



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 365 946**

51 Int. Cl.:
B05B 5/053 (2006.01)
B05B 5/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07818465 .2**
96 Fecha de presentación : **26.09.2007**
97 Número de publicación de la solicitud: **2066451**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **10.06.2009**

54 Título: **Disposición de pulverización electrostática.**

30 Prioridad: **27.09.2006 DE 10 2006 045 631**
31.01.2007 DE 10 2007 004 819

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
13.10.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
13.10.2011

73 Titular/es: **DÜRR SYSTEMS GmbH**
Carl-Benz-Str. 34
74321 Bietigheim-Bissingen, DE

72 Inventor/es: **Baumann, Michael;**
Herre, Frank;
Haas, Jürgen;
Krumma, Harry;
Nolte, Hans-Jürgen;
Frey, Marcus;
Seiz, Bernhard;
Martin, Herbert;
Bieber, Erwin y
Block, Torsten

74 Agente: **Curell Aguilá, Marcelino**

ES 2 365 946 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

Disposición de pulverización electrostática.

5 La presente invención se refiere a una disposición de pulverización para una máquina de revestimiento para el revestimiento electrostático en serie de piezas tales como, por ejemplo, carrocerías de vehículos automóviles o sus piezas según el preámbulo de la reivindicación 1. La disposición de pulverización puede estar constituida, en particular, por un pulverizador electrostático y por el brazo delantero (brazo 2) de un robot de revestimiento, en el cual el pulverizador está dispuesto mediante la muñeca habitual.

10 Los pulverizadores electrostáticos son conocidos. En el caso de pulverizadores de rotación contienen, además de una turbina (es decir, un accionamiento neumático o hidráulico) o un motor eléctrico para el accionamiento de la campana del pulverizador, diferentes componentes tales como, por ejemplo, válvulas, islas de válvulas, grupos constructivos de conexión de bus para sistemas de bus de campo, controles de válvula, circuitos de regulación de accionamiento y otros reguladores de todo tipo, sensores inductivos, ópticos y/o capacitivos, generadores de alta tensión, etc.

15 En pulverizadores que funcionan con carga directa del material de revestimiento se pone usualmente la totalidad del pulverizador a alta tensión, de manera que el material de revestimiento es cargado por un dispositivo de electrodos que contiene todas las partes eléctricamente conductoras como la campana del pulverizador, el tubo de color, las uniones atornilladas, etc., con las cuales está en contacto. Como es conocido es posible también, sin embargo, una carga exterior del material de revestimiento con electrodos externos.

20 Un pulverizador de rotación electrostático, el cual contiene un motor eléctrico controlado por un transformador de seguridad, se conoce por el documento WO 2005/110613. Otras informaciones acerca de pulverizadores electrostáticos y sus componentes se pueden extraer, por ejemplo, del documento EP 0 219 409, del EP 1 245 291, del EP 1 293 308 y del EP 1 394 757.

25 El documento EP 1 232 799 describe un pulverizador de aire con partes integrantes que se pueden separar y juntar entre sí con facilidad, en cuyos puntos de separación se necesitan conexiones de conducciones eléctricas que se puedan separar y conectar de forma correspondientemente fácil. En lugar de los contactos enchufables utilizados anteriormente para ello, las conexiones de conducciones están constituidas en el caso de este pulverizador de aire de acopladores inductivos en cada caso por dos bobinas planas en especial en forma constructiva de núcleo envolvente que deben ser tan pequeñas que prácticamente no sean necesarias modificaciones constructivas de las partes del pulverizador que se pueden conectar separar mediante el enchufe.

30 El documento DE 103 09 143 da a conocer el hecho de aprovisionar sensores de rascatubos, en una conducción de transporte de pintura limpiada con rascatubos puesta a alta tensión, a través de un transformador con la tensión que él necesita y transmitir las señales de sensor desde la zona de alta tensión, a través de optoacoplador, a un circuito de evaluación externo.

35 El documento US 2006/0175439 A1 (comparar el preámbulo de la reivindicación 1) da a conocer un pulverizador de rotación electrostático de un robot de pintado con generador de alta tensión, que pone a alta tensión el plato de campana en rotación del pulverizador y su turbina de accionamiento que se hace funcionar con aire a presión. El pulverizador contiene además un transceptor óptico que mide la velocidad de rotación de la campana con conductores de luz, que se encuentra en una carcasa conectada a tierra aislada de la alta tensión y que es alimentado con por una conducción de baja tensión aislada.

40 La utilización de la alta tensión durante la aplicación condiciona distancias de aislamiento muy grandes entre los componentes puestos a alta tensión o lo que están a potencial bajo, los cuales se pueden encontrar también parcialmente en el brazo de un robot que sirve como máquina de revestimiento. Las condiciones de espacio en la disposición de pulverización no permiten sin embargo con frecuencia separación alguna entre los componentes puestos a alta tensión y los componentes conectados a tierra o que están a un potencial bajo. Por lo tanto, puede ser necesaria una carga completa de los componentes en la disposición de pulverización.

