

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 399 964**

51 Int. Cl.:

**F26B 15/10** (2006.01)

**F26B 3/28** (2006.01)

**F26B 21/14** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.07.2004 E 04740944 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.12.2012 EP 1651918**

54 Título: **Dispositivo para el endurecimiento de un revestimiento compuesto de un material que se endurece bajo radiación electromagnética, en particular de un barniz UV o de un barniz que se endurece térmicamente, de un objeto**

30 Prioridad:

**24.07.2003 DE 10335002**

**13.05.2004 DE 102004023539**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

**04.04.2013**

73 Titular/es:

**EISENMANN AG (100.0%)  
Tübinger Strasse 81  
71032 BOBLINGEN, DE**

72 Inventor/es:

**SWOBODA, WERNER y  
FLOTHMANN, WIELAND**

74 Agente/Representante:

**DE PABLOS RIBA, Julio**

ES 2 399 964 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Dispositivo para el endurecimiento de un revestimiento compuesto de un material que se endurece bajo radiación electromagnética, en particular de un barniz UV o de un barniz que se endurece térmicamente, de un objeto.

5 La invención se refiere a un dispositivo para el endurecimiento de un revestimiento compuesto de un material que se endurece bajo radiación electromagnética, de un objeto, según el preámbulo de la reivindicación 1.

Los barnices que se endurecen bajo luz UV se utilizan hasta ahora principalmente para el barnizado de objetos sensibles, por ejemplo madera o plástico. En este caso en particular es efectiva la ventaja de estos barnices de que pueden polimerizarse a temperaturas muy bajas. De este modo se protege el material de los objetos frente a una descomposición o emisión de gases. Sin embargo, el endurecimiento de materiales de revestimiento bajo luz UV tiene aún otras ventajas que hacen que ahora este procedimiento de revestimiento también sea interesante para la aplicación en otros campos. A este respecto se trata, en particular, del corto tiempo de endurecimiento, que en particular en aquellos procedimientos de revestimiento que trabajan en un ciclo continuo, se refleja directamente en un acortamiento de la longitud de la instalación. Esto va unido a ahorros de costes enormes. Al mismo tiempo puede reducirse el dispositivo con el que se acondicionan los gases que van a introducirse en el espacio interior del dispositivo, lo que igualmente contribuye a ahorros de costes. Finalmente, por motivos de ahorro de energía, y concretamente en particular de energía térmica, es ventajosa la baja temperatura de funcionamiento también en aquellos objetos que en sí mismos podrían resistir temperaturas de endurecimiento superiores.

20 Muchos de los objetos que sería deseable revestir con materiales que se endurecen bajo UV, como por ejemplo carrocerías de vehículos, presentan una superficie muy irregular, a menudo curvada de manera tridimensional, de modo que es difícil introducir estos objetos en la zona de radiación de un emisor de UV de modo que todas las zonas de superficie presenten aproximadamente la misma distancia con respecto al emisor de UV y que la radiación UV incida aproximadamente en ángulo recto sobre la respectiva zona de superficie del objeto.

25 Los dispositivos conocidos del tipo mencionado al inicio, tal como se utilizan hasta ahora en la industria maderera, no son adecuados para esto ya que en este caso el o los emisores de UV están dispuestos de manera inmóvil y los objetos se guían por el sistema de transporte en una orientación más o menos fija pasando por el o los emisores de UV.

30 Recientemente se han desarrollado además barnices que se endurecen con la acción del calor en una atmósfera de gas inerte formando superficies muy duras. El calor puede suministrarse a este respecto de diferentes maneras, por ejemplo mediante convección o mediante emisor de infrarrojos. En el último caso surgen problemas similares a los descritos anteriormente para el uso de emisores de UV. Por tanto, en particular todas las zonas de superficie del objeto que va a barnizarse deberían guiarse a aproximadamente la misma distancia pasando por el emisor de infrarrojos.

35 Por el documento EP 0 851 193 A2 se ha dado a conocer un dispositivo del tipo mencionado al inicio. Este dispositivo diseñado a modo de pórtico puede desplazarse a lo largo del eje longitudinal de una carrocería y presenta emisores de calor en soportes laterales y en el travesaño superior del pórtico. A este respecto dos emisores colocados lateralmente en el travesaño están fijados de manera articulada, mientras que el emisor central puede girar alrededor de un eje horizontal. Además, mediante un movimiento lineal pueden ajustarse todos los emisores a una distancia previamente determinable con respecto a la carrocería.

40 En el caso de un procedimiento de endurecimiento con luz conocido por el documento DE 199 57 900 A1 se utiliza una atmósfera de gas protector, de modo que se evitan reacciones no deseadas del oxígeno del aire con el revestimiento.

Los reflectores de lámpara con geometría variable tal como se prevén en el documento US 6 457 846 B2, permiten un cambio de la intensidad de radiación incidente.

45 El objetivo de la presente invención es diseñar un dispositivo del tipo mencionado al inicio de tal manera que también puedan endurecerse revestimientos sobre objetos de forma complicada, muy irregulares, en particular carrocerías de vehículos, con un buen resultado.

Este objetivo se soluciona según la invención mediante un dispositivo con las características indicadas en la reivindicación 1.

50 La posibilidad de cambiar la orientación espacial del al menos un emisor o de un reflector asociado al mismo permite, tal como se conoce en sí mismo por el estado de la técnica, adaptar la posición de las fuentes de radiación, entre las que en este contexto también se entiende un reflector, a la forma espacial del objeto revestido. El dispositivo comprende, como también se conoce, un control, mediante el que puede adaptarse la orientación espacial del al menos un emisor o del reflector asociado al mismo, durante un movimiento relativo entre el objeto y la fuente de radiación, automáticamente a los contornos del objeto.

