios indeseables
en secciones delgadas del caucho de silicona, de modo que
estos cauchos tienen vidas tanto reducidas como variables
en el medio de fusión.

20 Sumario de la invención

Por consiguiente, es el objeto principal de
esta invención producir un aparato de fusión que es capaz
de fundir imágenes sin offset a una velocidad del proceso
25 elevada y que da lugar a una operación libre de mantenimien-
to durante periodos de tiempo largos.

Otro objeto de la invención es proporcionar
un método mejorado para fabricar un rodillo de fusión que
tiene propiedades mejoradas.

30 En breve, conforme a la invención, se propor

1 ciona un aparato y un método para fabricar un rodillo de fu
sión mejorado en el que el rodillo está recubierto con una
solución de caucho que no contiene agente de curado. El re-
cubrimiento se seca y se trata después mediante calentamien
5 to a una temperatura a la que tiene lugar una reticulación
sustancial, en una atmósfera inerte, durante un periodo de
tiempo determinado con anterioridad, para producir una su-
perficie de caucho de silicona de larga duración, resisten-
te.

10

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 muestra una realización del ro-
dillo del aparato de fusión que incorpora la presente in-
15 vención;

la Figura 2 es una gráfica que muestra la re-
lación de tiempo y temperatura para curar un material de un
rodillo de fusión específico en una atmósfera inerte.

20

Descripción de la realización preferida

Aun cuando la invención se considera que tie-
ne aplicación general, es particularmente útil en el campo
de la electrofotografía y tiene una aplicación importante
25 en la fusión de imágenes de un polvo resinoso producidas
mediante electrofotografía sobre hojas de papel. Por consi-
guiente, por conveniencia de ilustración, la invención se
muestra en la Figura 1 y será descrita más adelante con re-
ferencia a su uso como elemento de fusión por calor de imá-
30 genes electrofotográficas. Sin embargo, debe entenderse que

1 la invención puede ser empleada con igual facilidad en otros
campos que requieren secciones delgadas, resistentes, de
caucho de silicona.

5 En la realización mostrada en la Figura 1,
el aparato de fusión comprende un miembro calentado 10, en
forma de un rodillo que comprende un miembro de base conduc
tor del calor 12, que tiene lámparas infrarrojas 14, dispues
tas en él y posee una capa deformable 16, de un material
aislante de alta temperatura tal como uno que comprenda cau
10 cho de silicona, sobre su superficie externa. La energía a
las lámparas 14 variará según sea la velocidad de la bobina
de papel 24 a través de la zona de fusión y de la tempe
ratura deseada para la temperatura de la superficie del ro
dillo caliente. El miembro de base comprende un tubo 12,
15 construido con un material adecuado tal como cobre o alumi
nio, que sea un buen conductor del calor. No obstante, ya
que materiales de alta temperatura tales como caucho de si
licona son materiales de aislamiento térmico, el espesor de
la capa deformable 16 debe mantenerse delgado y en una rea
20 lización práctica, este espesor debe ser normalmente de
0,25 mm o menos. El elemento de apoyo 18 tiene también la
forma de un cilindro y el cilindro es empujado contra el ro
dillo calentado con una fuerza de contacto suministrada en
la realización ilustrada por medios de leva 20. El elemento
25 de apoyo está formado también con un elastómero de alta tem
peratura 22, tal como uno que comprenda caucho de silicona.

El rodillo calentado 10, es accionado median
te un motor adecuado y cuando el rodillo de apoyo 18 se po
ne en contacto con el rodillo calentado, la presión hace que
30 la bobina de papel 24 sea conducida a través del rodillo de

1 fusión caliente y se funda y fije permanentemente la imagen
de entonador a la lámina 24. La bobina de papel 24 puede
comprender papel en rollo, hojas de papel separadas u ho-
jas de papel plegadas en abanico. Las hojas de papel plega-
5 das en abanico producen un mayor desgaste en la capa defor-
mable debido a la presencia de los orificios de tracción en
el papel plegado en abanico.

