

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 418 532**

51 Int. Cl.:

**B65G 49/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.03.2010 E 10713122 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.05.2013 EP 2419354**

54 Título: **Instalación para el tratamiento por inmersión**

30 Prioridad:

**15.04.2009 DE 102009017151**

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

**14.08.2013**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**RÖCKLE, JÜRGEN**

74 Agente/Representante:

**DE PABLOS RIBA, Julio**

**ES 2 418 532 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**

Instalación para el tratamiento por inmersión.

La invención se refiere a una instalación para el tratamiento por inmersión, en particular pintado por inmersión, de objetos, en particular de carrocerías de vehículo, con:

- 5 a) al menos un tanque de inmersión que puede llenarse hasta un determinado nivel con líquido de tratamiento;
- b) un sistema de transporte con cuya ayuda los objetos que van a tratarse pueden transportarse hasta el tanque de inmersión, al interior de éste, fuera de éste y alejándose de éste y que presenta un dispositivo de guiado así como al menos un carro de transporte trasladable a lo largo del dispositivo de guiado, que por su parte comprende:
  - 10 ba) un motor de accionamiento para el movimiento de traslado a lo largo del dispositivo de guiado;
  - bb) un bastidor de soporte al que puede fijarse al menos un objeto;
  - bc) un dispositivo de inmersión que presenta al menos un eje de giro o pivotamiento, al que está fijado el bastidor de soporte;
- 15 c) un dispositivo de control en el que está almacenada una curva de inmersión teórica para el objeto (204) fijado en el bastidor de soporte y que controla el movimiento del objeto fijado en el bastidor de soporte.

Las instalaciones más antiguas para el pintado por inmersión de carrocerías de vehículo utilizaban un transportador de péndulo como sistema de transporte. En éste, cada carrocería de vehículo se sostenía por dos sistemas de suspensión de péndulo en un patín que une los extremos inferiores de los sistemas de suspensión de péndulo entre sí. Por su parte, los sistemas de suspensión de péndulo estaban fijados por arriba a una cadena de transporte cuya evolución en altura determinaba en cada caso la posición vertical espacial de la carrocería de vehículo transportada. En el caso de estas instalaciones, en parte también comunes hoy en día, debido a la construcción descrita no existía ningún peligro de que la carrocería de vehículo transportada chocase con una estructura rígida contigua a su recorrido de movimiento, en particular una pared del tanque de inmersión o dispositivos de tratamiento colocados entre dos tanques de inmersión, por ejemplo coronas de pulverización. Para ello no eran necesarias medidas de seguridad especiales.

Lo mismo es válido para la instalación de tratamiento por inmersión descrita en el documento DE 196 41 048 A1, en el que en cada caso se tira de bogies que sostienen una carrocería de vehículo con ayuda de cadenas a lo largo de un sistema de carriles y se introducen a la fuerza mediante giro en el tanque de inmersión con ayuda de una especie de guiado de corredera mecánico y se sacan de éste mediante giro. También en este caso es concebible una colisión de la carrocería de vehículo tratada con una estructura rígida contigua al recorrido de movimiento sólo en casos excepcionales en los que falla uno de los dispositivos de guiado mecánicos.

Dado que tanto las instalaciones de tratamiento por inmersión que funcionan con un transportador de péndulo como también aquélla que está descrita en el documento DE 196 41 048 A1 son relativamente poco flexibles, en los últimos tiempos las instalaciones de tratamiento por inmersión del tipo mencionado al inicio han ido aumentando su importancia, como por ejemplo se describe en el documento DE 101 03 837 B4 o también el documento DE 100 29 939 C1. Estas instalaciones de tratamiento por inmersión tienen en común que hacen uso de carros de transporte trasladables de manera independiente dotados de motores de accionamiento propios que con ayuda de un dispositivo de inmersión sumergen en, y sacan a flote de, el tanque de inmersión el objeto que sostienen. A este respecto el movimiento de inmersión comprende al menos un movimiento de giro o pivotamiento alrededor de al menos un eje de giro o pivotamiento. El movimiento lineal del carro de transporte a lo largo del dispositivo de guiado correspondiente así como el movimiento de inmersión puede controlarse independientemente de los movimientos correspondientes de otros carros de transporte en la instalación. De esta manera se obtiene una flexibilidad de todo el sistema que no podía alcanzarse en las instalaciones más antiguas, en particular que utilizan cadenas de transporte.

El número reducido de guiados a la fuerza mecánicos a los que está sometido el carro de transporte trasladable independiente aumenta sin embargo el peligro de que, en el caso de determinados fallos de sistema, en particular también fallos de manipulación y de software, el objeto que va a tratarse colisione con una estructura rígida contigua al recorrido de movimiento, en particular una pared del tanque de inmersión.

El objetivo de la presente invención es configurar una instalación del tipo mencionado al inicio de tal modo que esté descartado en su mayor parte el peligro de una colisión del objeto que va a tratarse con una estructura rígida que se encuentra en el recorrido de movimiento.

Este objetivo se consigue según la invención porque:

d) está previsto un sistema de evitación de colisión que comprende:

da) para cada grado de libertad posible del movimiento del objeto fijado en el bastidor de soporte un captador de posición que mide el valor absoluto;

db) un medio de almacenamiento en el que está almacenada la evolución de una primera superficie límite o una línea límite que reproduce la evolución de las estructuras rígidas a lo largo del recorrido de movimiento del objeto;

dc) un medio de almacenamiento en el que está almacenada la evolución de una segunda superficie límite o línea límite que discurre a distancia de la primera superficie límite o línea límite, estando formada una zona de protección frente a colisión entre la primera superficie límite o línea límite y la segunda superficie límite o línea límite;

dd) un medio de almacenamiento en el que está almacenada la evolución de un contorno que representa la evolución del contorno del objeto fijado en el bastidor de soporte;

en la que

e) el dispositivo de control, a partir de las señales que le suministran los captadores de posición y los datos almacenados sobre la evolución de la segunda superficie límite o línea límite así como sobre el contorno que representa el objeto fijado en el bastidor de soporte, calcula de manera continua o en intervalos de tiempo determinados si el contorno penetra en la zona de protección frente a colisión o no y en el primer caso detiene el movimiento ulterior del objeto.

