

412926

PATENTE DE INVENCION

P. 5984 ES.

Int. Cl.<sup>2</sup>

B44D.

~~412296~~

## Memoria Descriptiva

sobre:

PERFECCIONAMIENTOS EN DISPOSITIVOS PARA ENDURECER CAPAS DE MATERIALES ORGANICOS, DE REACCION EXOTERMICA, APLICADAS SOBRE SUSTRATOS.

=====

*Solicitante:* ROBERT HILDEBRAND MASCHINENBAU GmbH., entidad alemana, residente en Nürtinger Str. 68, D-7446 Oberboihingen, República Federal Alemana.

=====

5.

La invención se refiere a un dispositivo perfeccionado para endurecer una capa de un material orgánico, de reacción exotérmica, aplicada sobre un sustrato, especialmente de un material de recubrimiento de secado oxidativo, sin contenido en fotoi-

412926

- 2 -

niciadores, por rayos ultravioleta que muestran entre otras longitudes de onda una longitud de onda de 197,4 nm.

5. Un material de reacción exotérmica es un material que cede energía durante su reacción. Bajo una laca de secado oxidativo se entiende una laca de resina sintética o una laca de aceite.

10. Para endurecer una película de poliéster insaturado se le agrega a ésta un fotosensibilizador. Estos fotosensibilizadores liberan, por la radiación de los rayos de la luz ultravioleta, de una energía de 50 Ws como mínimo con cada rayo, mostrando los rayos longitudes de onda fotoquímicamente activas, a los radicales que inician la reacción química en la película de poliéster. Como los fotosensibilizadores se agregan en una cantidad de un 0,5 a 5% de poliéster se presentará la reacción inicial solo en una superficie hasta un 5% del tamaño de la superficie de la película de poliéster a irradiar. Por esta razón se necesitan un gran número de rayos para lograr la dureza deseada. Para ahorrar tiempo se emplea un número múltiple de lámparas de rayos que producen consecutivamente los rayos. Con una imprimación previa del cuerpo a revestir con poliéster, éste se somete, antes de ser expuesto a los rayos ultravioleta, a un tratamiento térmico, con lo cual se reduce la cantidad de luz necesaria para el endurecimiento de la película de poliéster.

25. Ya se ha propuesto exponer un agente de revestimiento de un material orgánico de reacción exotérmica como mínimo a un impulso de rayos ultravioleta que entre otras longitudes de onda tengan una longitud de onda de 197,4 nm.

30. Según la invención se ha de poder emplear como fuente de rayos un tubo de vapor de mercurio, si bien, debi-

412926

- 3 -

- do a su elevada temperatura superficial, el agente de recubrimiento no se puede conducir directamente en sus proximidades. El empleo de un tubo de estos resulta posible debido a que a una distancia suficiente, con respecto a la temperatura del
5. tubo de vapor de mercurio, se genera una densidad de rayos tal de manera que se inicie la reacción exotérmica del material. La densidad de rayos existente en las proximidades directar del tubo seria en sí suficiente para iniciar la reacción exotérmica. Pero debido a la temperatura de la superficie de 600
10. a 700°C del tubo, el medio de revestimiento solo se puede conducir a una distancia en la que la temperatura del tubo de vapor de mercurio no ejerza ningún efecto desventajoso sobre el agente de revestimiento ni sobre su soporte. Esto es posible
15. sia a una distancia suficiente para evitar daños se produce una densidad de rayos suficiente. El dispositivo de la invención se lleva el tubo de vapor de mercurio, se caracteriza por que el tubo se dota de un revestimiento de cuarzo, especialmente de cuarzo sintético, y se dispone con respecto a su temperatura, a una distancia suficiente de la capa de material
20. orgánico y porque el tubo tiene adjudicado un dispositivo para la reunión de haces de rayos. Con ayuda de este dispositivo se puede generar una intensidad de rayos de manera que el valor del umbral para lograr la iniciación de la reacción exotérmica se sobrepasa con seguridad.
25. Otras características ventajosas se desprenden de las demás reivindicaciones, de la descripción y del dibujo. En éste se han representado esquemáticamente dos dispositivos para unir los rayos de un tubo de alta presión de vapor de mercurio, como ejemplo de ejecución del objeto de la
30. invención.