Según la presente invención se describe un
método para fabricar un rodillo de fusión mejorado que com-
10 prende el tubo 12 y la capa deformable 16, que tiene una vi-
da útil aumentada grandemente. El rodillo de fusión debe te-
ner las propiedades, a temperaturas adecuadas, de fundir el
virador, de desprenderse del virador después de fundir, de
resistencia al desgaste para el papel plegado en abanico,
15 especialmente en los orificios de tracción, de una transfe-
rencia de calor aceptable y de aptitud para deformarse elás-
ticamente bajo una carga para proporcionar contacto con el
virador durante la fusión. El tiempo durante el que el ro-
dillo de fusión retiene estas propiedades es su vida útil.

20 Estas propiedades pueden ser obtenidas me-
diante la elección apropiada de un compuesto de caucho de
silicona y el curado de este compuesto para formar un elas-
tómero de silicona. El elastómero de silicona requerido en
la práctica de la presente invención se forma mediante cura
25 do o polimerización posterior de gomas de silicona. Las go-
mas de silicona que se ha encontrado son particularmente
útiles en la práctica de la presente invención con resinas
de polímeros de dimetilsiloxano. La goma preferida es una
mezcla 50/50 de Compuesto de Caucho de Silicona SE7501 y
30 Compuesto de Caucho de Silicona SE33U, ambos fabricados por

1 la firma General Electric Co. El SE7501 es una goma de sili
2 cona que contiene 14% de carga silícica y el SE33U es una
3 goma de silicona sin carga.

4 El recubrimiento de caucho de silicona se
5 forma sobre el tubo 12 mediante cualquier método adecuado
6 tal como técnicas de recubrimiento por inmersión, pulveri-
7 zación o rasqueta. Sin embargo, la técnica preferida es la
8 de pulverizar una solución del compuesto sobre el rodillo.
9 Pueden emplearse tanto técnicas de pulverización por aire
10 comprimido como de pulverización electrostática, pero debe
11 añadirse a la solución un compuesto tal como la metil-etil-
12 cetona para hacerla conductora, si se usa una operación
13 de pulverización electrostática. Para producir una solución
14 adecuada del compuesto de caucho de silicona, debe escogerse
15 un disolvente que no deje residuo y que sea compatible con
16 el compuesto de caucho durante un periodo de tiempo largo
17 para que la solución tenga una estabilidad adecuada. Por
18 ejemplo, el disolvente escogido para el compuesto de caucho
19 de silicona preferido comprende una mezcla de dos disolven-
20 tes, uno de los cuales actúa como diluyente o excipiente y
21 el otro actúa como agente de igualación. El disolvente que
22 actúa como diluyente es el hexano que tiene una presión de
23 vapor alta. El hexano se añade a la solución en cantidad su-
24 ficiente para producir una viscosidad lo suficientemente ba-
25 ja para que la solución pueda ser pulverizada con éxito, pe-
26 ro el hexano se evapora rápidamente del pulverizado debido
27 a su alta presión de vapor. El disolvente que actúa como
28 agente de igualación es el xileno y este disolvente permane-
29 ce en la solución un tiempo suficientemente largo para que
30 las gotitas de pulverizado se unan sobre la superficie del

1 rodillo, y ésto contribuye a un acabado superficial unifor-
me sobre el rodillo.

El rodillo 12 se fabrica con un material
adecuado que tenga buenas propiedades de transferencia del
5 calor, tal como cobre o aluminio. Los rodillos de cobre es-
tán recubiertos con níquel, y después de limpiar se impri-
man con un imprimador adecuado para favorecer una adheren-
cia fuerte de la capa deformable al rodillo. El Imprimador
de Caucho de Silicona Dow Corning 2260 es un imprimador ade-
10 cuado para usar en rodillos de cobre. Los rodillos de alu-
minio se obtienen partiendo de una aleación adecuada y son
totalmente recocidos. El rodillo se trata después con un
proceso de conversión de cromato conocido como el proceso
Alodine 217, para favorecer la adherencia entre el rodillo
15 y la capa deformable.

La solución de goma de silicona en un di-
solvente orgánico se pulveriza a medida que el rodillo gira
sobre un soporte adecuado para efectuar la pulverización.
El recubrimiento se obtiene mediante pases de rociado múl-
20 tiples y la operación de rociado puede tardar de 4 a 6 minu-
tos, según sea el espesor final de recubrimiento deseado y
la viscosidad de la solución particular en uso. El espesor
preferido del recubrimiento curado está comprendido entre
0,076 y 0,25 mm y el espesor se escoge tomando en cuenta
25 consideraciones de transferencia de calor, velocidad del
proceso y temperatura del rodillo, en un plan de fusión es-
pecífico.