45 Un pulverizador electrostático contiene diferentes componentes, los cuales son alimentados con potencia eléctrica y/o que tienen que recibir y/o emitir señales eléctricas. Necesitan aprovisionamiento eléctrico todos los actuadores y sensores y otros componentes electrónicos del pulverizador, y todos los actuadores previstos en él señales procedentes del exterior, mientras que todos los sensores y otros componentes electrónicos suministran datos de diagnóstico y otras señales hacia el exterior, en especial también valores reales de parámetros controlados fuera del pulverizador.

50 La invención se plantea el problema de proponer, en particular, un aprovisionamiento con potencia eléctrica adecuado y sin problemas de componentes de una disposición de pulverización puesta a alta tensión, con separación de potencial entre una disposición de conducción de aprovisionamiento externa y los usuarios de la disposición de pulverización.

55

Este problema se resuelve mediante las características de la reivindicación 1.

La invención se basa en el conocimiento de que una disposición de transformador prevista, por lo menos en parte, en el pulverizador o en un elemento de movimiento contiguo de la máquina de revestimiento como, por ejemplo, en el brazo delantero de un robot de revestimiento o, eventualmente, también fuera de la máquina de revestimiento, como por ejemplo puede estar prevista ya por ejemplo para el aprovisionamiento y el control de un motor de accionamiento eléctrico del pulverizador, se puede utilizar de manera adecuada para la alimentación de otros componentes de la disposición de pulverización. El transformador puede dar lugar a una separación galvánica entre la disposición de conducción prevista para el aprovisionamiento de corriente de la disposición de pulverización y los consumidores puestos a alta tensión en el pulverizador o, en su caso, en el brazo de robot. Esta separación tiene lugar, de la mejor manera posible, con un transformador de separación que presenta un tramo de aislamiento suficiente u otro dispositivo de aislamiento entre los circuitos primarios y secundarios. En este caso, hay que tener en cuenta que componentes diferentes necesitan tensiones de aprovisionamiento diferentes. Por ejemplo, Un accionamiento regulado mediante frecuencia de la campana de pulverizador necesitan tensiones y frecuencia diferentes que un consumidor, que necesita únicamente una tensión constante (de por ejemplo 24 V).

De acuerdo con otro aspecto la invención posibilita la transmisión sin problemas de señales emitidas o recibidas por sensores, actuadores, controles y/u otros componentes eléctricos de la disposición de pulverización a la o desde la disposición de pulverización, a pesar de que los componentes estén puestos a alta tensión durante el funcionamiento. Este problema se resuelve gracias a que las señales son transmitidas con separación galvánica. La separación galvánica se puede realizar de formas diferentes, en particular mediante transmisión preferentemente digital de información o de datos a través de una guía de ondas ópticas o enlaces radioeléctricos o como señales acústicas o también mediante modulación de amplitud o de frecuencia de las tensiones de aprovisionamiento conducidas desde la disposición de transformador con aislamiento de alta tensión a la zona de alta tensión de la disposición de pulverización.

La invención se explica con mayor detalle a partir del dibujo, en el que:

la figura 1 muestra una disposición de pulverización con una disposición de transformador según la invención;

la figura 2 muestra la representación esquemática de una forma de realización preferida de la disposición de transformador;

la figura 3 muestra la imagen esquemática de una transmisión de señal mediante una guía de ondas ópticas; y

la figura 4 muestra la imagen esquemática de una transmisión de señal mediante un enlace radioeléctrico.

En la figura 1, se encuentran en la zona 1 los componentes, puestos a potencial de alta tensión durante el funcionamiento, de una disposición de pulverización de rotación electrostática, es decir, el pulverizador propiamente dicho o de una disposición formada por el pulverizador, una muñeca y el brazo delantero de un robot de revestimiento y que en este caso puesto en elementos esenciales asimismo a alta tensión. El brazo delantero puede estar fabricado de una forma en sí habitual con material aislante. Salvo los circuitos primarios de la disposición de transformador descrita a continuación, todos los componentes considerados pueden estar puestos en la zona 1 a un potencial de alta tensión.

Para el aprovisionamiento eléctrico de esta zona 1, conduce una disposición de conducción de aprovisionamiento 2 externa de dos o más polos, que según la representación alimenta bobinas primarias paralelas entre sí de los tres transformadores T1, T2 y T3 formados en sí de manera conocida, como transformado de separación con tramo de aislamiento de alta tensión (para más de 100 ó 150 kV).