Muestran:

La figura 1 la transformación de una curva de seno de corriente alterna en una curva sinusoidal con ayuda de un transformador de dispersión;

5. la figura 2 la curva producida por el transformador de dispersión transformada por el tubo de alta presión de vapor de mercurio;

las figuras 3 y 4 secciones cortadas longitudinalmente de dos ejemplos de ejecución diferentes.

10. En el ejemplo de ejecución según la figura 3, se ha alojado un tubo de alta presión de vapor de mercurio 1 en un reflector 2. El tubo 1 y el reflector 2 se han dispuesto transversalmente con relación a la dirección de transporte de una vía de rodillos 3 sobre la cual se puede transportar, en la dirección de la flecha A, un soporte en forma

15. de una placa 5, provisto de un medio de recubrimiento 4 de un material de reacción exotérmica. Todo ello está alojado en una carcasa 6. En dirección longitudinal de la vía de rodillos se pueden haber dispuesto, uno detrás de otro, varios

20. tubos 1 preferentemente paralelos a la dirección de transporte.

El tubo de alta presión de vapor de mercurio tiene una separación entre electrodos de por ejemplo 600 mm. Su revestimiento se compone de cuarzo, preferentemente de cuarzo sintético. En el tubo existe una densidad de corriente media

25. de  $3,3 \text{ A/cm}^2$  efectivas con una tensión alterna de 220 V y una frecuencia de 50Hz, con lo cual se generan 100 impulsos por segundo. El tubo 1 se ha conectado a un transformador de dispersión que, según la figura 1. de la curva sinusoidal a de la

30. corriente alterna produce una curva sinusoidal b. En la figura

412926

- 5 -



5. 2 se ha representado la curva b nuevamente en conexión con una curva o que se forma por la conexión del tubo l al transformador de dispersión. Solamente en la punta de la curva o se presenta una aceleración de los electrones que corresponde, en dependencia de la energía de cuantos que parece necesaria de la frecuencia o de la longitud de onda, en el presente caso a 6,85 electrones-voltios.

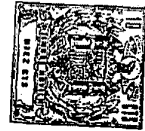
10. El tubo de alta presión de vapor de mercurio l produce rayos ultravioleta que muestran una proporción suficiente de una frecuencia que corresponde a la oscilación de resonancia de las moléculas que se unen con el oxígeno. Esta frecuencia corresponde en todos los agentes de revestimiento que se refieren al procedimiento, especialmente a las lacas usuales en el mercado, a una longitud de onda de 197,4 nm. Una

15. aceleración del endurecimiento se logra adicionalmente si una proporción de la irradiación muestra también una longitud de onda que corresponda a las líneas de resonancia del oxígeno, por ejemplo, 184,9 nm. También se ha descubierto que se puede acelerar el endurecimiento si una parte de la irradiación

20. muestra adicionalmente una longitud de onda de 389 nm. El agente de revestimiento reacciona al endurecer en forma generadora de energía o exotérmicamente. Esta reacción es iniciada como mínimo por un impulso que tenga una proporción suficiente de una longitud de onda determinada. El agente de revestimiento sigue reaccionando a continuación dentro de un

25. cierto límite. En el material orgánico irradiado se excita su radical en autofrecuencia. El radical participa en el endurecimiento de agentes de revestimiento de secado oxidativo, con lo que se activa oxígeno. El tubo l conectado a la corriente

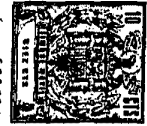
30. alterna de la red produce dos impulsos por cada fase.



- La densidad de rayos en la superficie del tubo 1 es tan grande que se presenta la reacción exotérmica deseada en un agente de recubrimiento que se encuentre en las proximidades. El agente de recubrimiento 4 y la placa 5 compuesta frecuentemente de un material combustible no se pueden sin embargo acercar a las proximidades del tubo ya que éste muestra como temperatura de trabajo una temperatura superficial de 600 a 700°C. A una distancia suficiente del tubo 1, sin embargo, no existe una densidad de rayos suficiente si los rayos que salen del tubo 1 no son reunidos o si no se logra enfocarlos de manera que a una distancia suficiente del tubo 1 se obtenga una densidad de rayos que corresponda aproximadamente a la densidad de rayos en las proximidades directas de la lámpara. Para esta finalidad se ha previsto, según el ejemplo de ejecución según la figura 3, un reflector cuya forma de superficie interior se halló empíricamente y que por encima del centro del tubo muestra dos partes reflectoras 7 y 7d desarrolladas en sección en forma de un cuarto de círculo que quedan dispuestos a distancia del tubo 1 y que corresponden aproximadamente a su radio. Las partes, que continúan por debajo, 8 ó bien 8d, de la superficie interior tienen en sección un desarrollo en forma de parábola. El reflector hallado empíricamente produce cuatro haces de rayos 9 de curso transversal a la dirección de traslado A cuya energía se encuentra en cada caso por encima del valor de umbral que inicia la reacción exotérmica.