Es decir, según la invención la estructura rígida que se encuentra en el recorrido de movimiento de los objetos, representada por una superficie límite o línea límite que al menos se aproxima a este contorno, está rodeada por una zona de protección frente a colisión, cuya superficie límite o línea límite que no existe físicamente no puede intersectarse por un contorno que representa la evolución del contorno del objeto fijado en el bastidor de soporte. En el presente documento con "representar" se entiende al menos una aproximación a la geometría exacta, que por ejemplo puede estar realizada según el tipo de una línea poligonal. Si el contorno en cuestión penetra en la zona de protección frente a colisión, inmediatamente se para el movimiento ulterior del objeto y dado el caso se da la alarma. De esta manera puede evitarse de manera segura una colisión inminente.

En general el carro de transporte está tan bien guiado en la dirección lateral que en esta dirección no deben adoptarse medidas especiales para la evitación de colisión. Entonces es suficiente una consideración bidimensional en un plano vertical que contiene la dirección de transporte, por ejemplo en el plano medio vertical del objeto que va a tratarse. Esto facilita el almacenamiento de la geometría relevante y reduce el esfuerzo de cálculo en la comprobación de colisión.

Es conveniente que el carro de transporte guíe conjuntamente el dispositivo de control. De esta manera se reducen retrasos temporales que están unidos con la transmisión de información.

De manera ventajosa está previsto un dispositivo de verificación que verifica la función correcta de los captadores de posición. Debido a los elevados daños que pueden ocurrir en el caso de una colisión del objeto que va a tratarse con una estructura rígida, es imprescindible que el sistema de evitación de colisión funcione de manera fiable, en particular que los captadores de posición en los que se basa el sistema funcionen correctamente. El dispositivo de verificación según la invención debe garantizar esto.

El dispositivo de verificación puede comprender un captador de posición similar redundante para al menos una parte de los captadores de posición. Siempre que ambos captadores de posición asociados entre sí indiquen esencialmente dentro de una ventana de tolerancia el mismo valor puede partirse de un funcionamiento correcto de los captadores de posición. Sin embargo, si ambas señales de salida difieren intensamente, debe suponerse la existencia de un fallo e igualmente detener el movimiento del objeto.

El dispositivo de verificación puede comprender también un dispositivo estacionario para al menos una parte de los captadores de posición, por el que el objeto fijado en el bastidor de soporte pasa de largo al menos una vez, donde determina su posición de manera independiente. En este caso el dispositivo de verificación no funciona de manera continua sino sólo en intervalos de tiempo, siempre que un bastidor de soporte con un objeto fijado en el mismo pase de largo por él. Sin embargo esto es en general suficiente para descubrir a tiempo un fallo en un captador de posición.

El dispositivo estacionario mencionado puede comprender por ejemplo una barrera de luz que se interrumpe o libera en una posición determinada del objeto que va a tratarse, o un sensor ultrasónico o un sensor que responde ante metal o un sistema de exploración lineal o similares.

Es especialmente conveniente que la anchura de la zona de protección frente a colisión sea una función de la velocidad del objeto. De esta manera se tiene en cuenta que el recorrido del objeto que va a tratarse entre el

descubrimiento de un fallo que posiblemente lleve a una colisión y la parada del movimiento crece con la velocidad del objeto.

5 En este caso debería estar previsto en lo posible un sistema de reconocimiento de tipo de carrocería que reconozca automáticamente el tipo de la carrocería de vehículo tratada en ese momento. Éste puede comprender por ejemplo varias barreras de luz por las que pasan de largo las carrocerías de vehículo en un movimiento horizontal y uno vertical, o un sistema de reconocimiento de imagen o código.

A continuación se explicará en más detalle un ejemplo de realización de la invención mediante el dibujo en el que se muestra:

La figura 1, una instalación de pintado por inmersión cataforética para carrocerías de vehículo en una vista lateral;

10 La figura 2 un carro de transporte en perspectiva, como se utiliza en la instalación de pintado por inmersión de la figura 1, con una carrocería de vehículo durante la operación de inmersión en un tanque de inmersión;

La figura 3, una sección esquemáticamente en vista lateral de la instalación de pintado por inmersión de la figura 1, ajustada para la evitación de colisión, no estando sometida la carrocería de vehículo fijada en el carro de transporte a ningún peligro de colisión;

15 La figura 4, una vista similar a la figura 3 en la que sin embargo la carrocería de vehículo guiada conjuntamente por el carro de transporte está sometida a un peligro de colisión.

20 En primer lugar se hace referencia a las figuras 1 y 2. La instalación de pintado por inmersión cataforética representada en las mismas y en conjunto caracterizada con el número de referencia 200 sólo representa un ejemplo de realización para una instalación de pintado por inmersión en la que se utiliza el sistema de evitación de colisión según la invención. Comprende un tanque 202 de inmersión lleno de pintura líquida. Las partículas de color migran en un campo eléctrico que se forma entre carrocerías 204 de vehículo y ánodos que están dispuestos a lo largo del recorrido de movimiento de las carrocerías 204 de vehículo y que no están representadas por motivos de visibilidad, sobre las carrocerías 204 de vehículo y se desprenden en éstas.

