



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 314 313**

51 Int. Cl.:
B05C 5/02 (2006.01)
B25J 19/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04011323 .5**
96 Fecha de presentación : **02.08.2001**
97 Número de publicación de la solicitud: **1445031**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **11.08.2004**

54 Título: **Dispositivo para la aplicación de adhesivos a una pieza en elaboración.**

30 Prioridad: **29.09.2000 DE 100 48 749**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.03.2009

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.03.2009

73 Titular/es: **Josef Schucker**
Kathe-Kollwitz-Strasse 10a
76227 Karlsruhe, DE

72 Inventor/es: **Schucker, Josef**

74 Agente: **Isern Jara, Jorge**

ES 2 314 313 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 la aplicación de adhesivos a una pieza en elaboración.

La presente invención se refiere a un dispositivo, para la aplicación de adhesivos a una pieza en elaboración, dotado de un cabezal con boquilla de aplicación que permite impulsar una sustancia adhesiva viscosa bajo presión, pudiéndose desplazar entre sí el cabezal con la boquilla y la pieza semielaborada mediante un dispositivo robot, de modo que permite aplicar el adhesivo, en forma de una tira, preferentemente proyectando un chorro pulverizado desde la boquilla, a lo largo de una superficie de aplicación predeterminada sobre la pieza en elaboración, para lo cual se ha dispuesto en el cabezal con la boquilla o en el elemento robot correspondiente una cámara, con su objetivo dirigido al chorro proyectado o a la tira de adhesivo por el lado de salida, montada en una unidad para evaluación gráfica, destinada a la obtención de datos gráficos de la tira de adhesivo. En adelante, bajo el concepto "adhesivo" se entenderán también otras sustancias viscosas, tales como las masillas para juntas, que se aplican en fase viscosa a través de una boquilla de aplicación sobre una pieza semielaborada.

En la aplicación de adhesivos es conocida la aportación de adhesivo viscoso con o sin apoyo de aire en forma de cordón adhesivo a lo largo de la superficie de aplicación de la pieza en elaboración. Además, también se conoce la aportación de un hilo de adhesivo proveniente de la boquilla de aplicación según el principio de corriente turbulenta, desviándolo y arremolinándolo con ayuda de gas a presión, para de esta manera, formando a modo de lazos, aplicar tiras parcialmente abiertas de anchura definida, sobre la pieza a elaborar (EP 0 576 498 B1). Con tales condiciones se ha considerado que según sea más o menos viscoso o espeso el adhesivo saliente a un flujo constante de la boquilla de aplicación del cabezal resultarían hilos adhesivos mas o menos tenaces y, por otra parte, según la tenacidad de este hilo se precisara un mayor o menor flujo de gas, para desviar de forma definida el hilo y alcanzar la anchura de tira deseada. Para ello se mide un parámetro en función de la viscosidad de la masa pastosa y la cantidad de gas a presión alimentada por unidad de tiempo, en dependencia funcional del parámetro de viscosidad medida se controla de tal manera que se aplica una tira de la masa de anchura constante a lo largo de la pieza en elaboración. Como parámetro en función de la viscosidad se puede considerar la presión de impulsión de la masa pastosa, la temperatura de la masa pastosa y la presión de accionamiento o potencia de accionamiento de un dispositivo dosificador para la masa pastosa. La alimentación de gas a presión, en función de la viscosidad, se trata de una medida técnica de control, que exige un considerable dispendio para el calibrado. Sobre todo en una modificación de los parámetros de aplicación, con la modificación del programa del robot o con una modificación del adhesivo o de la superficie del componente son necesarios recalibrados, que pueden precisar mucho tiempo.

Para evitar estas desventajas, se controlan ópticamente con un dispositivo del tipo que se ha indicado al principio (US-A-4,724,302) las tiras de adhesivo a lo largo de la superficie de aplicación, obteniendo datos gráficos que se evaluarán en una unidad de evaluación gráfica.