La tensión alterna de la disposición de conducción 2 alimenta la bobina primaria del primer transformador T1 a través de un convertidor 3 con impulsos de tensión, que alimenta en el lado del secundario el accionamiento 4 que funciona con regulación de la frecuencia de un motor M eléctrico que se encuentra en la zona de alta tensión 1, el cual en el ejemplo considerado está previsto en lugar de la turbina de aire usual sino en los pulverizadores de rotación para el accionamiento de la campana de pulverizador y que se puede encontrar en el propio pulverizador o, en otros casos, fuera por ejemplo en o junto al brazo delantero del robot. El motor M puede corresponder, por ejemplo, al documento WO 2005/110613 A1 mencionado al principio. Según esto, la tensión alterna generada en el lado del secundario del transformador T1 puede ser transformada en una tensión continua, que se puede variar en su caso de forma controlada, de por ejemplo 40 V, que puede estar superpuesta a una tensión alterna con la frecuencia controlable para el control o la regulación de la velocidad de giro del motor. Esta tensión continua puede ser transformada entonces en una tensión alterna que aprovisiona el motor M con una frecuencia que corresponda a la frecuencia superpuesta. Para el aprovisionamiento y el control del motor M se pueden utilizar, sin embargo, también sistemas eléctricos de otro tipo en sí conocidos, pudiendo controlarse la velocidad de giro por ejemplo de forma conocida mediante variación de la frecuencia sincrónica y pudiendo estar separado el aprovisionamiento de potencia también de un, por ejemplo, control de la velocidad de giro digital.

En lugar del motor M eléctrico, podría estar previsto también un accionamiento neumático o hidráulico para la campana de pulverizador. En caso de utilización de un motor eléctrico puede ser adecuado dimensionarlo de tal manera que pueda ser cambiado en los pulverizadores existentes simplemente por su turbina de aire convencional.

La bobina secundaria del segundo transformador T2 sirve, por el contrario, según la invención, para el aprovisionamiento de potencia de los componentes incluso los actuadores 6, los sensores 7 y los elementos electrónicos del pulverizador, los cuales se encuentran en la zona 1 que está a alta tensión. Según la representación, la tensión alterna generada por el transformador T2 puede ser transformada, en un convertidor 5, en una tensión continua de aprovisionamiento. Ejemplos típicos de componentes indicados únicamente de manera esquemática en 6 y 7 son actuadores tales como circuitos de control y accionamiento para válvulas y circuitos de regulación de paso, de velocidad de giro y otros así como sensores, por ejemplo, para la posición de conmutación de válvulas, velocidad de giro, caudal, temperatura, presión del material de revestimiento, etc. A los actuadores considerados en la presente memoria se pueden sumar por ejemplo también otros eléctricos u otros motores tales como, por ejemplo, el accionamiento de bomba de dosificación.

Para el aprovisionamiento con corriente de los sensores y acumuladores se podría utilizar en otros ejemplos de realización una tensión continua generada en el control del motor como por ejemplo en el accionamiento 4. Además, es posible en otros casos utilizar para el aprovisionamiento de corriente de sensores y/o actuadores individuales, de forma en sí conocida, baterías eléctricas o eventualmente también otras fuentes de corriente propias como por ejemplo pilas de combustible. El aprovisionamiento de corriente de los componentes del pulverizador mediante una disposición de transformador existente así y todo con otros propósitos como, en particular, un motor de accionamiento eléctrico tiene sin embargo la ventaja de que la complejidad del aprovisionamiento de corriente se reduce a un mínimo.

La bobina secundaria del tercer transformador T3 alimenta un convertidor 9, el cual genera a partir de la tensión alterna de entrada la alta tensión necesaria para la carga electrostática del material de revestimiento o se aprovisiona un generador de alta tensión no representado del pulverizador. La alta tensión se aplica a las disposiciones de electrodos interiores y exteriores (no representadas) usuales en pulverizadores electrostáticos para la carga directa o exterior del material de revestimiento.

Además de los sensores y actuadores del pulverizador, pueden ser alimentados por la disposición de transformador según la invención también otros componentes del dispositivo técnico de aplicación que se encuentran fuera del pulverizador, es decir también actuadores y sensores del dispositivo técnico de aplicación, que se encuentran en otros lugares de la máquina de revestimiento y que pueden estar allí a potencial de alta tensión o también a un potencial menor o potencial de tierra. A estos, pertenecen también componentes los cuales, dependiendo del sistema, pueden estar a alta tensión o a potencial de tierra como, por ejemplo, cambiadores de color. Finalmente, la disposición de transformador puede aprovisionar todos los componentes del dispositivo técnico de aplicación que se encuentran en un robot con la potencia eléctrica que necesitan en cada caso.

Cuando para la disposición de transformador se montan construcciones estándar relativamente pesadas como componentes independientes en el pulverizador o en el brazo de robot, por ejemplo de un robot de pintado, podrían menoscarbar su dinámica de movimiento. Por ello puede ser conveniente integrar constructivamente el transformador o una bobina del transformador de tal manera en el cuerpo del brazo del robot que sirva como elemento portador del brazo del robot y de lugar a su necesaria rigidez o al menos contribuya a ella. Por lo tanto, mediante el transformador no se aumenta esencialmente el peso total de la disposición de pulverización incluido el brazo del robot.