25 Las carrocerías 204 de vehículo se guían con ayuda de un sistema 206 de transporte a través de la instalación y en particular a través del tanque 202 de inmersión y de la pintura que se encuentra en el mismo. Comprende un gran número de carros 208 de transporte que por su parte presentan un carro 210 de accionamiento y un bastidor 212 de soporte, que están acoplados entre sí a través de un dispositivo 214 telescópico explicado en más detalle más adelante.

30 Sobre el tanque 202 de inmersión se extiende un carril 216 de accionamiento como se utiliza en trenes colgantes eléctricos habituales. El sentido de movimiento en el que las carrocerías 204 de vehículo se transportan por medio del sistema 206 de transporte está representado en la figura 1 por una flecha 220. Con respecto al centro del tanque 202 de inmersión, el carril 216 de accionamiento está desplazado hacia fuera en la dirección perpendicular con respecto al plano del dibujo de la figura 1.

35 En el caso de los carros 210 de accionamiento se trata de una construcción que en principio se conoce de trenes colgantes eléctricos. Cada uno de estos carros 210 de accionamiento tiene un tren 222 de rodadura adelantado en el sentido 220 de movimiento, en el lenguaje técnico denominado "precursor", así como otro tren 224 de rodadura retrasado en el sentido 220 de movimiento que en el lenguaje técnico se denomina "seguidor". Precursor 222 y seguidor 224 están equipados de manera conocida con rodillos de guiado y sustentación, que en el presente documento no están dotados expresamente de un número de referencia y ruedan en distintas superficies del perfil en forma de I del carril 116 de accionamiento. Al menos uno de los rodillos del precursor 222 o del seguidor 224 sirve como rodillo de accionamiento y para ello puede girarse por un motor 226 ó 228 eléctrico.

40 El precursor 222 y seguidor 224 de cada carro 210 de accionamiento están unidos entre sí mediante un armazón 230 de unión. Éste sostiene, a su vez de manera conocida, un dispositivo 232 de control que puede comunicarse con el control central de la instalación 200 de pintado por inmersión y dado el caso con los dispositivos 232 de control de otros carros 210 de accionamiento que existen en la instalación 200 de pintado por inmersión. De esta manera es posible un movimiento en gran parte independiente de los distintos carros 208 de transporte y de las partes móviles colocadas en los mismos.

45 El dispositivo 214 telescópico, que acopla el carro 210 de accionamiento con el bastidor 212 de soporte, comprende un brazo 234 telescópico de tres elementos que discurre verticalmente que puede modificarse en su longitud. Comprende un elemento 246 telescópico superior, un elemento 254 telescópico medio así como un elemento 256 telescópico inferior que pueden deslizarse de manera relativa entre sí. No están representados los motores controlados por el dispositivo 232 de control necesarios para ello.

50 En la zona 258 de extremo libre inferior del elemento 256 telescópico inferior está colocado un pivote 260. Éste define un eje 262 de giro horizontal mostrado en la figura 2. El pivote 260 puede girarse en ambos sentidos de giro alrededor del eje 262 de giro a través de un motor 264 con reductor que no puede reconocerse en el dibujo guiado

55

conjuntamente por el elemento 256 telescópico que se controla por el dispositivo 232 de control del carro 208 de transporte.

El bastidor 212 de soporte comprende de manera conocida dos largueros 266 longitudinales que discurren en paralelo entre sí de los que en las figuras 1 y 2 en cada caso sólo puede reconocerse el dirigido al observador. Éstos están unidos entre sí centrados sobre un travesaño 270 transversal. El pivote 260 está unido sin posibilidad de giro con la superficie exterior de un larguero 266 longitudinal del bastidor 212 de soporte. En los extremos de los largueros 266 y 268 longitudinales están colocados medios 272 de fijación con los que la carrocería 204 de vehículo que va a pintarse puede fijarse de manera desmontable al armazón 212 de soporte de manera conocida en sí misma.

Por lo tanto el bastidor 212 de soporte se sostiene sobre el pivote 260 sólo en un lado, de modo que no está dispuesto ningún componente del sistema 206 de transporte en el espacio perpendicularmente por encima del bastidor 212 de soporte. Por lo tanto se reduce el peligro de una contaminación de la carrocería 204 de vehículo por suciedad que caiga de los componentes del sistema 206 de transporte, como por ejemplo polvo, aceite o similares.

Tal como se mencionó anteriormente, los elementos 246, 254 y 256 telescópicos del brazo 234 telescópico pueden moverse de manera relativa entre sí. Para ello las secciones transversales de los elementos 246, 254 y 256 telescópicos individuales están configuradas complementariamente entre sí de tal modo que el elemento 254 telescópico medio puede guiarse deslizándose en el elemento 246 telescópico superior y el elemento 256 telescópico inferior en el elemento 254 telescópico medio.

El modo de funcionamiento "normal" de la instalación 200 de pintado por inmersión cataforética descrita anteriormente en el funcionamiento de pintado sin perturbaciones es el siguiente:

Las carrocerías 204 de vehículo que van a pintarse se alimentan en una orientación esencialmente horizontal en la figura 1 desde una estación de tratamiento previo, en la que de manera conocida se preparan para la operación de pintado mediante limpieza, desengrase etc. A este respecto los elementos 246, 254 y 256 telescópicos están guiados uno dentro de otro de modo que el brazo 234 telescópico presenta su longitud más pequeña posible. El carro 210 de accionamiento del carro 208 de transporte correspondiente se alimenta al tanque 202 de inmersión con ayuda de los motores 226 y 228 eléctricos a lo largo del carril 216 de accionamiento, guiándose conjuntamente el bastidor 212 de soporte respectivo con la carrocería 204 de vehículo fijada al mismo a través del dispositivo 214 telescópico.