- Las superficies 7, 8 ó bien 7d, 8d han sido vaporizadas primeramente con aluminio y a continuación con cuarzo. El cuerpo del reflector 2 se puede componer totalmente de aluminio que ha sido vaporizado con cuarzo. Las superficies

412926



- 7 -

5. 7, 8 ó bien 7d, 8d deben reflejar longitudes de onda que se encuentran por debajo de 200 nm. La profundidad de la aspereza no debe ser superior a la longitud de onda a reflejar, - preferentemente será inferior a la mitad de la longitud de onda a reflejar. En lugar de aluminio se puede emplear como capa de superficie cualquier sustancia que sea capaz de reflejar la longitud de onda deseada, especialmente inferior a 200 nm.

10. La clase de enfoque y la forma del reflector se deberá desarrollar de manera que se forme como mínimo un haz de rayos que posea un valor de umbral superior al necesario para iniciar la reacción exotérmica.

15. Según un segundo ejemplo de ejecución, en lugar de un reflector se puede emplear una lente cilíndrica abombada o convexa 10 (lente colectora) que se componga de cuarzo, - preferentemente cuarzo sintético y que asimismo sirva para reunir los rayos. La lente 10 es más costosa que el reflector 2. Su foco se debe ajustar a longitudes de onda que se encuentran por debajo de 200 nm. Debido al grado de fraccionamiento de los rayos ultravioleta, dependiente de la longitud de onda, deberá la lente 10 poderse ajustar según la -  
20. distancia del agente de revestimiento 4 hasta el tubo, lo que permite un reflector 2e dispuesto lateralmente que rodea el tubo 1 y que tiene sección parabólica. La lente puede estar también bombeada solo por un lado. La lente ha de servir  
25. para recoger los rayos.

30. Con una frecuencia de la red de 50 Hz se obtienen 100 impulsos por segundo. El tiempo de radiación es relativamente corto y asciende aproximadamente a una centésima de segundo. Para la superficie sobre la que incide un haz de rayos



asciende la anchura aproximadamente a 5 mm. Por lo tanto son suficientes las velocidades de traslación normales de 1 a 400 m/min para que sobre cada parte de la superficie incida un rayo. En la práctica se disponen, como en el ejemplo de ejecución, varios haces de rayos uno detrás del otro.

5.

Durante el servicio de un tubo l se presenta un desplazamiento de fases. Para lograr una carga igualada de la red se conecta, al haber presentes varios tubos, cada uno a otra fase de la red.

10.

El dispositivo según la presente invención sirve para endurecer una capa aplicada sobre un cuerpo de un material orgánico que después de la excitación por la radiación reaccione exotérmicamente y siga reaccionando, especialmente una laca de secado oxidativo. Esta es, por ejemplo, una laca de resina sintética o de aceite. Esta clase de lacas es relativamente económica y tiene en su totalidad una mayor proporción en el mercado, que las lacas usuales.

15.

Al incidir un rayo con una proporción de una longitud de onda eficaz de 197,4 nm sobre la superficie del agente de recubrimiento 4 se inicia en éste una reacción que, en reacción en cadena, se transmite hacia el interior de la capa. Esta reacción es muy intensa ya que en ella participan muchas moléculas de la capa superficial.

20.

El número de los impulsos necesarios para el secado de una laca depende de la clase de laca, del espesor del tubo l, de la proporción de la radiación activa en la radiación total del tubo, del espesor del agente de revestimiento, de la permeabilidad de la capa para la radiación empleada y similares.

25.

30.