Una posibilidad de realización está representada esquemáticamente en la figura 2, en la cual se puede reconocer un brazo de robot 10 apoyado con posibilidad de giro, en uno de cuyos extremos (el izquierdo) está montado, a través de una muñeca, el pulverizador indicado en 11, mientras que en su extremo opuesto se encuentra la carcasa de ejes 12 usual con los motores de ejes de mano necesarios para los movimientos del pulverizador. La carcasa 12 puede estar a un potencial menor o al potencial de tierra.

La carcasa exterior del brazo de robot 10 está formada o apoyada, por su lado interior, por una bobina de transformador 14 ajustada a la forma geométrica del brazo de robot que da lugar, por consiguiente, a la resistencia mecánica necesaria del brazo de robot 10. Como se ha mencionado ya, el brazo de robot 10 puede estar puesto a alta tensión, incluida la bobina de transformador 14 que sirve en este ejemplo como bobina secundaria. La bobina primaria del transformador, aislada con ello de la alta tensión, conectada a la disposición de conducción de aprovisionamiento 2 (figura 1) externa, se puede encontrar en el brazo 10 al alcance inductivo de forma adecuada, en la carcasa 12 o en sus proximidades, en un lugar puesto a potencial menor o a potencial de tierra.

Es también imaginable montar la disposición de transformador considerada en la presente memoria, por lo menos en parte, en el otro brazo de robot 16 (posterior) o en un componente, separado de los brazos 10 y 16, que "viaja con ellos" (eje 7) montado en el robot, pudiendo estar el lado secundario, separado galvánicamente del lado primario mediante el dispositivo de aislamiento de la alta tensión, igual que en los otros ejemplos de formas de realización,

conectado galvánicamente con los elementos que hay que aprovisionar que están a alta tensión.

La transmisión de señales de control y sensor hacia y desde actuadores y sensores que se encuentran en la zona de alta tensión 1 (figura 1) debe tener lugar de forma galvánicamente separada, con el fin de excluir influencias por parte de la alta tensión. Para ello, se consideran a continuación las posibilidades de la transmisión óptica o de una conexión radioeléctrica, que pueden ser también adecuadas independientemente del aprovisionamiento de tensión descrito más arriba con un transformador.

Según la figura 3, está prevista en la zona de alta tensión 1 una disposición de convertidor 20 eléctrica/óptica, la cual transforma las señales generadas por los sensores, por ejemplo señales de sensor digitales, en señales ópticas y convierte señales de control ópticas recibidas en, por ejemplo, señales de control digitales. Las señales ópticas de sensor y control son transmitidas de forma bidireccional, a través de una disposición de guías de ondas ópticas LWL, entre la disposición de convertidor 20 y una disposición de convertidor 21 externa que se encuentra fuera de la zona de alta tensión. La disposición de convertidor 21 puede convertir de nuevo las señales ópticas en señales eléctricas, por ejemplo digitales. La transmisión óptica tiene lugar, como es conocido, sin potencial. La conversión de señales en el extremo correspondiente del cable de fibra de vidrio que forma la disposición de guía de ondas ópticas LWL de señales ópticas a eléctricas o viceversa puede tener lugar con componentes usuales en el comercio. Se pueden transmitir tanto señales individuales así como también señales de bus complejas, lo cual posibilita la utilización de sistemas de bus de campo en sí conocidos y de sus componentes.

Los datos pueden ser transmitidos al interior de la zona de alta tensión 1 y desde la misma, también a través de un enlace radioeléctrico, como está representado en la figura 4. Allí se encuentra un enlace radioeléctrico 25 entre una disposición de convertidor 26 que se encuentra en la zona de alta tensión 1, que convierte las señales de sensor o de control mencionadas en señales radioeléctricas, y una disposición de convertidor 27 externa, que convierte de nuevo las señales radioeléctricas en señales eléctricas. Se pueden utilizar sistemas usuales en el comercio los cuales establecen las conexiones radioeléctricas, por ejemplo, mediante Bluetooth o con redes inalámbricas conocidas como WLAN. Gracias a ello es posible, en especial, la transmisión de grandes cantidades de datos. Al mismo tiempo existe la posibilidad de transmitir los datos a una zona situada fuera del robot, con lo cual se pueden reducir al mínimo las conexiones mediante cable necesarias en el robot. La transmisión de señales a través de un enlace radioeléctrico tiene lugar, como es sabido, asimismo sin potencial. La conversión de señal en el extremo correspondiente del enlace radioeléctrico 25 en señales eléctricas o señales radioeléctricas se puede llevar a cabo, de forma conocida, con componentes de emisión o recepción usuales. En este caso, se pueden transmitir también señales individuales así como señales de bus compleja, de manera que es posible la utilización de sistemas de bus de campo complejos y de sus componentes. También la transmisión de señales por radio tiene lugar de forma bidireccional, es decir que en el medio de transmisión considerado se transmiten señales en ambas direcciones.