La presente invención tiene por objetivo mejorar el conocido dispositivo del tipo descrito al principio, de tal manera que sea posible una representación íntegra de la imagen de la superficie de aplicación y poder efectuar el procedimiento de calibrado junto con la aplicación automatizada de adhesivo.

Para la consecución de este objetivo se propone la combinación de características indicadas en la reivindicación 1. Las configuraciones y perfeccionamientos mas idóneos de la invención resultan de las reivindicaciones secundarias.

La consecución de este objetivo, según la invención, radica en la idea de que el dispositivo para la evaluación gráfica dispone de una memoria de valor real para el registro magnético provisional de los datos gráficos medidos, así como un generador de impulsos o trayectorias sincronizables con la memoria de valor real a lo largo de la superficie de aplicación. Favorablemente el dispositivo de evaluación gráfica dispone de un generador de trayectorias con auto-calibrado en los puntos previamente dados de calibrado de la pieza en elaboración. En cuanto a los puntos de calibrado se trata, bien de elementos estructurales de la pieza en elaboración, como boquetes, aristas o solapados, o bien particularidades previstas para el auto calibrado sobre la pieza en elaboración como marcas o una escala de calibrado.

Las unidades de cámara se han configurado, por ejemplo, como cámaras de líneas, cuyas líneas de registro de imagen están alineadas transversales o inclinadas respecto a la superficie de aplicación. Se prefieren, sin embargo, unidades de cámara configuradas como cámaras CCD, que generan en una secuencia rápida, imágenes de trama de dos dimensiones que se pueden almacenar y evaluar digitalmente. Para facilitar sobre toda la superficie de aplicación una representación gráfica íntegra y además un inmediato reconocimiento de errores y facilitar su eliminación, se propone según una forma de realización preferente de la presente invención, la provisión de varias unidades de grabación.

También constituye una ventaja si en el cabezal de la boquilla o en el correspondiente elemento del robot se dispone un punto de iluminación. Con ello pueden mantenerse constantes las condiciones de iluminación a lo largo de la superficie de aplicación.

Otra forma de realización preferente de la presente invención prevé en el cabezal de la boquilla o en el correspondiente elemento del robot la disposición de un sensor telemétrico para escaneado, orientado a la pieza en elaboración o sobre la superficie de aplicación, para determinar la separación entre la boquilla a la pieza en elaboración o el perfil del espesor de la tira de adhesivo.

Según otra configuración preferente de la presente invención, la unidad de evaluación de imagen dispone de una memoria de valor teórico o de un generador para la generación de datos gráficos predeterminados a lo largo de la superficie de aplicación. Los datos gráficos del valor teórico se pueden leer, por ejemplo, en una pieza a elaborar maestra en un cursillo de aprendizaje (teach in). Finalmente el dispositivo de evaluación gráfico al que se refiere la presente invención dispone de un conmutador comparador o rutina para la comparación de los valores real /teórico como mínimo de una parte de los datos gráficos a lo largo de la superficie de aplicación, cuyo componente intervalo diferencial puede ser un círculo regulador para

corrección de los parámetros de dosificación y superficie de aplicación. Por este motivo el cabezal dosificador puede cargarse con adhesivo mediante un dispositivo dosificador, mientras que el dispositivo para la evaluación gráfica y/o el sensor telemétrico forman parte de un dispositivo de dosificación comandado por el circuito regulador.