Una vez completada la operación de pulveriza-
ción, se deja que el rodillo se seque a temperatura ambien-
30 te (24°C) sobre el soporte, mientras se hace girar todavía

1 durante un periodo de tiempo de 15 minutos aproximadamente.
El rodillo se retira del puesto de rociado y se coloca so-
bre su extremo en una cabina de flujo laminar. El rodillo
contiene todavía una cantidad sustancial de disolvente
5 (principalmente xileno) y este disolvente puede evaporarse
en 45 minutos aproximadamente. El aire para secar se en-
cuentra a temperatura ambiente y debe estar desprovisto de
contaminantes en partículas. El tiempo mínimo requerido pa-
ra la operación de secado dependerá del disolvente o disol-
10 ventos escogidos para la solución de goma de silicona. Sin
embargo, en este proceso, la operación de secado no es crí-
tica y, si se desea, el rodillo puede secarse durante la
noche.

El rodillo recubierto se cura en un horno a
15 una temperatura determinada con anterioridad, al menos du-
rante el tiempo mínimo requerido (véase Figura 2) para tal
temperatura de curado. En dicha Figura 2 en ordenadas se re-
presentan horas y en abscisas $^{\circ}\text{C}$. Al seleccionar la tempera-
tura determinada con anterioridad, una consideración a tener
20 en cuenta es el efecto de recocido que la temperatura puede
tener sobre el miembro de base. Si se escoge un tiempo rela-
tivamente corto, entonces sería necesario comprobar la tem-
peratura del miembro de base ya que tanto el horno como el
substrato deben encontrarse en temperatura antes de medir
25 el tiempo indicado en la Figura 2.

El curado se efectúa en el horno en presen-
cia de una atmósfera inerte. Es adecuada una atmósfera de
los gases nobles tales como argón, kriptón, helio, etc, así
como también nitrógeno. Además, también actuaría un vacío
30 de 1/10 mm de mercurio. La atmósfera inerte preferida es

1 una atmósfera de nitrógeno fluyente seco. Es deseable una
atmósfera fluyente ya que ésta arrastra cualesquiera produc
tos liberados durante la operación de calentamiento y evita
que éstos se vuelvan a depositar sobre la superficie del ro
5 dillo.

Al término del ciclo de curado el rodillo debe mantenerse en la atmósfera inerte hasta que el rodillo se enfría, preferiblemente por lo menos a la temperatura a la que el rodillo ha de ser usado. El enfriamiento en la at
10 mósfera inerte evita el daño por oxidación a la superficie de caucho curado. En un proceso específico similar al Ejemplo I que figura a continuación, el rodillo se enfría a una temperatura inferior a 178°C en la atmósfera inerte, pero el rodillo puede ser enfriado a temperatura ambiente en el
15 horno, si se desea.

Ejemplo I

Se construyó un rodillo de fusión según la presente invención, sustancialmente como se indica en
20 la Figura 1, que estaba constituido por un cilindro de cobre de 9 cm de diámetro y 40 cm de largo, con un espesor de pared de 6,35 mm. La superficie del rodillo fué limpiada e imprimada con Imprimador de Caucho de Silicona Dow Corning 2260. El rodillo se recubrió por rociado con una
25 solución que comprendía 50 partes de cada uno de los productos Compuestos de Caucho de Silicona SE7501 y Compuesto de Caucho de Silicona SE33U, ambos fabricados por la firma General Electric Co., 300 partes de xileno y 730 partes de hexano. El rodillo se secó al aire a temperatura ambiente,
30 durante 15 minutos, mientras se hacía girar en el soporte de

1 recubrimiento. El rodillo se secó en una cabina de flujo la
minar a temperatura ambiente, durante 45 minutos aproximada
mente, para evaporar los disolventes residuales. El rodillo
se curó después en un horno por calentamiento en una atmós-
5 fera de nitrógeno fluyente seco, durante cuatro horas, a una
temperatura de 314°C. El espesor resultante del recubrimiento
de elastómero curado era de 0,15 mm aproximadamente.