El sistema Bluetooth es un estándar industrial conocido en general según IEEE 802.15.1 para una conexión en red radioeléctrica de aparatos a lo largo de una distancia relativamente corta de hasta aproximadamente 100 m. Los aparatos interconectados pueden emitir en la banda ISM (Industrial, Scientific and Medical Band) entre 2,402 GHz y 2,480 GHz. Con el fin de conseguir robustez frente a perturbaciones en la misma banda de frecuencias se utiliza un procedimiento de salto de frecuencia (Frequency Hopping), en el cual la banda de frecuencias es subdividida en un gran número (79) de escalones de frecuencia, por ejemplo, con una separación de 1 MHz, los cuales son cambiados hasta 1.600 por segundo. Existen también paquetes de datos en los cuales la frecuencia se cambia un número menor de veces. En el extremo inferior y superior existe en cada caso una banda de frecuencias a modo de banda de seguridad con respecto a zonas de frecuencia contiguas. Mediante EDR (Enhanced Data Rate) se pueden transmitir datos con aproximadamente 2,1 Mbit/s. En la actualidad, un aparato Bluetooth puede mantener simultáneamente hasta siete conexiones, compartiendo los aparatos implicados la anchura de banda disponible. Se dispone de diferentes tipos de tratamiento de errores: 1/3 FEC (Forward Error Control) con repetición veinte veces de cada Bit, 2/3 FEC con utilización de un polinomio generador, para codificar 10 Bit en 15 Bit, y ARQ (Automatic Repeat Request), en el cual un paquete de datos se repite hasta que se recibe una recepción positiva o se supera un límite de tiempo. Como WLAN (Wireless Local Area Network) se designa por el contrario redes según IEEE 802.11, las cuales se hacen funcionar en el modo infraestructura o en el modo Ad-hoc. En el modo infraestructura, los nudos individuales de la red son coordinados por una estación base, a través de la cual se puede establecer, de forma sencilla, una conexión con redes ligadas a cables. En el modo Ad-hoc, no está caracterizada especialmente ninguna estación sino que todas son equivalentes. Las redes Ad-hoc se pueden montar de forma rápida y sin gran complejidad. Para WLAN se conocen asimismo procedimientos para el aumento de la seguridad de la transmisión de datos.

Para garantizar una transmisión radioeléctrica de datos, por ejemplo, a través de WLAN o también mediante Bluetooth, se puede utilizar, entre otros, el procedimiento conocido designado como extensión de frecuencias, en el cual una señal de banda estrecha es convertida en una señal de banda ancha. La energía de emisión, la cual estaba concentrada en primer lugar en una banda de frecuencias pequeña, es distribuida sobre una banda de frecuencias mayor. Una ventaja que resulta gracias a ello es una mayor robustez frente a perturbaciones de banda estrecha. Además, se utiliza la extensión de frecuencias en la técnica digital con el fin de reducir la densidad espectral de las señales de sincronización y conseguir de esta manera una mejor compatibilidad electromagnética. El procedimiento se puede llevar a cabo de formas diferentes. En el procedimiento DSSS (Direct Sequenz Spread Spectrum) se

5 conectan los datos útiles mediante O-exclusivo (XOR) con un código y, a continuación, se modula a la anchura de banda. Este procedimiento se utiliza en general en combinación con la técnica CDMA y se puede utilizar en especial para WLAN según el estándar IEEE 802.11 y el estándar de telefonía móvil UMTS. En los procedimientos de extensión de frecuencia, basados en salto de frecuencia, la anchura de banda disponible es subdividida en muchos canales con una anchura de banda menor en el sentido del múltiplex de frecuencia. Este procedimiento se puede utilizar, entre otros, con Bluetooth.

10 En general, es adecuado vigilar la transmisión de señal descrita, a través de una disposición de guía de ondas ópticas LWL o el enlace radioeléctrico 25, de forma electrónica mediante un sistema, al cual pertenece un programa de software de seguridad, que vigila el tramo de transmisión y que comprueba la plausibilidad de las informaciones transmitidas. Una posibilidad consiste, por ejemplo, en transmitir durante la transmisión de información el paquete de datos dado, por ejemplo modulado en frecuencia, varias veces, por ejemplo 5 veces, y comprobar en el lado opuesto si llegan por los menos dos paquetes de datos iguales, es decir si el tramo radioeléctrico o el tramo de transmisión de otro tipo está por lo tanto en buenas condiciones. En caso de errores, se pueden desconectar partes integrantes relevantes para la seguridad de la disposición de extensión y/o del tramo de transmisión, con el fin de proteger objetos y personas. El personal de servicio puede ser informado acerca del estado reconocido a través de una indicación de errores. En particular, pueden estar permanentemente activas las siguientes vigilancias: control del tramo de transmisión óptico o de la conexión radioeléctrica; plausibilidad de las informaciones de transmisión (protocolos); así como función de desconexión de la totalidad del sistema en caso de error e información la personal de servicio.