Cuando el carro 208 de transporte se aproxima a la pared frontal del tanque 202 de inmersión que se encuentra en el lado de entrada, la carrocería 204 de vehículo se hunde progresivamente al salir el brazo 234 telescópico. En cuanto que la parte delantera de la carrocería 204 de vehículo sobresale hacia fuera de la pared frontal del tanque 202 de inmersión al interior del tanque 202 de inmersión, el pivote 260 y con él el bastidor 212 de soporte con la carrocería 204 de vehículo fijada en el mismo se gira alrededor del eje 262 de giro con ayuda del motor con reductor mencionado anteriormente. Es decir, en esta fase ha de entenderse el movimiento total de la carrocería 204 de vehículo como superposición de tres movimientos, concretamente de un movimiento lineal (flecha 220) horizontal a lo largo del carril 216 de accionamiento, de un movimiento lineal vertical correspondiente al eje longitudinal del brazo 234 telescópico y de un movimiento de giro alrededor del eje 262 de giro del pivote 260. A este respecto la carrocería 204 de vehículo se "enrolla" sobre la pared frontal del lado de entrada del tanque 202 de inmersión. La posición correspondiente está representada en perspectiva en la figura 2.

Bajo hundimiento continuo y giro continuo de la carrocería 204 de vehículo alrededor del eje 262 de giro del pivote 260, finalmente se alcanza una posición en la que la carrocería 204 de vehículo está esencialmente en perpendicular. A este respecto, la carrocería 204 de vehículo se encuentra aún relativamente cerca de la pared frontal del lado de entrada del tanque 202 de inmersión. En la medida en la que el carro 208 de transporte sigue moviéndose y con ello crece la distancia entre el medio de la carrocería 204 de vehículo y la pared frontal del lado de entrada del tanque 202 de inmersión, el pivote 260 y con él la carrocería 204 de vehículo sigue girándose en el sentido de las agujas del reloj, de modo que la carrocería 204 de vehículo empieza a colocarse boca abajo. Como muy tarde en el momento en el que la carrocería 204 de vehículo se encuentra completamente "boca abajo" y con ello de nuevo horizontal, la carrocería 204 de vehículo está completamente sumergida en la pintura líquida.

En primer lugar la carrocería 204 de vehículo se sigue transportando en esta posición a través del tanque 202 de inmersión con ayuda del carro 208 de transporte, hasta que está más próxima a la pared frontal del lado de salida del tanque 202 de inmersión.

Entonces empieza la operación de sacar a flote la carrocería 204 de vehículo. Ésta se representa a su vez como superposición de tres movimientos, concretamente del movimiento lineal horizontal en el sentido 220 de transporte, del movimiento vertical a lo largo del eje longitudinal del brazo 234 telescópico y del movimiento de giro alrededor del eje 262 de giro del pivote 260. A este respecto la carrocería 204 de vehículo se "enrolla" bajo un acortamiento del brazo 234 telescópico y con ello bajo un movimiento ascendente del bastidor 212 de soporte y continuación del movimiento de giro alejándose por encima la pared frontal del lado de salida del tanque 202 de inmersión, hasta que entonces se alcanza en el sentido 220 de transporte detrás del tanque 202 de inmersión de nuevo una posición

horizontal de la carrocería 204 de vehículo recién pintada.

Las operaciones de movimiento descritas tienen lugar bajo la influencia de un programa que está almacenado en el dispositivo 232 de control guiado conjuntamente por los distintos carros 208 de transporte, dado el caso bajo acción conjunta del control central de orden superior de la instalación 200 de pintado por inmersión.

5 Como en todos los dispositivos técnicos también pueden aparecer fallos en la instalación 200 de pintado por inmersión descrita anteriormente. Sin las medidas adicionales descritas a continuación, éstos pueden llevar a colisiones entre las carrocerías 204 de vehículo que van a pintarse y estructuras rígidas, en particular las paredes del tanque 202 de inmersión. Los fallos mencionados pueden ser fallos de los operarios, por ejemplo una curva de inmersión elegida erróneamente para la carrocería de vehículo procesada en cada caso, o fallos en la programación de los dispositivos 232 de control realizada. También pueden aparecer fallos en las denominadas “marchas manuales”, en las que carros 208 de transporte individuales con carrocería 204 de vehículo colgada se mueven bajo “comandos manuales”, es decir sin recurrir a la curva de inmersión programada en el dispositivo 232 de control. Finalmente pueden existir también fallos no reconocidos en los distintos programas utilizados de los dispositivos 232 de control, que bajo determinadas circunstancias repercuten en un instante temporal no previsible y pueden perjudicar el guiado correcto de las carrocerías 204 de vehículo a través de la instalación 200 de pintado por inmersión.

Por este motivo, la instalación 200 de pintado por inmersión descrita anteriormente mediante las figuras 1 y 2 está dotada adicionalmente de un sistema de evitación de colisión que se explicará a continuación mediante las figuras 3 y 4.

20 Este sistema de evitación de colisión está integrado por una “parte de software” y una “parte de hardware”.

La “parte de software” contiene un programa de evitación de colisión almacenado en los dispositivos 232 de control de los distintos carros 208 de inmersión, que de la manera descrita a continuación fuerza al programa “normal”, que domina en el transcurso de movimiento sin perturbaciones de la carrocería 204 de vehículo, a evitar colisiones inminentes.

25 Para ello en los distintos dispositivos 232 de control están programadas las relaciones geométricas tanto de las estructuras estacionarias “rígidas” de la instalación 200 de pintado por inmersión como también las de la carrocería 204 de vehículo que va a tratarse. Por estructuras “rígidas” se entienden en particular las paredes de los distintos tanques 202 de inmersión pero también estructuras que están conectadas aguas arriba o aguas abajo del tanque 202 de inmersión o que unen entre sí dos tanques 202 de inmersión. También cuentan dispositivos de tratamiento entre dos tanques de inmersión, por ejemplo coronas de pulverización. Su posición puede depender del tipo de la carrocería 204 de vehículo tratada en ese momento.