5 El movimiento relativo se obtiene según la invención porque el objeto revestido se guía pasando por el o los emisores con ayuda de un sistema de transporte. A este respecto se actualiza de manera controlada por un programa la orientación espacial del o de los emisores o reflectores asociados automáticamente con respecto a los contornos externos del objeto. De este modo es posible de manera sencilla endurecer todas las zonas de superficie del objeto en cuestión en la zona de acción de la radiación electromagnética de manera uniforme y completa, exponiendo también superficies tridimensionales complicadas de manera uniforme a una cantidad de radiación y a una intensidad de radiación necesarias para el endurecimiento del material. En concreto sólo se produce un endurecimiento completo cuando, por un lado, la radiación electromagnética incide con una intensidad situada por encima de un valor umbral sobre el revestimiento y, por otro lado, cuando esta intensidad también se conserva más allá de un determinado periodo de tiempo. En caso de una intensidad demasiado reducida no se inicia una reacción de polimerización o sólo se desarrolla de manera incompleta; en caso de una irradiación demasiado corta, incluso con una intensidad suficiente, también se consigue sólo un endurecimiento incompleto.

10 A este respecto, según la invención, mediante el control puede cambiarse la orientación espacial del al menos un emisor o del reflector asociado al mismo de tal manera que durante un movimiento de transporte del objeto pasando por el al menos un emisor la cantidad de radiación electromagnética que incide sobre el material por unidad de superficie y su intensidad en cada caso no queda por debajo de valores umbral previamente determinables, necesarios para el endurecimiento. Esta cantidad se denomina en fotometría irradiación y se indica mediante la unidad  $W/m^2$  o  $J/cm^2$ . Para barnices UV normales, la irradiación necesaria asciende, por ejemplo, a algunos pocos  $J/cm^2$ . Como una "sobreexposición" reducida del revestimiento en general no perjudica a este último, este criterio de control es suficiente para endurecer toda la superficie de manera uniforme.

15 Preferiblemente un primer emisor se extiende dentro de un plano, que esencialmente discurre en paralelo a un plano de transporte del sistema de transporte, pudiendo desplazarse mediante un motor el primer emisor en una dirección perpendicular al plano de transporte. Concretamente numerosos objetos que van a revestirse, por ejemplo carrocerías de minibuses, tienen al menos superficies laterales planas casi paralelas, mientras que una superficie de delimitación opuesta al plano de transporte tiene contornos más marcados y por tanto es irregular. Si en un caso de este tipo también están revestidas las superficies laterales paralelas del objeto y por consiguiente tienen que endurecerse, el dispositivo comprende preferiblemente al menos dos emisores adicionales, que están dispuestos a ambos lados de un trayecto de transporte del sistema de transporte.

20 Sin embargo, si estas superficies laterales también tienen un contorno más marcado, se prefiere adicionalmente, que los al menos dos emisores adicionales puedan desplazarse mediante un motor en direcciones perpendiculares a una dirección de transporte del sistema de transporte. De este modo puede cambiarse automáticamente la distancia entre las superficies laterales del objeto y los al menos dos emisores adicionales, mientras el objeto se guía a través de los emisores.

25 Puede conseguirse una adaptación aún mejor a los contornos externos laterales del objeto cuando los al menos dos emisores adicionales pueden bascular o pivotar mediante un motor en cada caso alrededor de un eje paralelo a la dirección de transporte.

De la manera más sencilla los emisores pueden disponerse dentro del dispositivo cuando se fijan en una estructura de pórtico, que abarca un trayecto de transporte del sistema de transporte a modo de puente. De este modo se consigue una disposición similar a la que se conoce por ejemplo en los trenes de lavado de coches.

30 Sin embargo, en el caso de revestimientos especialmente sensibles, en un perfeccionamiento de la invención también puede ser conveniente diseñar el control de modo que la cantidad de radiación electromagnética que incide sobre el material por unidad de superficie sea esencialmente constante. Si este valor constante sólo se encuentra ligeramente por encima del valor umbral necesario para el endurecimiento, entonces se evita una "sobreexposición" más intensa, que por ejemplo puede llevar a una fragilización o a una decoloración.

35 Para que el control pueda cambiar la orientación espacial del al menos un emisor o de un reflector asociado al mismo de la manera explicada anteriormente, debe conocer los datos de forma espacial del objeto. Estos datos de forma espacial puede proporcionarlos, por ejemplo, una instalación de procesamiento de datos superior. Sin embargo, el control también puede comprender una memoria para almacenar datos de forma espacial del objeto, de modo que estos datos también estén disponibles localmente.

40 Para determinar los datos de forma espacial, aguas arriba del al menos un emisor en la dirección de transporte, dado el caso también inmediatamente aguas arriba, puede estar prevista una estación de medición, mediante la que pueden detectarse los datos de forma espacial del objeto.

45 En una realización especialmente sencilla, la estación de medición comprende únicamente una o varias barreras de luz, que preferiblemente están dispuestas en la proximidad inmediata del al menos un emisor y que actúan conjuntamente con el control. En caso de que el objeto que va a irradiarse interrumpa una barrera de luz, entonces se activa un movimiento de desviación correspondiente del emisor en cuestión, tal como se conoce de manera similar en los trenes de lavado de coches o instalaciones de protección frente a colisiones.

50 El procesamiento y reconocimiento de imágenes digital de imágenes de vídeo del objeto ofrece una posibilidad más

exacta para detectar la forma espacial de manera precisa. La estación de medición presenta entonces una cámara de vídeo y un dispositivo para el reconocimiento de imágenes digital.

5 Es posible una detección aún más exacta de la forma espacial cuando la estación de medición presenta al menos un explorador óptico, que por ejemplo puede contener una fuente de luz infrarroja, mediante el que puede explorarse el objeto en al menos una dirección a modo de escáner.