El rodillo se hizo funcionar sustancialmente como se indica en la Figura 1, en contacto con un rodillo
10 de apoyo de 5 cm de diámetro que tenía una superficie de
elastómero de silicona deformable, con una presión de con-
tacto de 2,1 Kg/cm. El rodillo de fusión se calentó hasta
una temperatura en la superficie de 218-121°C y se hizo fun-
cionar a una velocidad superficial de 81 cm por segundo
15 aproximadamente. El rodillo de fusión se usó para fundir
con éxito imágenes sobre aproximadamente 928.000 hojas de
papel plegadas en abanico, de 29,2 cm de largo y 37,8 cm
de ancho. Se prepararon otros rodillos recubriendo median-
te rociado con una solución que estaba constituida por par-
20 tes iguales de Compuesto de Caucho de Silicona SE7501 y Com-
puesto de Caucho de Silicona SE33U, ambos fabricados por
General Electric Co., con 4% del catalizador de tipo peróxi-
do, Luperco CST. Los rodillos fueron curados después en un
horno. Estos rodillos fundían típicamente con éxito imáge-
25 nes sobre aproximadamente 400.000 hojas de papel plegadas
en abanico de 29,2 cm de largo y 37,8 cm de ancho. Así pues
puede apreciarse que el rodillo producido en el Ejemplo 1
proporciona una vida útil mejorada en más del doble. El pro-
ceso total de recubrimiento resulta también simplificado de
30 bido a que el agente de curado, un producto intrínsecamente

1 inestable, es eliminado, de modo que su concentración y su actividad no necesitan ser medidas ni controladas. Además, la operación de secado no es crítica y el ciclo de tiempo de curado-temperatura no es crítico.

5 Fueron investigados diversos tiempos y temperaturas necesarios para producir un curado adecuado de un recubrimiento de un rodillo de fusión conforme a los materiales específicos del Ejemplo I, y estas relaciones de tiempo y temperatura se muestran en la Figura 2. La zona de la izquierda y por debajo de la curva de la Figura 2 representa las condiciones de curado que dan como resultado un recubrimiento insatisfactorio del rodillo de fusión. Escogiendo una temperatura de curado dentro del intervalo de operación del proceso, puede determinarse según esta gráfica el tiempo mínimo para producir el curado del recubrimiento del rodillo. Si se escoge una temperatura de curado de 315°C, el tiempo mínimo de curado es de 2 horas aproximadamente. Sin embargo, si se escoge una temperatura de curado de 315°C y un tiempo de curado de 3 horas aproximadamente, puede tenerse entonces una tolerancia de temperatura de -10°C aproximadamente. El ciclo preferido de tiempo-temperatura de curado para el rodillo descrito en el Ejemplo I es de tres horas, a una temperatura de 315°C aproximadamente.

15 ca el tiempo mínimo para producir el curado del recubrimiento del rodillo. Si se escoge una temperatura de curado de 315°C, el tiempo mínimo de curado es de 2 horas aproximadamente. Sin embargo, si se escoge una temperatura de curado de 315°C y un tiempo de curado de 3 horas aproximadamente, puede tenerse entonces una tolerancia de temperatura de -10°C aproximadamente. El ciclo preferido de tiempo-temperatura de curado para el rodillo descrito en el Ejemplo I es de tres horas, a una temperatura de 315°C aproximadamente.

20 Aun cuando la invención ha sido mostrada y descrita en particular con referencia a una realización preferida de la misma, ha de comprenderse por los expertos en la técnica que pueden efectuarse cambios diversos en la forma y los detalles de ella sin apartarse del espíritu y extensión de la invención.

25

30

REIVINDICACIONES

1
5 Los puntos de invención propia y nueva, que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

10 1ª.- Un método de fabricación de un rodillo de fusión térmica por contacto para fijar a un sustrato una imagen de un polvo resinoso, que comprende las etapas de: recubrir un miembro de base con una solución de goma de silicona en un disolvente orgánico, secar al aire el miembro de base recubierto durante un tiempo suficiente pa-
15 ra evaporar sustancialmente la totalidad de dicho disolvente, y curar la goma de silicona calentando el miembro de base recubierto a una temperatura determinada con anterioridad, en una atmósfera inerte, durante un tiempo mínimo de-
20 terminado con anterioridad, para producir un recubrimiento de caucho de silicona resistente y de larga duración sobre dicho miembro de base.