35 Evidentemente, la geometría de las estructuras rígidas al igual que la de la carrocería 204 de vehículo es tridimensional de manera innata. Sin embargo, dado que mediante el carril 216 de accionamiento está garantizado un guiado lateral fiable de las carrocerías 204 de vehículo, el problema de la evitación de colisión puede reducirse a una consideración bidimensional en un plano vertical que contiene el sentido 220 de marcha, como está representado aproximadamente en las figuras 1, 3 y 4. En esta consideración bidimensional las superficies se convierten en líneas.

40 La línea de límite de las estructuras rígidas está caracterizada por el número de referencia 270 en las figuras 3 y 4. Está almacenada, como se ha mencionado, en los distintos dispositivos 232 de control. Dado que, como ya se mencionó anteriormente, puede depender del tipo de carrocería 204 de vehículo tratada, aguas arriba de la sección de instalación representada está conectado un dispositivo de reconocimiento de tipo de carrocería que funciona automáticamente. Tras su resultado se elige la línea 270 de límite utilizada en cada caso.

45 Igualmente está almacenada una línea 271 límite, que discurre en paralelo a la línea 270 límite de las estructuras rígidas, dirigida hacia el recorrido de movimiento de la carrocería 204 de vehículo, de una zona 272 de protección frente a colisión que se encuentra entre esta línea 271 límite y la línea límite de las estructuras rígidas.

La anchura de la zona 272 de protección frente a colisión y con ello la distancia entre las líneas 271 y 270 límites puede ser fija o dado el caso también dinámica. En el último caso, la anchura de la zona 272 de protección frente a colisión crece con la velocidad de movimiento de la carrocería 204 de vehículo.

50 Entonces los dispositivos 232 de control calculan la ubicación de la línea 271 límite a partir de esta ubicación conocida de la línea 270 límite de las estructuras rígidas y de la velocidad del movimiento de las carrocerías 204 de vehículo conocida de todos modos por los dispositivos 232 de control. Por “velocidad de movimiento” de la carrocería 204 de vehículo puede entenderse en el caso más sencillo la componente de velocidad en la dirección horizontal; en este caso lo más seguro es tener en cuenta la máxima velocidad que alcanza un punto de la carrocería 204 de vehículo en el movimiento total superpuesto a partir de tres tipos de movimiento.

55 En los dispositivos 232 de control, además está almacenada la geometría de las carrocerías 204 de vehículo fijadas en los bastidores 212 de soporte. Como se indica en las figuras 3 y 4, en la consideración bidimensional efectuada

en este caso, esta geometría puede aproximarse por una línea 273 poligonal que rodea la carrocería 204 de vehículo y el bastidor 212 de soporte u otra curva envolvente definida matemáticamente.

La "componente de hardware" del sistema de evitación de colisión comprende para cada grado de libertad de movimiento lineal del sistema 206 de transporte en cada carro 208 de transporte dos captadores 274, 274', 275, 275' de posición que miden de manera absoluta:

Los captadores de posición para movimiento lineal del carro 208 de transporte a lo largo del carril 216 de accionamiento en el sentido de la flecha 220 pueden funcionar conjuntamente por ejemplo con una cinta de código que se extiende a lo largo del carril 216 de accionamiento y cuyos códigos indican en cada caso el lugar en el que se encuentran. Estos códigos se leen en cada caso por dos cabezas 274, 274' de lectura que el carro 208 de transporte guía conjuntamente. Las cabezas 274, 274' de lectura están indicadas en las figuras 3 y 4 sólo muy esquemáticamente.

Están previstos captadores de posición con cabezas 275, 275' de lectura basados en un principio similar en el brazo 234 telescópico para detectar el movimiento vertical lineal. La posición de estas cabezas 275, 275' de lectura representada en las figuras 3 y 4 ha de entenderse sólo de manera simbólica: en la realización práctica se dispondrán dentro del brazo 234 telescópico no visibles desde fuera.

El grado de libertad de giro del bastidor 212 de soporte alrededor del eje 260 de giro se supervisa finalmente por un captador 276 de ángulo de giro que está fijado en el bastidor 212 de soporte. En principio, a este captador 276 de ángulo de giro podría estar asociado un segundo captador de ángulo de giro construido de manera idéntica. Sin embargo, en el presente caso, en lugar de un segundo captador de ángulo de giro de este tipo están previstas dos barreras 277, 278 de luz estacionarias que están posicionadas de tal manera que ambas no se interrumpen en una posición determinada de la carrocería 204 de vehículo.

Para el funcionamiento del sistema de evitación de colisión son necesarias en sí mismas sólo las cabezas 274, 275 de lectura y el captador 276 de ángulo de giro. Las otras cabezas 274', 275' de lectura y las barreras 277, 278 de luz son redundantes y sirven para el aumento de la seguridad.

El sistema de evitación de colisión descrito funciona en el segundo plano del transcurso de programa normal en los dispositivos 232 de control o, en el funcionamiento manual, en el segundo plano de los comandos de manipulación dados por el operario como sigue:

A los dispositivos 232 de control de los distintos carros 208 de sustentación, las cabezas 274 de lectura asociadas a éstos les transmiten en cada caso información sobre la posición momentánea de los carros 208 de sustentación sobre el carril 216 de accionamiento así como las cabezas 275 de lectura sobre la longitud del brazo 234 telescópico respectivo y con ello la altura del eje 260 de giro asociado en cada caso. El captador 276 de ángulo de giro transmite por su parte una información sobre la posición angular que adopta el bastidor 212 de soporte con la carrocería 204 de vehículo alrededor del eje 260 de giro. A partir de esta información así como a partir de la información almacenada en los dispositivos 232 de control sobre la línea 271 límite de la zona 272 de protección frente a colisión y el contorno 273 idealizado de la carrocería 204 de vehículo fijada en el bastidor 212 de soporte, los dispositivos 232 de control calculan ahora si el contorno 273 idealizado se encuentra fuera de la zona 272 de protección frente a colisión, como está representado en la figura 3, o penetra en la zona 272 de protección frente a colisión, como está mostrado en la figura 4. En el último caso el dispositivo 232 de control emite una alarma y detiene inmediatamente el movimiento ulterior de la carrocería 204 de vehículo al regrabar el programa normal. De esta manera se evita la colisión inminente entre la carrocería 204 de vehículo y la estructura rígida simbolizada por la línea 270 límite.