10 Se prefiere especialmente la forma de realización de la invención en la que el dispositivo presenta una carcasa al menos casi estanca al gas y opaca a la radiación electromagnética, en cuyo espacio interior puede introducirse el objeto y en la que está dispuesto el al menos un emisor. Esta carcasa se encarga de que en la dirección lateral no puedan escapar ni la radiación electromagnética ni los gases, algo necesario para los operarios por motivos de salud.

15 Se prefiere especialmente que al espacio interior de la carcasa pueda alimentarse un gas protector. El gas protector tiene principalmente la función de evitar la presencia de oxígeno en la zona de radiación de los emisores, porque este oxígeno en particular bajo la influencia de luz UV podría convertirse en ozono perjudicial y además es perjudicial durante la reacción de polimerización.

El gas protector puede ser más pesado que el aire, en particular dióxido de carbono, o también más ligero que el aire, en particular helio.

20 Cuando en la proximidad inmediata del al menos un emisor hay una admisión para el gas protector, entonces éste puede aprovecharse al mismo tiempo como gas de enfriamiento para el emisor. Sin embargo, alternativa o adicionalmente a esto, al menos una admisión también puede orientarse de tal manera que el gas protector que sale de la admisión se dirija directamente sobre la superficie irradiada en ese momento. De este modo se garantiza que, en el lugar de reacción, en el que la radiación electromagnética provoca el endurecimiento, la proporción de gases procedentes de otras fuentes, no deseados, sea muy reducida.

25 La carcasa, en la proximidad del al menos un emisor, en sus superficies internas puede estar dotada de una capa reflectante. De este modo pueden utilizarse emisores con una potencia menor.

La acción de reflexión se intensifica porque la capa presenta una pluralidad de irregularidades. Las reflexiones se producen en estas circunstancias con ángulos muy diferentes, con lo que se evitan concentraciones de la radiación no deseadas.

30 A este respecto es especialmente conveniente que la capa reflectante esté compuesta de una hoja de aluminio. Ésta tiene un poder de reflexión muy bueno para la radiación electromagnética y puede obtenerse a buen precio. Además una hoja de aluminio puede arrugarse fácilmente, con lo que de manera sencilla pueden conseguirse las irregularidades descritas anteriormente.

35 En lugar de llenar toda la carcasa con gas protector, en la carcasa también puede estar dispuesto un recipiente abierto hacia un plano de transporte, que puede llenarse con el gas protector. En el caso de un recipiente abierto hacia arriba el gas protector debe ser más pesado que el aire; en caso de un recipiente a modo de campana abierto hacia abajo, debe ser más ligero. El hecho de preferir un recipiente abierto hacia arriba o hacia abajo en cada caso depende entre otras cosas también del tipo de sistema de transporte utilizado. En el caso de vías colgantes, por ejemplo, será más conveniente un recipiente abierto hacia arriba, porque entonces el objeto puede introducirse de manera relativamente sencilla desde arriba en el recipiente.

40 En la admisión y en la descarga de la carcasa puede estar prevista en cada caso una esclusa para introducir o extraer el objeto. Estas esclusas evitan que al introducir y extraer el objeto en la carcasa o de ésta, lleguen cantidades de aire más grandes desde la atmósfera exterior a la carcasa. Además, las esclusas protegen a los operarios frente a una radiación perjudicial para la salud, por ejemplo frente a luz UV.

45 En el caso de objetos con cavidades puede ser por lo demás conveniente disponer dentro de la esclusa en el lado de entrada una admisión adicional para gas protector de tal manera que a través de las cavidades pase un flujo de gas protector, con lo cual se elimina el aire contenido en las mismas.

50 Sin embargo, como con esclusas tampoco puede suprimirse por completo la penetración de aire, en particular de oxígeno, al espacio interior de la carcasa, de manera conveniente está previsto un dispositivo para la eliminación del oxígeno de la atmósfera que se encuentra dentro de la carcasa. Este dispositivo puede comprender un catalizador para la unión catalítica del oxígeno, un filtro para la absorción o también un filtro para la adsorción de oxígeno.

En lugar de desplazar o hacer pivotar el al menos un emisor en sí mismo o cambiar su orientación de algún otro modo, también puede cambiarse la forma de un reflector asociado a este emisor para cambiar la concentración de la radiación. Un reflector de este tipo puede estar construido, por ejemplo, a partir de varios segmentos reflectantes que puede regularse individualmente.

Cuando a al menos uno de los emisores en el lado opuesto al objeto está asociado un reflector móvil, es posible una adaptación adicional de la dirección de radiación al desarrollo de la superficie del objeto que va a tratarse.

5 Cuando inicialmente el material de revestimiento todavía contiene relativamente mucho disolvente, tal como ocurre por ejemplo en el caso de barnices a base de agua, el dispositivo para la eliminación del disolvente del material del revestimiento puede presentar una zona de precalentamiento.

Si, por el contrario, deben procesarse materiales en polvo, el dispositivo puede tener para la gelificación de este material en polvo una zona de precalentamiento correspondiente.

En el lado de salida, para completar el endurecimiento el dispositivo puede presentar una zona de postcalentamiento.

10 La radiación electromagnética es luz UV.

En el caso de los objetos puede tratarse de carrocerías de vehículos.

Características y ventajas adicionales de la invención se obtienen a partir de la siguiente descripción de un ejemplo de realización mediante el dibujo. En el mismo muestran:

15 La figura 1, un corte longitudinal muy simplificado y no a escala a través de un dispositivo para el endurecimiento de un barniz UV sobre carrocerías de vehículos;

La figura 2, una estructura de pórtico del dispositivo mostrado en la figura 1 en una vista anterior, y

La figura 3, un emisor de UV con un reflector asociado en un corte transversal.