Ventajosamente el dispositivo dosificador dispone de un regulador de cantidad para el ajuste de la cantidad de adhesivo, así como un dispositivo de regulación o de control para el ajuste de la anchura de la tira de adhesivo a lo largo de la superficie de aplicación. El regulador de cantidad puede comprender además una bomba de émbolo con un medidor de recorrido de émbolo, cuya presión de accionamiento o fuerza de accionamiento puede variar por lo menos temporalmente con la sección transversal de salida de boquilla constante. Una forma de realización preferente de la presente invención prevé que el cabezal de boquilla esté conformado como cabezal de rociado turbulento, cuya boquilla de aplicación está configurada para la salida de un hilo de adhesivo continuo y que por lo menos dispone de una boquilla de aire oblicua con respecto del hilo de adhesivo. Además, se ha previsto un dispositivo de mando para el ajuste de la alimentación de aire para rociado, de acuerdo con la anchura predeterminada de la tira, a lo largo de la superficie de aplicación, que se puede activar con una señal de seguimiento emitida por el dispositivo de evaluación de imagen, a partir de una desviación de la anchura de la tira medida, respecto a la predeterminada. Alternativamente a ello se puede configurar el cabezal de la boquilla como cabezal de rociado turbulento, cuya boquilla de aplicación está configurada para la emisión de un hilo adhesivo continuo y se puede accionar rotativamente alrededor de un eje excéntrico. Además, también se ha previsto aquí un dispositivo de mando para el ajuste de la velocidad de rotación de la boquilla de acuerdo con la anchura de la tira predeterminada a lo largo de la superficie de aplicación, que se puede activar con una señal de reajuste emitida por el dispositivo de evaluación gráfica, a partir de una desviación de la anchura de la tira medida con relación a la anchura predeterminada de la tira. En ambas variantes, se puede activar la unidad de mando para el ajuste de la alimentación del aire de rociado o bien la velocidad de rotación de la boquilla en el lado de entrada con parámetros de mando, que se deducen de la cantidad de adhesivo predeterminada o medida por unidad de tiempo, y de una magnitud en función de la viscosidad. La magnitud en función de la viscosidad puede ser en este caso proporcional a la presión de accionamiento de un dispositivo dosificador configurado como bomba de émbolo.

Otra configuración preferente de la invención prevé que el dispositivo de robot disponga de una memoria o generador de curvas de trayectoria para la especificación del recorrido y de la velocidad del cabezal de la boquilla.

Ventajosamente, la unidad de evaluación de imagen está configurada por un ordenador de mando y un software de evaluación gráfica. La unidad de evaluación de la imagen o el ordenador de mando puede estar en línea a través de una red con un ordenador externo. El ordenador externo puede estar conectado a la red, por otra parte, preferentemente a través de una red en línea. Con estas medidas es posible un control en línea del robot para aplicar adhesivo así como

un seguimiento de los parámetros de mando y regulación, desde un lugar de control externo, por ejemplo, a través de Internet. La representación de la imagen continua permite, además, un reconocimiento y una rápida corrección de fallos.

A continuación se explicará más detalladamente la invención con la ayuda de ejemplos de realización representados en los dibujos, en los que se muestran:

la figura 1, un robot para el sellado mediante costura del borde de una pieza en elaboración en una representación en perspectiva;

la figura 2a, una sección de un cabezal de boquilla articulado en un elemento final del robot;

la figura 2b, una sección transversal ampliada de la figura 2a en la zona de la boquilla de aplicación;

la figura 3, un esquema de un dispositivo de mando para la activación del cabezal de la boquilla para el dispositivo robot según la figura 1;

la figura 4, un esquema para la explicación de la comparación teórica/real del dispositivo de mando según la figura 3.

El dispositivo robot 10, representado en la figura, está destinado al sellado de costuras de rebordes pegadas 12 de piezas para automóvil 14. El robot para esta finalidad lleva en su elemento final 16 un cabezal de boquilla 18, en el que se puede alimentar a través de un tubo flexible 20 un adhesivo pastoso y que dispone de una boquilla de aplicación 24 que se puede cerrar con una aguja de válvula 22. El accionamiento de la aguja de válvula 22 tiene lugar a través de una disposición cilindro-émbolo 48, cuyo émbolo 50, en la posición de abertura, se empuja neumáticamente a través de un mando del robot contra la fuerza de un muelle de cierre 51 y en la posición de cierre, bajo el efecto del muelle de cierre 51, hacia abajo. El cabezal de boquilla 18 se ha configurado, en el ejemplo de realización mostrado, como cabezal de rociado turbulento, de cuya boquilla de aplicación 24 sale un hilo de adhesivo 28, que con ayuda de gas a presión se desvía y arremolina, de modo que se aplica una tira de sustancia adhesiva 40 parcialmente abierta, formando lazos, de anchura definida sobre la pieza en elaboración 14. Para esta finalidad, el cabezal de la boquilla 18 presenta una conexión de aire para rociado 30, al que se ha conectado un conducto de aire para rociado. El aire para rociado, alimentado para esta finalidad, desemboca en un canal de salida de aire 34 dirigido oblicuamente hacia la boquilla de aplicación 24.