En los materiales que se emplean ha de continuar

412926

- 9 -



- la reacción generadora de energía o exotérmica como mínimo durante un cierto tiempo y ser incitada por impulsos de una frecuencia determinada. Las lacas a secar pueden estar mezcladas con disolventes de bajo punto de ebullición con elevado índice de evaporación, por ejemplo, ácido acético-éster de etilo, butanol, acetona ó similares con lo cual se puede lograr una disminución de los tiempos de endurecimiento. Para la misma finalidad pueden servir como aditivos también los fotoestabilizadores o fotoiniciadores y otras sustancias sensibles a la luz, por ejemplo, bicromato de amonio, ácido crómico y similares. Estos materiales no son sin embargo necesarios para el endurecimiento de la capa. El ácido crómico que se forma del bicromato de amonio en el momento de la radiación actúa adicionalmente como endurecedor.
5. En la tabla a continuación se han mencionado seis distintos ensayos con materiales de recubrimiento usuales en el mercado, habiéndose empleado seis mecheros de alta presión de mercurio con una longitud de arco de 600 mm en cada caso, dispuestos uno detrás del otro en dirección de traslación. Los mecheros se conectaron a corriente alterna y cada mechero consumía una potencia de 5 kW. La distancia entre el tubo 1 y el agente de recubrimiento 4 o bien la placa 5 ascendió en cada caso a 300 mm. La placa 5 se componía de chapa desengrasada y el espesor de capa era de 30  $\mu$ .
10. En la última columna se indican los tiempos de secado de los cuerpos que se suspendieron en una suspensión giratoria que efectuaba un giro por segundo. El tubo 1 se había dispuesto perpendicularmente a una distancia de 1,5 m del eje de giro.
- 15.
- 20.
- 25.

412926

- 10 -




Material recubierto	Tiempo de evaporación (min)	Características de secado según datos del fabricante (Temperatura/tiempo)	Tiempo de secado (seg)	Tiempo de secado: (suspensión giratoria) (seg)
Aceite de madera	0	48 horas a temperatura ambiente (comienzo de la polimerización)	6 (comienzo de la polimerización)	30
Laca a base de alquidos modificada con fenol	20	180°C/30 min	10	45
Laca de resina alquidica	15	160°C/30 min	15	60
Laca de resina alquidica de secado al aire	(6)	20°C/2-3 horas	10	45
Recubrimiento sintético a base de vinilo	6	200°C/10 min	15	60
Laca de co-churación Resina acrílica	6	160°C/12 min	15 (sin evaporación)	60

412926

- 11 -

NOTA

5. Descrita suficientemente la naturaleza del invento así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas con susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento corresponde a una solicitud de Patente presentada en Alemania, el 22 de marzo de 1972, bajo el número P 22 13 831.4, acogiéndose por lo tanto a los beneficios que
10. conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años sobre: PERFECCIONAMIENTOS EN DISPOSITIVOS PARA ENDURECER CAPAS DE MATERIALES ORGANICOS DE REACCION EXOTERMICA APLICADAS SOBRE SUSTRATOS, caracterizado por lo siguiente:
15. 1.- Perfeccionamientos en dispositivos para endurecer una capa de material orgánico de reacción exotérmica aplicado sobre un sustrato, en especial un material de recubrimiento de secado oxidativo, sin contenido de fotoiniciadores por rayos de ultravioleta producidos por un tubo de alta presión de vapor de mercurio que presentan entre otras longitudes de ondas una longitud de onda de 197,4nm, caracterizados porque el tubo de alta presión de vapor de mercurio se dispone con respecto a su temperatura, a una distancia suficiente de la de material porque el tubo esta dotado de un revestimiento de cuarzo, especialmente de cuarzo sintético y por que al tubo se adjudica un dispositivo para formar haces de rayos.
20. 2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque un sustrato que lleva el material de
25. 30.
- 

recubrimiento se mueve a una velocidad con respecto a la fuente de rayos que se extiende en dirección perpendicular a la dirección de traslación, de manera que el transcurso de la pasada del sustrato por la fuente de rayos toda su superficie dirigida hacia los rayos es incidida por los mismos.

5.

3.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 1 y 2. caracterizados porque como dispositivo que une los rayos se prevé un reflector que refleja los rayos inferiores a 400 nm, especialmente 197,4, 184,9 ó 389,0 nm, y en caso dado una lente permanente a estos rayos, extendiéndose el reflector, y en caso dado la lente, a lo largo del tubo y siendo la profundidad de las asperezas de la capa reflectora del reflector inferior a la longitud de onda de 400nm, preferentemente inferior a la mitad de la longitud de onda de 200nm.

10.