20 En la figura 1 se muestra un dispositivo para el endurecimiento de barnices UV en un corte longitudinal muy simplificado y no a escala y en general se designa con 10. El dispositivo 10 de endurecimiento representado a modo de ejemplo forma parte de una instalación de barnizado, que está prevista para aplicar un barnizado multicapa sobre carrocerías 12 de vehículos preensambladas.

25 El dispositivo de endurecimiento comprende un sistema de transporte en sí conocido para las carrocerías 12 de vehículos, que en el ejemplo de realización representado comprende una vía 14 de rodillos, soportes 16 de patines colocados sobre la misma así como una primera plataforma 18 elevadora y una segunda plataforma 20 elevadora. Con ayuda de este sistema de transporte las carrocerías 12 de vehículos se alimentan al dispositivo 10 de endurecimiento y se transportan a través de las estaciones individuales del dispositivo 10 de endurecimiento. En el caso de estas estaciones se trata de una zona 22 de precalentamiento, una estación 19 de medición, un túnel 24 de irradiación y una zona 26 de postcalentamiento.

30 La zona 22 de precalentamiento y la zona 26 de postcalentamiento contienen, en cada caso, dispositivos de calentamiento indicados con 28 ó 30 y realizados como calefactores de aire caliente, mediante los que puede aumentarse la temperatura en la zona 22 de precalentamiento o la zona 26 de postcalentamiento. Alternativamente se considera un calentamiento mediante emisores de IR o con ayuda de un magnetrón para la generación de microondas. La zona 22 de precalentamiento, según el tipo del material de revestimiento, puede realizar diferentes funciones: si en el caso de este material se trata de sustancias a base de disolvente, por ejemplo de barniz al agua, en este caso los disolventes se eliminan en su mayor parte. Si se trata de material en polvo, la zona 22 de precalentamiento sirve para gelificar el polvo y de este modo prepararlo para la reacción de polimerización.

35 40 En el caso del túnel 24 de irradiación se trata de una cabina en su mayor parte estanca al aire y opaca a la luz UV, cuyo espacio 32 interior sólo es accesible para las carrocerías 12 de vehículos a través de una esclusa 34 de admisión y una esclusa 36 de descarga. La esclusa 34 de admisión y la esclusa 36 de descarga están configuradas, en el ejemplo de realización representado, en cada caso como esclusas dobles con dos compuertas 341, 342 ó 361, 362 enrollables móviles.

45 50 El espacio 32 interior del túnel 24 de irradiación puede llenarse con un gas protector, que está almacenado en un recipiente 38 de gas y que a través de un conducto 40 que desemboca en el fondo del espacio 32 interior puede introducirse en el mismo. En el ejemplo de realización representado, en el caso del gas protector se trata de dióxido de carbono. Como el dióxido de carbono gaseoso es más pesado que el aire, llena por completo el espacio 32 interior del túnel 24 de irradiación de abajo arriba. En caso de que como gas protector se utilice un gas que sea más ligero que el aire, por ejemplo helio, entonces, preferiblemente el gas protector debería introducirse desde arriba en el espacio 32 interior. La cantidad del gas protector alimentado a través de los conductos 14 está en equilibrio dinámico con la cantidad del gas protector que escapa, entre otras, a través de las esclusas 34 ó 36 de admisión y descarga.

Además el espacio 32 interior está unido con un circuito 42 de regeneración, con el que puede eliminarse oxígeno de la atmósfera contenida en el espacio 32 interior.

En el espacio 32 interior está dispuesta además una estructura 44 de pórtico, que se extiende a modo de puente

sobre la vía 14 de rodillos. En la estructura 44 de pórtico están fijados varios emisores de UV, concretamente un emisor 46 de techo orientado horizontalmente así como varios emisores 48 laterales orientados verticalmente. A continuación, mediante la figura 2 se explica la disposición de los emisores 46, 48 de UV.

5 La figura 2 muestra la estructura 44 de pórtico con emisores de UV fijados a la misma en una vista anterior muy esquemática. La estructura 44 de pórtico cubre la vía 14 de rodillos a modo de puente, sobre la que pueden guiarse los soportes 16 de patines con las carrocerías 12 de vehículos fijadas sobre los mismos a través de la estructura 44 de pórtico. En la estructura 44 de pórtico están fijados el emisor 46 de techo, un par de emisores 48a, 48b laterales inferiores dispuestos a ambos lados de la vía 14 de rodillos así como un par de emisores 52a, 52b laterales superiores dispuestos a ambos lados de la vía 14 de rodillos. El emisor 46 de techo así como los cuatro emisores 10 48a, 48b y 52a, 52b laterales contienen en cada caso una fuente 53 de luz en forma de barra, a la que está asociado un reflector 55 dispuesto por detrás.

Tal como se indica mediante las flechas dobles en la figura 2, puede cambiarse la orientación espacial de los emisores 48a, 48b laterales inferiores y de los emisores 52a, 52b laterales superiores con ayuda de motores de ajuste no representados en más detalle, de maneras muy diversas. Esto se explica en el ejemplo del emisor 48b lateral inferior representado a la derecha. Este emisor 48b lateral puede regularse tanto en la dirección vertical, es decir en la dirección de la flecha doble 54, como en paralelo al eje transversal de la carrocería 12 del vehículo, es decir, en la dirección de la flecha doble 56. Además el emisor 48b lateral puede hacerse pivotar alrededor de un eje paralelo a la dirección de transporte, lo que se indica mediante una flecha doble 58.