El cabezal de la boquilla se puede desplazar mediante la disposición del robot 10 con relación a la pieza de trabajo 14 a lo largo de una superficie de aplicación 36, predeterminada en el sentido de la flecha 28, y aporta a través de la boquilla de aplicación 24 una tira de adhesivo 40 arremolinada sobre la pieza en elaboración 14.

Como se ve en las figuras 1 y 3, en el elemento final 16 del robot 10, se encuentra además, como mínimo, una cámara 42 y un dispositivo de iluminación 44 que se halla en el sentido de movimiento 38 detrás del cabezal de la boquilla, y que tiene por objeto controlar la aplicación de la tira de adhesivo 40 y si es necesario corregir en una unidad de evaluación gráfica 45 la técnica de mando o de regulación.

Además, con el cabezal de la boquilla 18 está acoplado un sensor telemétrico 46, con el cual se pueden determinar la distancia de la boquilla de aplicación 24 a la pieza en elaboración 14 como parámetro de ajust-

te importante, y el perfil del espesor y/o determinar la anchura de la tira de adhesivo 40. El sensor telemétrico 46 realiza como un escáner un desplazamiento pendular que discurre transversalmente a la superficie de aplicación. El sensor telemétrico 46 está configurado, por ejemplo, como sensor láser o sensor de ultrasonidos.

Los datos de medición de la unidad de cámara 42 y del sensor telemétrico 46 se leen en una memoria de datos gráficos 47 para la captación de los datos reales 40 y se comparan en el ordenador 49, por lo menos en parte, a través de una rutina de comparación con los datos de valores teóricos predeterminados 40'. Para ello, se puede medir la separación de las costuras de los rebordes 12, 12', la anchura y el espesor de la tira de adhesivo 40. Los datos comparativos se pueden convertir en parámetros de mando para el control de la dosificación 52 o de la alimentación de aire para rociado 54. Como parámetros de mando se consideran la velocidad de avance del cabezal de boquilla 18, la presión de accionamiento en el clasificador 52, la presión de aire de rociado en la alimentación de aire para rociado 54 o la separación de la boquilla de aplicación 24 respecto la pieza 14. Debido a la elevada velocidad de aplicación, son necesarias cámaras muy rápidas 42. Asimismo es importante una iluminación buena y constante mediante la unidad de iluminación 44. Es conveniente que cada imagen de cámara individual se ilumine mediante un destello de la unidad de iluminación 44, configurado como un destello de diodo. La medición del recorrido a lo largo de la superficie de aplicación 36, tiene lugar de forma conveniente a través de un transductor de posición o una escala de recorrido 57, que mediante puntos de referencia fijos para la pieza en elaboración, tales como orificios de referencia, bordes, doblados o escotadura se pueden ajustar e interpolar. Con estas medidas se puede corregir, en caso necesario, también la superficie de aplicación 36 predeterminada a través de los

valores de medición correspondientes del mando del robot.

El control de la tira de adhesivo con videocámaras 42 de marcha rápida facilita tanto el trabajo de ajuste de la disposición del robot 10 como del sistema dosificador 52, 54, como también el seguimiento en caso de averías, así como cambio de material, oscilaciones de temperatura con intervenciones en los parámetros de ajuste original. Es especialmente ventajoso además que los procesos de ajuste y de seguimiento también se pueden llevar a cabo mediante ordenadores externos 56, por ejemplo, desde un punto de servicio empleando una red en línea como Internet.