25 En lugar de los tramos de transmisión ópticos o radioeléctricos descritos existe también la posibilidad de una transmisión de señal acústica preferentemente bidireccional. Para esta técnica de transmisión asimismo sin potencial (la cual se propuso por ejemplo en sí para el control de la velocidad de giro de los pulverizadores) se pueden generar, con la utilización de micrófonos, señales de nivel de ruido, se pueden conducir a través de una manguera y se puede convertir de nuevo en señales eléctricas en el lugar de recepción.

30 Otra posibilidad de la transmisión sin potencial de señales de control en la zona de alta tensión de una disposición de pulverización consiste en superponer, a la tensión de entrada de la disposición de transformador descrita más arriba, las componentes que contienen la información de control, que pueden ser extraídas de nuevo por filtración en el lado secundario y que se pueden utilizar como señales de control para los componentes que se encuentran en la zona de alta tensión. En el caso de las componentes superpuestas puede tratarse, por ejemplo, de una modulación de frecuencia o amplitud en su caso digital de la tensión de entrada. En lugar de esto, existe también la posibilidad de transmitir una señal de tensión alterna controlada de acuerdo con una función de control deseada, por separado de la tensión de entrada de la disposición de transformador (T1, T2, T3) prevista para otras funciones, a través de un transformador separado con aislamiento de alta tensión en la zona de alta tensión. Según cada una de estas posibilidades, se puede controlar, en particular, también la velocidad de giro en su caso motor del accionamiento eléctrico del pulverizador y/o se puede regular en el circuito de regulación cerrado. De forma similar a la transmisión ya descrita de señales de control a la disposición de pulverización, se pueden transmitir también señales de sensor desde la disposición de pulverización a una zona que está a un potencial inferior o al potencial de tierra a la o desde la máquina de revestimiento.

45 Como modificación del ejemplo de forma de realización descrito existe también la posibilidad de disponer la disposición de transformador prevista para el aprovisionamiento eléctrico de la disposición de pulverización fuera del robot de pintado, por ejemplo, también en un armario situado fuera de la cabina de pintado. Esto podría ser adecuado, por ejemplo, para evitar problemas de protección contra explosiones. El aislamiento de alta tensión necesario entonces entre el transformador y el pulverizador se puede realizar entonces de una manera conocida para el experto en la materia en el interior de la disposición de conducción que conduce hacia el robot de pintado o hacia el pulverizador.

50

REIVINDICACIONES

1. Disposición de pulverización para una máquina de revestimiento para el revestimiento electrostático en serie de piezas de trabajo, con
- 5 a) un pulverizador (11) electrostático,
- a1) el cual presenta un dispositivo para cargar el material de revestimiento a un potencial de alta tensión, y
- 10 a2) que contiene componentes, incluidos unos actuadores (6) y unos sensores (7),
- a3) estando puesto por lo menos uno de los componentes durante el funcionamiento a un potencial de alta tensión, y con
- 15 b) una disposición de transformador (T1-T3),
- b1) que está conectada a una conducción de aprovisionamiento (2) externa, y
- b2) que se encuentra, por lo menos en parte,
- 20 - dentro del pulverizador (11) o
- dentro de la disposición de pulverización y/o
- en un componente (10) de la máquina de revestimiento o
- fuera de la máquina de revestimiento,
- 25 caracterizada
- c) porque la disposición de transformador (T1-T3) presenta, entre su circuito primario y secundario, un dispositivo de aislamiento de alta tensión, o
- 30 d) porque está previsto un dispositivo de aislamiento de alta tensión en una disposición de conducción que conduce desde la disposición de transformador a la disposición de pulverización, y
- e) porque la disposición de transformador está conectada a unos sensores (7) y/o a unos actuadores (6), incluidos unos controles de válvula, que se encuentran en la disposición de pulverización, conectados a potencia de alta
- 35 tensión, y los aprovisiona con la potencia eléctrica que necesitan.
2. Disposición de pulverización según la reivindicación 1, con un pulverizador de rotación, que contiene un motor de accionamiento (M) eléctrico, alimentado y/o controlado por una disposición de transformador (T1) para el elemento de pulverización giratorio del pulverizador (11).
- 40 3. Disposición de pulverización según la reivindicación 1 ó 2, caracterizada porque el pulverizador (11) o el elemento de movimiento (10) de la máquina de revestimiento contiene un generador de alta tensión (9) alimentado por la disposición de transformador (T3) de la disposición de pulverización.
- 45 4. Disposición de pulverización según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque la disposición de transformador (T1-T3) se encuentra, por lo menos en parte, en un brazo (10) de un robot de revestimiento que forma el elemento de movimiento.
- 50 5. Disposición de pulverización según la reivindicación 4, caracterizada porque una parte (14) de la disposición de transformador que se encuentra en el brazo de robot (10) está a potencial de alta tensión durante el funcionamiento.
6. Disposición de pulverización según una de las reivindicaciones 4 ó 5, caracterizada porque una parte (14) de la disposición de transformación está constructivamente integrada en el cuerpo del brazo de robot (10), de manera que contribuya a su resistencia mecánica.
- 55 7. Disposición de pulverización según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizada porque las señales emitidas y/o recibidas por los sensores (7), actuadores (6), controles y/u otros componentes eléctricos de la disposición de pulverización son transmitidas, galvánicamente separadas, a la zona (1) que está a un potencial de alta tensión de la disposición de pulverización o desde la misma.
- 60 8. Disposición de pulverización según la reivindicación 7, caracterizada porque las señales de todos los actuadores (6) y sensores (7) que se encuentran en el pulverizador (11) son transmitidas separadas galvánicamente a la zona (1) que está a un potencial de alta tensión o desde la misma.
- 65 9. Disposición de pulverización según la reivindicación 7 u 8, caracterizada porque están previstas unas guías de ondas (LWL) para la transmisión sin potencial de las señales.