El emisor 46 de techo puede desplazarse en la dirección vertical (flecha 62) y además puede hacerse girar alrededor de un eje 64, tal como se indica mediante las flechas dobles 66. Las suspensiones laterales del emisor 46 de techo están sujetas en guías a modo de hendidura que discurren verticalmente y están suspendidas de correas 68a, 68b en un árbol 70 que se extiende por todo el ancho del pórtico 4. A través de un accionamiento 72, el árbol 70 puede hacerse girar alrededor de su eje longitudinal, con lo que las correas 68a, 68b pueden enrollarse o desenrollarse y de este modo cambiarse su longitud. El emisor 46 de techo desciende a este respecto de manera correspondiente o se desplaza hacia arriba.

En lugar de un emisor 46 de techo configurado de una sola pieza también puede estar previsto un emisor de techo subdividido en dos o más segmentos individuales. Mediante la adaptación de la disposición de los segmentos individuales al desarrollo de la superficie dirigida hacia arriba de la carrocería 12 del vehículo, también cuando esta superficie está muy abombada, podrá mantenerse una distancia de irradiación en su mayor parte constante.

30 Cuando debe endurecerse barniz UV, que se encuentra en superficies internas de la carrocería 12 del vehículo y que no puede alcanzarse desde fuera mediante los emisores 46, 48a, 48b, 52a, 52b de UV, puede utilizarse un emisor de UV adicional, que se encuentra en un brazo móvil, que puede introducirse en el espacio interior de la carrocería 12 del vehículo.

A través de un dispositivo 74 de control, que está conectado con los motores de ajuste individuales a través de líneas de control indicadas con líneas discontinuas en la figura 2 y designadas en general con 76, los emisores 46, 48a, 48b, 52a, 52b de UV pueden orientarse con respecto a la carrocería 12 del vehículo de tal manera que sus contornos externos se irradian de manera uniforme desde todos los lados con luz UV. La distancia entre el contorno externo de la carrocería 12 del vehículo y los emisores 46, 48a, 48b, 52a, 52b de UV se selecciona a este respecto de tal manera que toda la cantidad de luz UV, es decir, la irradiación, a la que está expuesta la superficie barnizada, supera el valor umbral necesario para una polimerización de la superficie de barniz. Como las carrocerías 12 de vehículos modernas a menudo presentan un contorno externo relativamente muy curvado, las posiciones del emisor 46 de techo, de los emisores 48a, 48b y 52a, 52b laterales y, dado el caso, de los reflectores 55 durante el paso de la carrocería 12 del vehículo a través de la estructura 44 de pórtico se adaptan de manera continua al contorno externo de la carrocería 12 del vehículo, que recorre la estructura 44 de pórtico.

45 En el control 74, en una memoria 78 están almacenados los datos de forma espacial de la carrocería 12 del vehículo necesarios para ello. Estos datos de forma espacial pueden recuperarse, por ejemplo, de una instalación de procesamiento de datos superior, en la que para todas las carrocerías 12 de vehículos que pasan por el dispositivo 10 de endurecimiento están almacenados datos correspondientes tales como tipo y color del barnizado y tipo y forma de carrocería. Entonces sólo se requiere un aparato de lectura, que reconozca el tipo de carrocería 12 del vehículo que entra en el túnel 24 de irradiación, de modo que puedan recuperarse los datos de forma espacial asociados a este tipo.

55 Alternativa o adicionalmente para fines de control es posible determinar las coordenadas de forma espacial necesarias también con la estación 19 de medición que se encuentra aguas arriba de la estructura 44 de pórtico, que está dispuesta dentro de la esclusa 34 de admisión (véase la figura 1). La estación 19 de medición presenta asimismo una estructura a modo de pórtico, en la que están fijados una pluralidad de exploradores 80 ópticos con fuentes de luz infrarroja tanto en la dirección vertical como transversalmente en la dirección 82 de transporte. Los exploradores 80 detectan a modo de escáner el contorno externo de la carrocería 12 del vehículo a su paso a través de la estación 19 de medición.

A continuación se describe el funcionamiento del dispositivo 10 de endurecimiento.

- 5 Se supone que en un dispositivo de revestimiento, conectado aguas arriba, de la instalación de barnizado ya se han aplicado varias capas de barniz. En el caso de la capa de barniz más superior se trata de un barniz transparente, que se ha aplicado en forma de polvo sobre las capas de barniz ya existentes. Bajo la influencia de luz UV se polimeriza el barniz transparente y de este modo se endurece. Una condición previa para esto es, por un lado, que el barniz en forma de polvo anteriormente se convierta a un estado casi líquido, a modo de gel. Para esto sirve la zona 22 de precalentamiento, en la que se calienta una carrocería 12 del vehículo introducida en la misma hasta una temperatura de aproximadamente 90°C. A esta temperatura de reblandecimiento el polvo pasa al estado a modo de gel mencionado.
- 10 Desde la zona 22 de precalentamiento el soporte 16 de patines con la carrocería 12 del vehículo colocada sobre el mismo se desciende mediante la primera plataforma 18 elevadora y se coloca sobre una sección situada más abajo de la vía 14 de rodillos. Mediante una apertura y cierre sucesivos de las compuertas 341, 342 enrollables de la esclusa 34 de admisión, la carrocería 12 del vehículo se introduce en el túnel 24 de irradiación, sin permitir la salida de cantidades considerables del gas protector contenido en el mismo.
- 15 En el espacio 32 interior del túnel 24 de irradiación se produce el verdadero endurecimiento del barniz transparente ahora a modo de gel con ayuda de irradiación UV. El gas protector elimina el aire existente originalmente en el espacio 32 interior y evita de este modo que la luz UV convierta el oxígeno del aire molecular en ozono, que ralentizaría la reacción de polimerización.
- 20 Como en particular mediante la apertura de la esclusa 34 de admisión y la esclusa 36 de descarga se pierde gas protector, durante el funcionamiento del dispositivo 10 de endurecimiento se introduce continuamente gas protector a través del canal 40 de gas en el espacio 32 interior.
- 25 El circuito 42 de regeneración tiene el objetivo de eliminar el oxígeno que se introduce a través de las carrocerías 12 de vehículos en el espacio 32 interior o que entra al abrir la esclusa 34 de admisión o la esclusa 36 de descarga, desde la atmósfera en el espacio 32 interior. Para ello del espacio 32 interior a través de un conducto 90 se elimina continuamente gas protector y por ejemplo se guía a través de un catalizador 92, que se une con el oxígeno de manera catalítica. Una parte de este gas protector se devuelve a través del conducto 94 de nuevo al espacio 32 interior del túnel 24 de irradiación, mientras que otra parte se libera a través de un conducto 96 a la atmósfera exterior.
- 30 En lugar de un catalizador 90, el circuito 42 de regeneración también puede contener un filtro de adsorción de oxígeno o de absorción de oxígeno.
- 35 Tras pasar por la estructura 44 de pórtico, la carrocería 12 del vehículo abandona el túnel 24 de irradiación y a través de la segunda plataforma 20 elevadora se eleva hasta una sección vía 14 de rodillos, situada más alta, y se introduce en la zona 26 de postcalentamiento. En esta zona de postcalentamiento, en la que reina una temperatura de aproximadamente 105°C, la carrocería 12 del vehículo permanece aproximadamente de 5 a 15 minutos, en los que la reacción de polimerización finaliza por completo.
- 40 La figura 3 muestra el emisor 46 de techo en un corte transversal ampliado. El reflector 55 asociado al emisor 46 de techo está subdividido en este ejemplo de realización en varios segmentos 100 individuales, que con ayuda de accionamientos de ajuste no representados en más detalle en la figura 3 pueden regularse individualmente. De este modo puede cambiarse de manera controlada la característica de orientación del emisor 46 de techo, con lo que puede adaptarse la acción de radiación del emisor 46 de techo, por ejemplo, a diferentes inclinaciones de superficie.