Resumiendo, hay que constatar lo siguiente: la presente invención se refiere a un robot para aplicar adhesivo con un dispositivo para la aplicación del adhesivo en una pieza en elaboración. El robot para la aplicación de adhesivo dispone de un cabezal 18 con boquilla, que presenta una boquilla de aplicación 24 con la que se pueda aplicar el adhesivo bajo presión, pudiéndose desplazar el cabezal 18 y la pieza en elaboración 14 uno con relación al otro. El adhesivo que sale en un chorro pulverizado 28 desde la boquilla se aplica en forma de una tira de adhesivo 40 a lo largo de una superficie de aplicación 36 predeterminada sobre la pieza en elaboración 14. Para facilitar el trabajo de ajuste y el calibrado posterior se han dispuesto una cámara 42 en el cabezal de rociado 18 con su objetivo dirigido al chorro proyectado 28 de adhesivo o a las tiras de adhesivo 40, que por el lado de salida se puede conectar a una unidad de evaluación gráfica 45. Los datos de gráficos 40, captados a través de la unidad de cámara 42 se almacenan provisionalmente y se comparan con los valores gráficos 40' propuestos. Debido a las desviaciones en los valores gráficos, obtenidas a lo largo de la superficie de aplicación 36 es posible efectuar un calibrado y corrección de los parámetros de mando relevantes del sistema de forma automática, a través de un mando a distancia.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para la aplicación de adhesivo a una pieza en elaboración, dotado de un cabezal con boquilla (18) que dispone de una boquilla de aplicación (24) que permite impulsar un adhesivo viscoso, bajo presión, pudiéndose desplazar entre sí el cabezal de la boquilla (18) y la pieza en elaboración (14) mediante un dispositivo robot (10), que puede aplicar adhesivo en forma de una tira (40), preferentemente proyectando un chorro pulverizado desde la boquilla de aplicación (24), a lo largo de una superficie de aplicación (36) predeterminada sobre la pieza de trabajo (14), y en donde una cámara (42) montada en el cabezal con boquilla (18) o en el elemento de robot correspondiente, dirige su objetivo al chorro proyectado (28) o la tira de adhesivo (40), conectada en el lado de salida con una unidad de evaluación gráfica (45) para la producción de datos gráficos de la tira de adhesivo (40), **caracterizado** porque, la unidad de evaluación gráfica (45) dispone de una memoria de valor real (47) para el almacenamiento provisional de los datos gráficos medidos así como de un generador de impulsos sincronizado con una memoria para valores reales o bien un generador de trayectorias (57) a lo largo de la superficie de aplicación (36).

2. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la unidad de cámara (42) se han configurado como videocámara de líneas, cuyas líneas de registro de imágenes están alineadas transversales o inclinadas a lo largo de la superficie de aplicación (36).

3. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la unidad de cámara (42) se han configurado como video cámara, especialmente como cámara CCD.

4. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la unidad de cámara (42) se han configurado como cámara de infrarrojos.

5. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** por una unidad de iluminación (44) dispuesta en el cabezal de la boquilla (18) o en el elemento del robot (16) correspondiente.

6. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado** por un sensor telemétrico (46) dispuesto en el cabezal con boquilla (18) o en el elemento del robot correspondiente (16), dirigido a la pieza en elaboración (14) y que escanea preferentemente la superficie de aplicación (36).

7. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado** porque, la unidad de evaluación gráfica (47) dispone de un generador de impulsos o de trayectoria en los puntos de calibrado predeterminados de la pieza en elaboración (14).

8. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado** porque, la unidad de evaluación gráfica presenta una memoria de valor real o generador para la generación de datos gráficos (40') predeterminados a lo largo de la superficie de aplicación (36).

9. Dispositivo según la reivindicación 8, **caracterizado** porque, los datos gráficos de valor real (40') se pueden generar en un cursillo de aprendizaje.

10. Dispositivo según la reivindicación 1 a 6, **caracterizado** porque, la unidad de evaluación gráfica (45) dispone de un conmutador de comparación o rutina para la comparación del valor real/teórico o mínimo de una parte de los datos gráficos (40, 40') lo

largo de la superficie de aplicación (36).

11. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado** porque, el cabezal con boquilla (18) se puede alimentar con adhesivo mediante un dispositivo dosificador (52) y porque la unidad de evaluación gráfica (45) es parte del circuito regulador de mando del dispositivo dosificador (52, 54).