10. Disposición de pulverización según una de las reivindicaciones 7 a 9, caracterizada porque está previsto un enlace radioeléctrico (25) para la transmisión de la señales.
- 5 11. Disposición de pulverización según la reivindicación 10, caracterizada porque como enlace radioeléctrico (25) se utiliza un sistema Bluetooth o un sistema WLAN.
12. Disposición de pulverización según una de las reivindicaciones 7 a 11, caracterizada porque en el mismo tramo de transmisión (LWL, 25) tiene lugar una transmisión de señal bidireccional.
- 10 13. Disposición de pulverización según una de las reivindicaciones 7 a 12, caracterizada porque las señales transmitidas a la disposición de pulverización y/o desde la misma son superpuestas a las tensiones de una disposición de transformador.
- 15 14. Disposición de pulverización según una de las reivindicaciones 7 a 13, caracterizada porque está previsto un sistema para comprobar la corrección de las señales recibidas.
- 20 15. Disposición de pulverización según una de las reivindicaciones 7 a 14, caracterizada porque está previsto un dispositivo de vigilancia electrónico con un software de vigilancia para la vigilancia del tramo de transmisión (LWL, 25) y para la comprobación de las informaciones transmitidas, que genera una indicación de error en caso de errores detectados por el software de vigilancia.