45

50

**REIVINDICACIONES**

1.- Dispositivo para el endurecimiento de un revestimiento compuesto de un material que se endurece bajo radiación electromagnética, de un objeto (12), que comprende:

- 5 a) al menos un emisor (46, 48a, 48b, 52a, 52b) que genera radiación electromagnética,  
b) un sistema (14, 16) de transporte, que guía el objeto (12) aproximándolo al emisor (46, 48a, 48b, 52a, 52b) y alejándolo del mismo;  
c) un control (74), mediante el que puede adaptarse la orientación espacial del al menos un emisor (46, 48a, 48b, 52a, 52b) o de un reflector (55) asociado al mismo automáticamente a los contornos del objeto  
10 (12),  
en el que  
d) puede cambiarse mediante un motor la orientación espacial del al menos un emisor (46, 48a, 48b, 52a, 52b) o del reflector (55) asociado al mismo,  
caracterizado porque  
15 e) la radiación electromagnética es luz UV;  
f) mediante el control (74) puede cambiarse la orientación espacial del al menos un emisor (46, 48a, 48b, 52a, 52b) o del reflector (55) asociado al mismo de tal manera que, durante un movimiento de transporte del objeto (12) pasando por el al menos un emisor (46, 48a, 48b, 52a, 52b), la cantidad de radiación electromagnética que incide sobre el material por unidad de superficie y su intensidad en cada caso no  
20 queda por debajo de valores umbral previamente determinables, necesarios para el endurecimiento.

2.- Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado porque un primer emisor (46) se extiende dentro de un plano, que discurre esencialmente en paralelo a un plano de transporte del sistema (14, 16) de transporte, y porque el primer emisor (46) puede desplazarse mediante un motor en una dirección (62) perpendicular al plano de transporte.

25 3.- Dispositivo según la reivindicación 2, caracterizado porque el dispositivo comprende al menos dos emisores (48a, 48b, 52a, 52b) adicionales, que están dispuestos a ambos lados de un trayecto (14) de transporte del sistema (14, 16) de transporte.

4.- Dispositivo según la reivindicación 3, caracterizado porque los al menos dos emisores (48a, 48b, 52a, 52b) adicionales pueden desplazarse mediante un motor en direcciones (54, 56) perpendiculares a una dirección de transporte del sistema (14, 16) de transporte.

30 5.- Dispositivo según la reivindicación 4, caracterizado porque los al menos dos emisores (48a, 48b, 52a, 52b) adicionales pueden bascular o pivotar (58) mediante un motor en cada caso alrededor de un eje paralelo a la dirección de transporte.

35 6.- Dispositivo según una de las reivindicaciones 3 a 5, caracterizado porque los emisores (46, 48a, 48b, 52a, 52b) están fijados en una estructura (44) de pórtico, que abarca un trayecto (14) de transporte del sistema (14, 16) de transporte a modo de puente.

7.- Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el control (74) está diseñado de modo que la cantidad de radiación electromagnética que incide sobre el material por unidad de superficie es esencialmente constante.

40 8.- Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el control (74) comprende una memoria (76) para almacenar datos de forma espacial del objeto (12).

9.- Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque aguas arriba del al menos un emisor (46, 48a, 48b, 52a, 52b) en la dirección de transporte se encuentra una estación (19) de medición, mediante la que pueden detectarse los datos de forma espacial del objeto (12).

45 10.- Dispositivo según la reivindicación 9, caracterizado porque la estación de medición comprende al menos una barrera de luz.

11.- Dispositivo según la reivindicación 9 ó 10, caracterizado porque la estación de medición comprende una cámara de vídeo y un dispositivo para el reconocimiento de imágenes digital.

50 12.- Dispositivo según una de las reivindicaciones 9 a 11, caracterizado porque la estación (19) de medición comprende al menos un explorador (80) óptico, mediante el que puede explorarse el objeto (12) en al menos una dirección a modo de escáner.