Las transmisiones de información descritas de los distintos captadores 274, 275 y 276 de posición que miden de manera absoluta así como los cálculos a continuación de las mismas pueden realizarse en intervalos de tiempo cortos determinados esencialmente en tiempo real.

Para impedir que el sistema de evitación de colisión deje de ser operativo en el caso de avería de un captador 274, 275 ó 276 de posición, están previstas las cabezas 274', 275' de lectura redundantes y las barreras 277, 278 de luz. La información emitida por las parejas 274, 274', 275, 275' de cabezas de lectura pueden retirarse y compararse entre sí al mismo tiempo; si se desvían entre sí en más de una ventana de tolerancia predeterminada, se da igualmente alarma y se para el movimiento ulterior de la carrocería 204 de vehículo. El modo de funcionamiento del captador 276 de ángulo de giro se supervisa porque se comprueba que las barreras 277, 278 de luz son pasantes en un instante temporal en el que los captadores 274, 275 y 276 de posición que miden de manera absoluta señalizan una posición de la carrocería 204 de vehículo en la que debe suceder que estas barreras 277, 278 de luz sean pasantes. Sin embargo, si una de estas barreras 277, 278 de luz está interrumpida en este instante temporal, entonces esto significa que uno de los captadores 274, 275 o 276 de posición que mide de manera absoluta no está bien. También en este caso se dispara alarma y se para inmediatamente el movimiento ulterior de la carrocería 204 de vehículo.

El sistema de evitación de colisión descrito anteriormente puede utilizarse de manera ventajosa no sólo en el

sistema 206 de transporte descrito de manera concreta, sino en todas partes donde deban introducirse en un tanque de inmersión y sacarse de nuevo de éste objetos, en particular carrocerías de vehículo, bajo la superposición al menos de un movimiento lineal y al menos de un movimiento de giro o pivotamiento.



**REIVINDICACIONES**

1.- Instalación para el tratamiento por inmersión, en particular pintado por inmersión, de objetos, en particular de carrocerías de vehículo, con

5 a) al menos un tanque (202) de inmersión que puede llenarse hasta un determinado nivel con líquido de tratamiento;

b) un sistema (206) de transporte con cuya ayuda los objetos (204) que van a tratarse pueden transportarse hasta el tanque (202) de inmersión, al interior de éste, fuera de éste y alejándose de éste y que presenta un dispositivo (216) de guiado así como al menos un carro (208) de transporte trasladable a lo largo del dispositivo (216) de guiado, que por su parte comprende:

10 ba) un motor (226, 228) de accionamiento para el movimiento de traslado a lo largo del dispositivo (216) de guiado;

bb) un bastidor (212) de soporte al que puede fijarse al menos un objeto (204);

bc) un dispositivo de inmersión que presenta al menos un eje (262) de giro o pivotamiento, al que está fijado el bastidor (212) de soporte;

15 c) un dispositivo (232) de control en el que está almacenada una curva de inmersión teórica del objeto (204) fijado en el bastidor (212) de soporte y controla el movimiento del objeto (204) fijado en el bastidor (212) de soporte;

caracterizada porque:

d) está previsto un sistema de evitación de colisión que comprende:

20 da) para cada grado de libertad posible del movimiento del objeto (204) fijado en el bastidor (212) de soporte un captador (274, 275, 276) de posición que mide el valor absoluto;

db) un medio de almacenamiento en el que está almacenada la evolución de una primera superficie límite o línea (270) límite que reproduce la evolución de las estructuras rígidas a lo largo del recorrido de movimiento del objeto (204);

25 dc) un medio de almacenamiento en el que está almacenada la evolución de una segunda superficie límite o línea (271) límite que discurre a distancia de la primera superficie límite o línea (270) límite, estando formada una zona (272) de protección frente a colisión entre la primera superficie límite o línea (270) límite y la segunda superficie límite o línea (271) límite;

30 dd) un medio de almacenamiento en el que está almacenada la evolución de un contorno (273) que representa la evolución del contorno del objeto (204) fijado en el bastidor (212) de soporte;

en la que:

35 e) el dispositivo (232) de control, a partir de las señales que le suministran los captadores (274, 275, 276) de posición y los datos almacenados sobre la evolución de la segunda superficie límite o línea (271) límite así como sobre el contorno (273) que representa el objeto (204) fijado en el bastidor (212) de soporte, calcula de manera continua o en intervalos de tiempo determinados si el contorno (273) penetra en la zona (272) de protección frente a colisión o no y en el primer caso detiene el movimiento ulterior del objeto (204).

2.- Instalación según la reivindicación 1, caracterizada porque el carro (208) de transporte guía conjuntamente el dispositivo (232) de control.

40 3.- Instalación según la reivindicación 1 ó 2, caracterizada porque está previsto un dispositivo (274', 275', 277, 278) de verificación que verifica la función correcta de los captadores (274, 275, 276) de posición.

4.- Instalación según la reivindicación 3, caracterizada porque el dispositivo (274', 275', 277, 278) de verificación comprende un captador (274', 275') de posición similar redundante para al menos una parte de los captadores (274, 275) de posición.