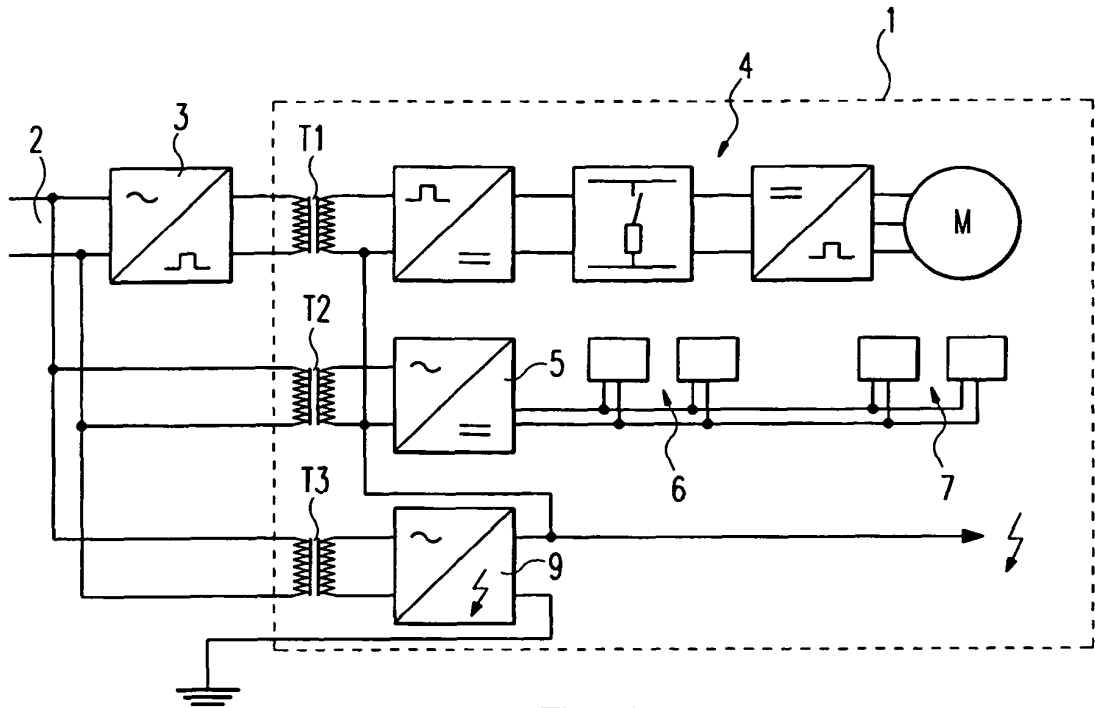


Fig. 1

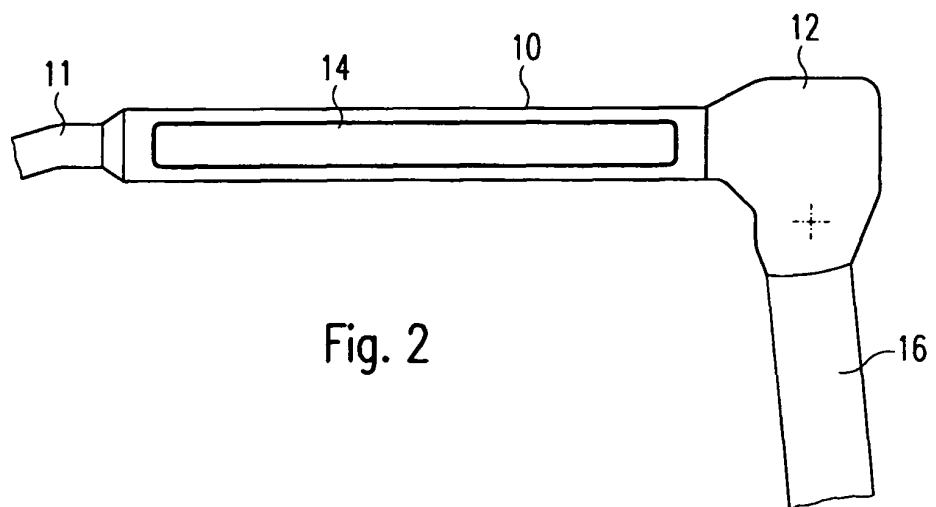


Fig. 2

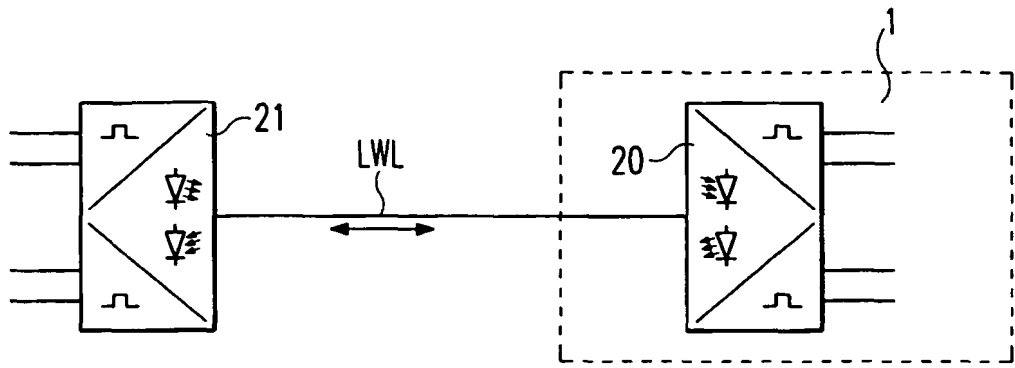


Fig. 3

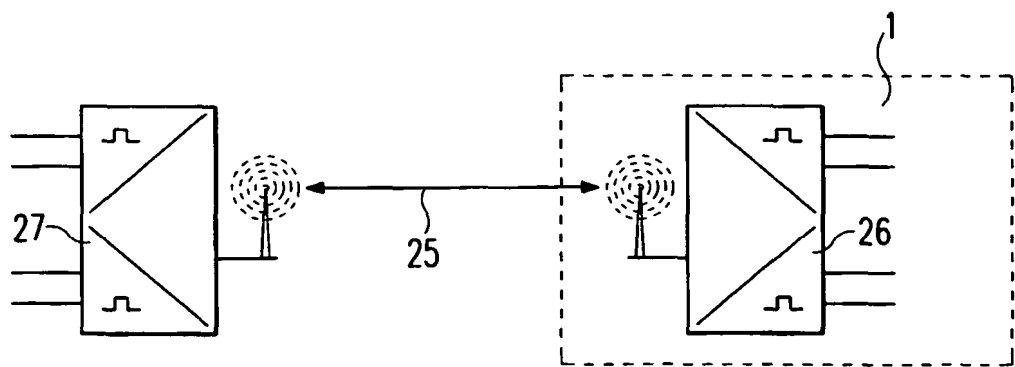


Fig. 4