13.- Dispositivo según la reivindicación 12, caracterizado porque el explorador (80) óptico comprende una fuente de luz infrarroja.



- 14.- Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque presenta una carcasa (24) al menos casi estanca al gas y opaca a la radiación electromagnética, en cuyo espacio (32) interior puede introducirse el objeto (12) y en la que está dispuesto el al menos un emisor (46, 48a, 48b, 52a, 52b).
- 5 15.- Dispositivo según la reivindicación 14, caracterizado porque al espacio (32) interior de la carcasa (24) se puede alimentar un gas protector.
- 16.- Dispositivo según la reivindicación 15, caracterizado porque el gas protector es más pesado que el aire, en particular dióxido de carbono.
- 17.- Dispositivo según la reivindicación 16, caracterizado porque el gas protector es más ligero que el aire, en particular helio.
- 10 18.- Dispositivo según una de las reivindicaciones 15 a 17, caracterizado porque en la proximidad inmediata del al menos un emisor (46, 48a, 48b, 52a, 52b) hay una admisión (40) para el gas protector.
- 19.- Dispositivo según una de las reivindicaciones 14 a 18, caracterizado porque la carcasa (24) en la proximidad del al menos un emisor (46, 48a, 48b, 52a, 52b) está revestida con una capa reflectante.
- 15 20.- Dispositivo según la reivindicación 21, caracterizado porque la capa reflectante presenta una pluralidad de irregularidades.
- 21.- Dispositivo según una de las reivindicaciones 19 ó 20, caracterizado porque la capa reflectante está compuesta de una hoja de aluminio.
- 22.- Dispositivo según las reivindicaciones 14 y 15, caracterizado porque en la carcasa (24) está dispuesto un recipiente abierto hacia un plano de transporte, que puede llenarse con el gas protector.
- 20 23.- Dispositivo según las reivindicaciones 14 y 15, caracterizado porque en una entrada y en una salida de la carcasa (24) está dispuesta una esclusa (34, 36) para introducir o extraer el objeto (12).
- 24.- Dispositivo según la reivindicación 23, caracterizado porque dentro de la esclusa en el lado de entrada está dispuesta una admisión para gas protector de tal manera que a través de una cavidad existente en el objeto pasa un flujo de gas protector.
- 25 25.- Dispositivo según la reivindicación 14 y 15, caracterizado porque está previsto un dispositivo (42) para la eliminación de oxígeno de la atmósfera que se encuentra dentro de la carcasa (24).
- 26.- Dispositivo según la reivindicación 25, caracterizado porque el dispositivo (42) para la eliminación de oxígeno presenta un catalizador (92) para la unión catalítica del oxígeno.
- 30 27.- Dispositivo según la reivindicación 25 ó 26, caracterizado porque el dispositivo (42) para la eliminación de oxígeno presenta un filtro para la absorción de oxígeno.
- 28.- Dispositivo según una de las reivindicaciones 25 a 27, caracterizado porque el dispositivo para la eliminación de oxígeno presenta un filtro para la adsorción de oxígeno.
- 29.- Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el al menos un emisor (46) está asociado un reflector (55, 100) para la concentración de la radiación, cuya forma puede cambiarse para cambiar la concentración de la radiación.
- 35 30.- Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el al menos un emisor (46, 48a, 48b, 52a, 52b) en el lado opuesto al objeto está asociado un reflector móvil.
- 31.- Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque para la eliminación de disolventes del material del revestimiento presenta una zona (22) de precalentamiento.
- 40 32.- Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 30, caracterizado porque para la gelificación de material en polvo del revestimiento presenta una zona (22) de precalentamiento.
- 33.- Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque para completar el endurecimiento presenta una zona (26) de postcalentamiento.
- 34.- Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 33, caracterizado porque el material es un barniz UV.
- 45 35.- Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el objeto es la carrocería de un vehículo.