25 2ª.- Un método según la reivindicación 1ª, en el que dicha etapa de recubrimiento comprende aplicar a la superficie de dicho miembro de base un recubrimiento de un espesor comprendido entre aproximadamente 0,076 mm y aproximadamente 0,25 mm.

30 3ª.- Un método según la reivindicación 1ª, en el que dicha temperatura determinada con anterioridad en dicha etapa de curado, es de aproximadamente 315°C y dicho tiempo determinado con anterioridad es de tres horas.

1 4a.- Un método según la reivindicación 1a,
en el que dicha atmósfera inerte comprende una atmósfera de
nitrógeno.

5 5a.- Un método según la reivindicación 1a,
que comprende la etapa adicional de enfriar en dicha atmós-
fera inerte el miembro de base curado hasta que la tempera-
tura es inferior a una segunda temperatura determinada con
anterioridad.

10 6a.- Un método según la reivindicación 5a,
en el que dicha segunda temperatura determinada con anterio-
ridad es de aproximadamente 178°C.

7a.- "UN METODO DE FABRICACION DE UN RODILLO
DE FUSION TERMICA POR CONTACTO"

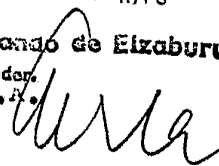
15 Tal y como se ha descrito en la Memoria que
antecede, representado en los dibujos que se acompañan y
para los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de catorce hojas escri-
tas a máquina por una sola cara.

20

Madrid, - 8 ABR. 1976

Fernando de Eizaburu

Por Poder
P.A.

25

30

JHM/.

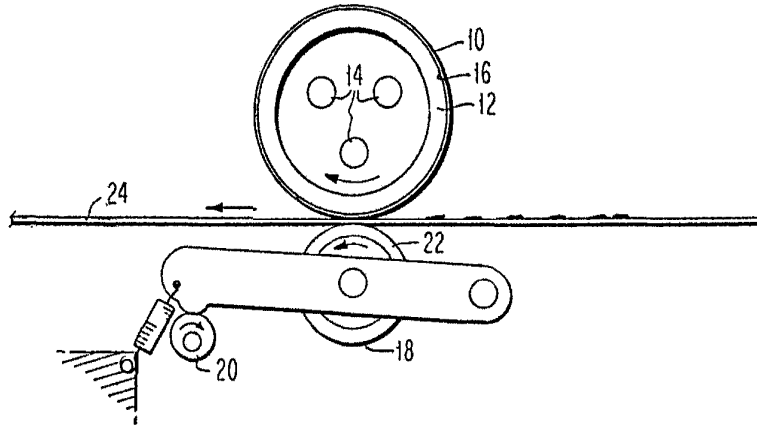


FIG.1

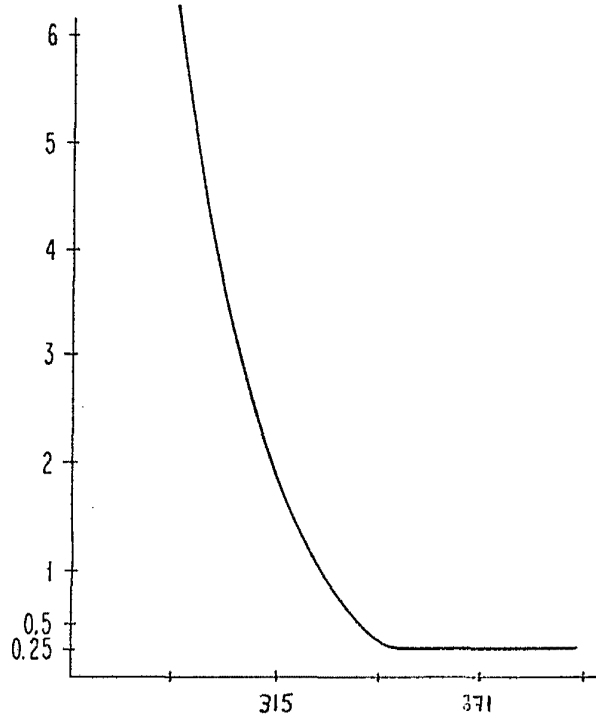


FIG.2

Fernando de Elizaburu
Por Poder.