45 5.- Instalación según la reivindicación 3 ó 4, caracterizada porque el dispositivo (274', 275', 277, 278) de verificación comprende un dispositivo (277, 278) estacionario para al menos una parte de los captadores (276) de posición, por el que el objeto (204) fijado en el bastidor (212) de soporte pasa de largo al menos una vez, donde determina su posición de manera independiente.

6.- Instalación según la reivindicación 5, caracterizada porque el dispositivo estacionario comprende al menos una

barrera (277, 278) de luz.

7.- Instalación según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque la anchura de la zona (272) de protección frente a colisión es una función de la velocidad del objeto (204).

5 8.- Instalación según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque está previsto un dispositivo de reconocimiento de tipo de carrocería que funciona automáticamente.



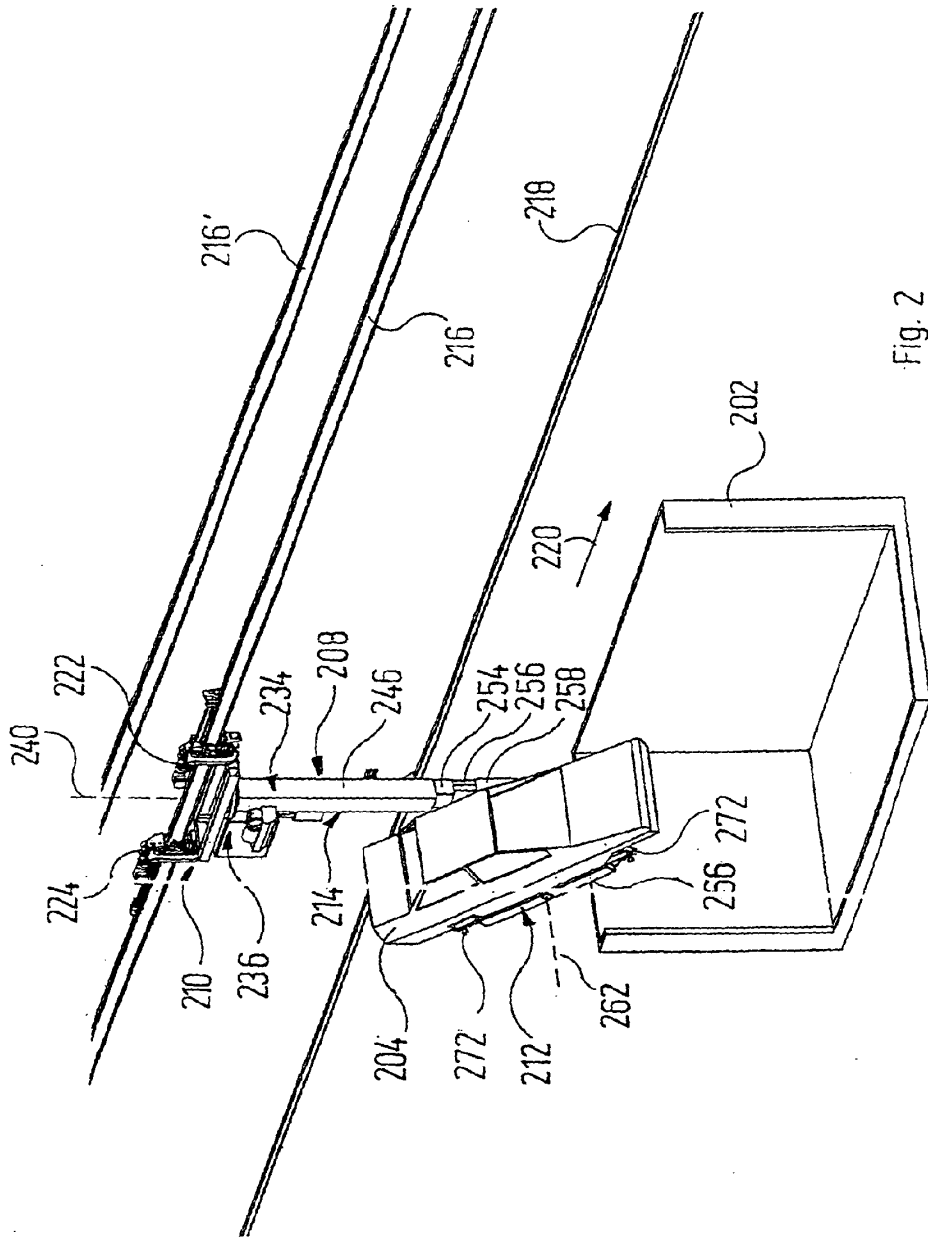


Fig. 2

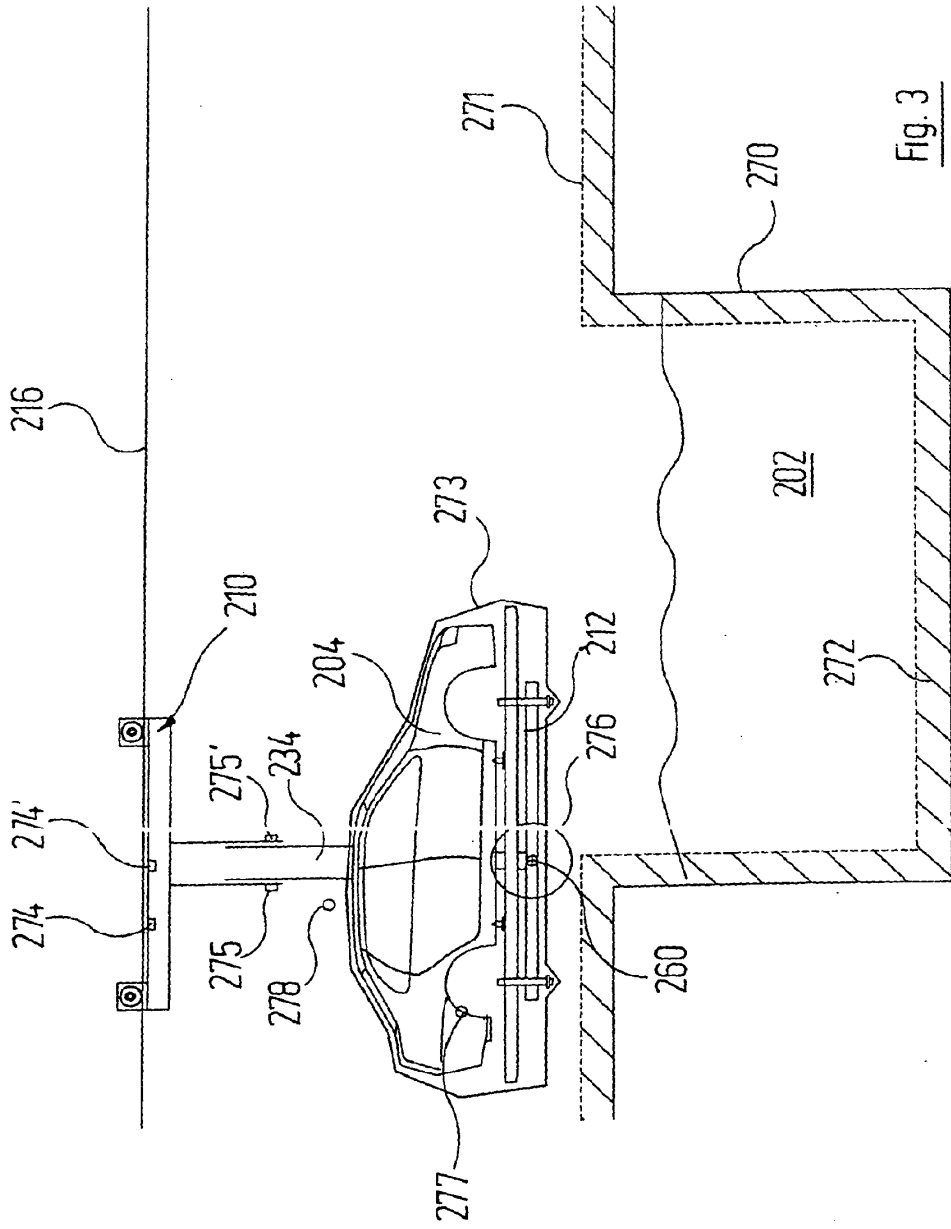


Fig. 3

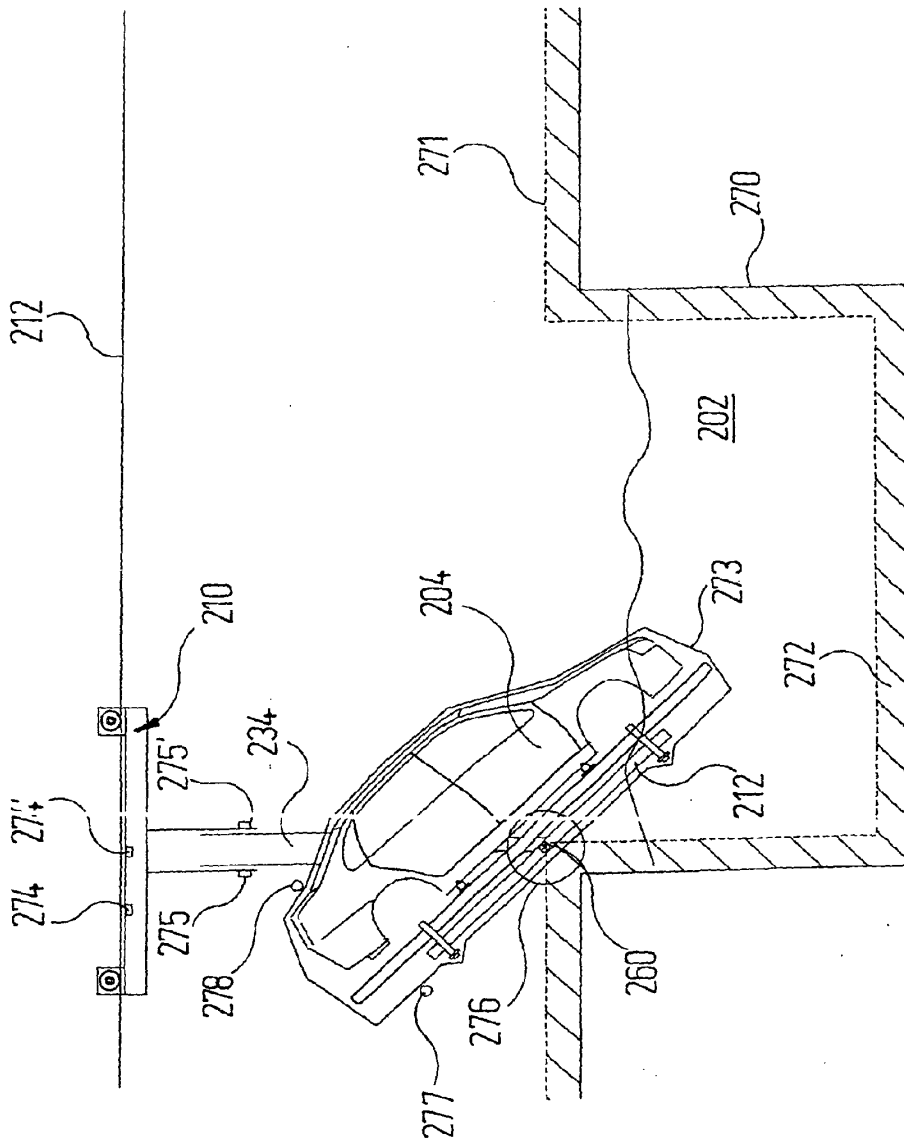


Fig. 4