4.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 2 ó 3. caracterizados porque el reflector comprende dos partes en forma de cuenco, dispuestos a distancia a lo largo del tubo que en su lado adyacente al tubo, visto en sección, en la zona del tubo, llevan, en cada caso, un cuarto de círculo y a distancia del mismo. en cada caso, una parábola habiéndose dispuesto de manera que como mínimo es formado un haz de rayos con valor de umbral suficiente para iniciar la reacción.

15.

20.

5.- Perfeccionamientos en dispositivos para endurecer capas de materiales orgánicos. de reacción exotérmica, aplicadas sobre sustratos, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente memoria e ilustrado en los dibujos adjuntos.

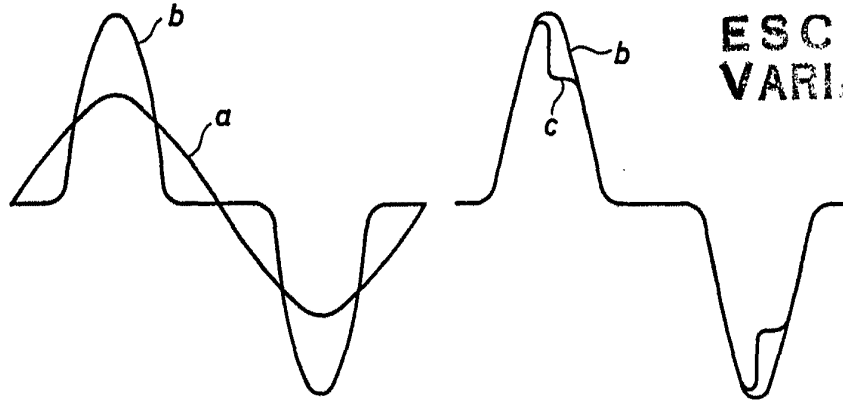
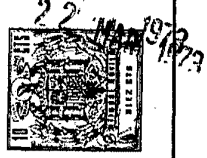
25.

Esta memoria consta de doce hojas, escritas a máquina por una sola cara.

30.

Jesús Suárez

412926



ESCALA VARIABLE

Fig. 1

Fig. 2

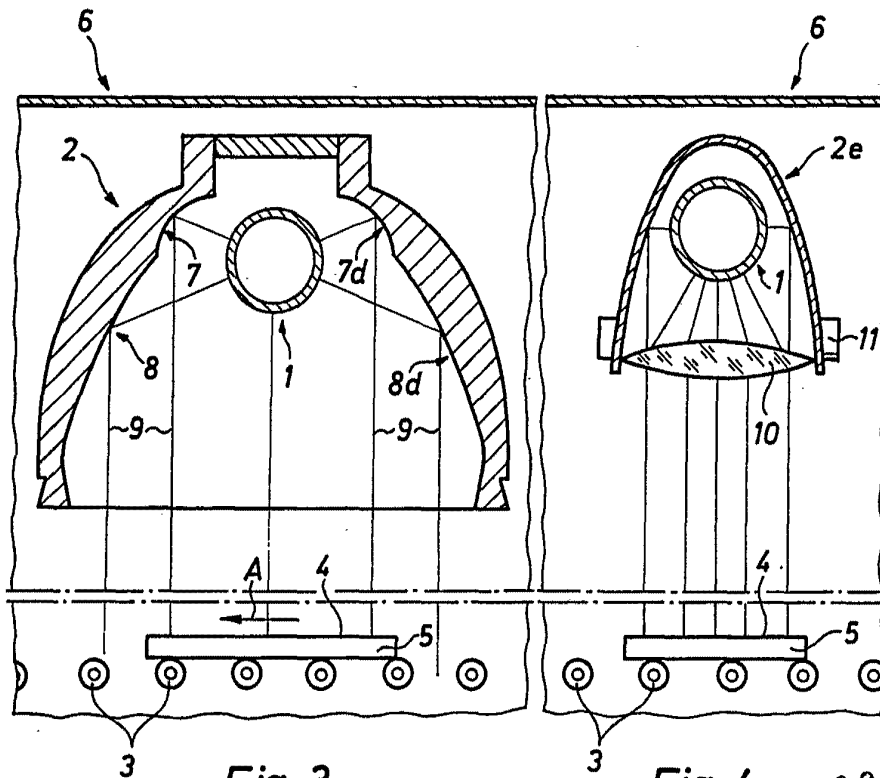


Fig. 3

Fig. 4

22 MAR. 1973

Madrid

I. GOMEZ ACEBO Y MOJER  
p. p. Firmado: L. Gaste Fernández