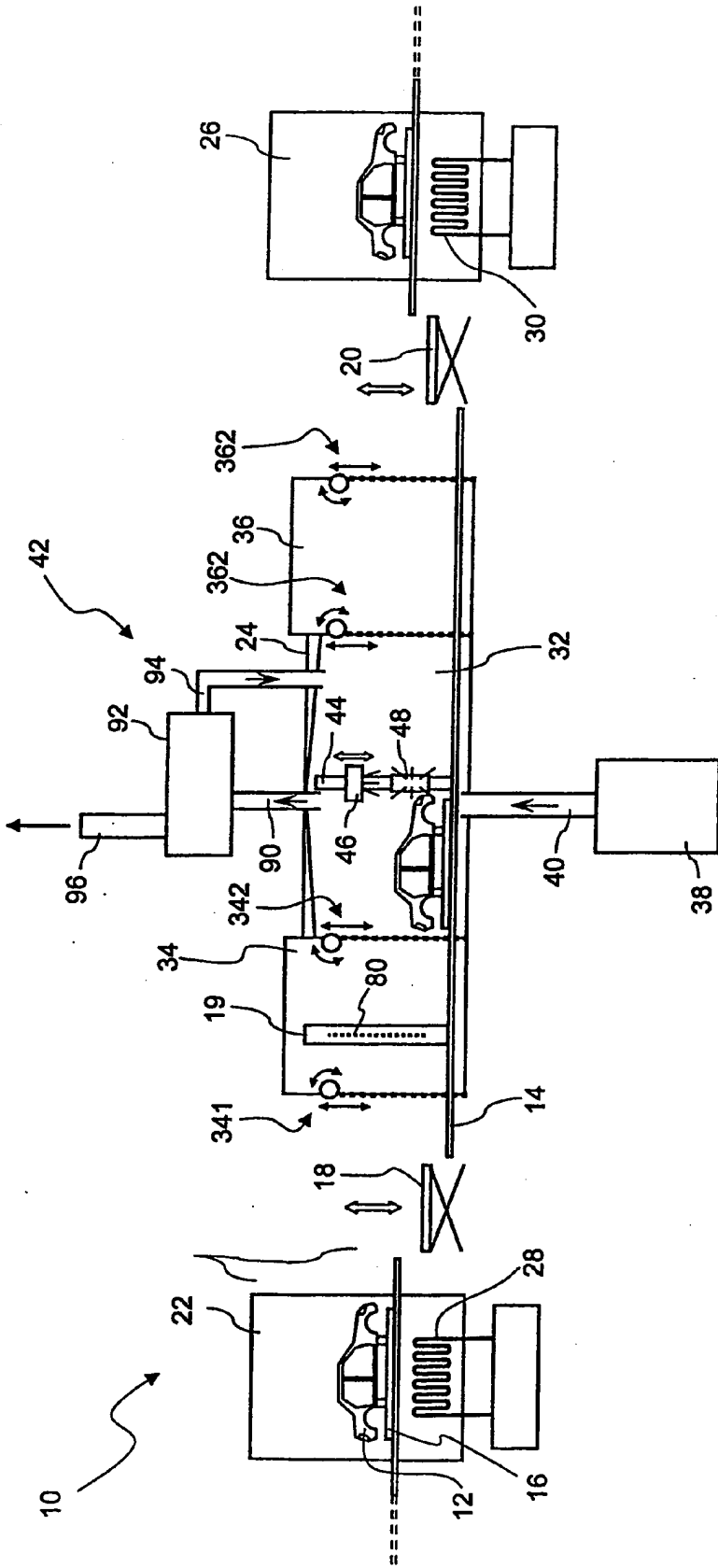


Fig. 1

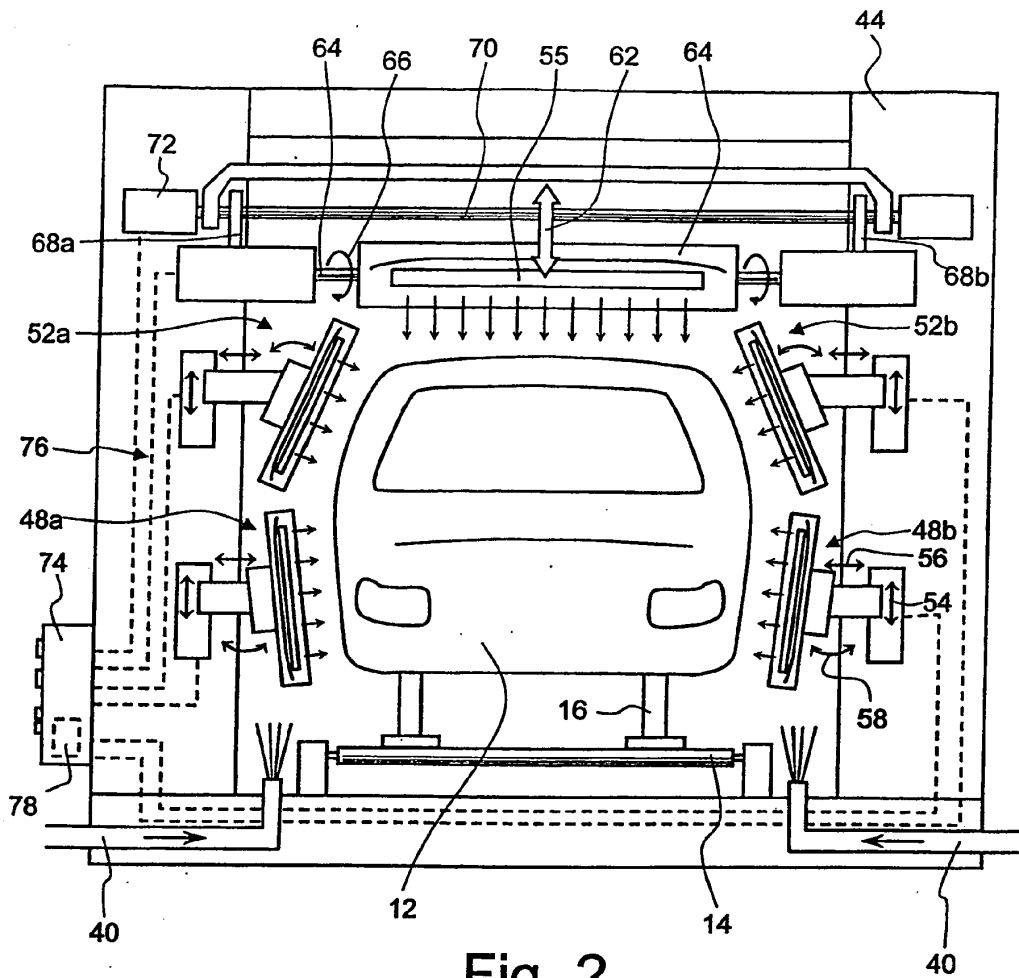


Fig. 2

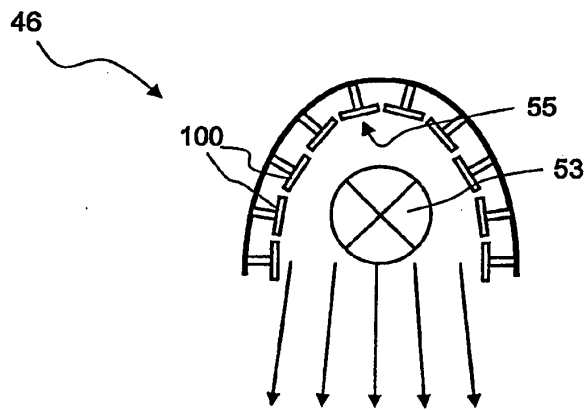


Fig. 3