12. Dispositivo según la reivindicación 11, **caracterizado** porque, el dispositivo dosificador (52) dispone un regulador de cantidad para el ajuste del flujo de adhesivo así como un dispositivo de regulación o de mando (54) para el ajuste de la anchura de la tira de adhesivo a lo largo de la superficie de aplicación (36).

13. Dispositivo según una de las reivindicaciones de 1 a 12, **caracterizado** porque, el dispositivo robot (10) dispone de una memoria o generador de curvas de superficie de aplicación para ajustar la trayectoria y la velocidad del cabezal de dosificación (18) a lo largo de la superficie de aplicación propuesta (36).

14. Dispositivo según una de las reivindicaciones 12 o 13, **caracterizado** porque, el regulador de cantidad comprende una bomba de émbolo con un medidor del recorrido del émbolo, cuya presión o fuerza de accionamiento es variable por lo menos temporalmente a sección constante de boquilla de aplicación.

15. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 14, **caracterizado** porque, al cabezal de boquilla (18) se puede alimentar mediante el regulador de presión (52) con adhesivo y porque la unidad de evaluación gráfica (45) es parte integrante de un circuito de regulación que activa un regulador de presión (52, 54).

16. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 15, **caracterizado** porque, el cabezal de boquilla (18) está configurado como cabezal de rociado turbulento, cuya boquilla de aplicación (24) está destinada a la emisión de un hilo de adhesivo continuo (28), y que por lo menos presenta un canal de aire para rociado (34) inclinado hacia la boquilla de aplicación, y porque se ha previsto un dispositivo de mando (54) para el ajuste de la alimentación de rociado de acuerdo con la anchura de la tira a lo largo de la superficie de aplicación (36), que se puede actuar con una señal de reajuste causada por una desviación medida por la unidad de evaluación gráfica (25), debido a un desvío con respecto a la señal de alimentación predeterminada de la anchura de la tira.

17. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 16, **caracterizado** porque, el cabezal de la boquilla (18) está configurado como cabezal de rociado turbulento, cuya boquilla de aplicación (24) está configurada para la emisión de una carga de adhesivo (28) continua y se puede conducir alrededor de un eje excéntrico, y porque se ha previsto un dispositivo de mando para el ajuste de la velocidad de rotación de la boquilla de acuerdo con la anchura de tira predeterminada a lo largo de la superficie de aplicación (36), que actúa por una señal de reajuste que se emite por una unidad de evaluación gráfica (45), derivada de la desviación medida respecto a la anchura de la tira predeterminada.

18. Dispositivo según una de las reivindicaciones 16 o 17, **caracterizado** porque, el dispositivo de mando (54) para regular el ajuste de la alimentación del aire de rociado o de la velocidad de rotación de la boquilla en el lado de entrada actúa por parámetros de

control, que se provienen de la cantidad de adhesivo predeterminada o medida por unidad de tiempo y/o bien de una variable en función de la viscosidad.

19. Dispositivo según la reivindicación 18, **caracterizado** porque, la variable en función de la viscosidad es proporcional a la presión de accionamiento instantánea de un dispositivo dosificador configurado a modo de una bomba de émbolo (54).

20. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 19, **caracterizado** porque, la unidad de evaluación gráfica (45) está constituida por un ordenador de control (49) y un software para evaluación gráfica.

21. Dispositivo según la reivindicación 20, **carac-**

terizado porque, la unidad de evaluación gráfica o el ordenador de control (49) preferentemente están conectados a través de una red en línea (58) con un ordenador externo (56).

22. Dispositivo según la reivindicación de 21, **caracterizado** porque, el ordenador externo (56) está conectado preferentemente a través de la red en línea con él dispositivo de mando (52, 54).

23. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones de 1 a 22, **caracterizado** porque, se han previsto varias cámaras (42) cuyo objetivo se dirige hacia el chorro pulverizado (28) o hacia la tira de adhesivo (40).

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

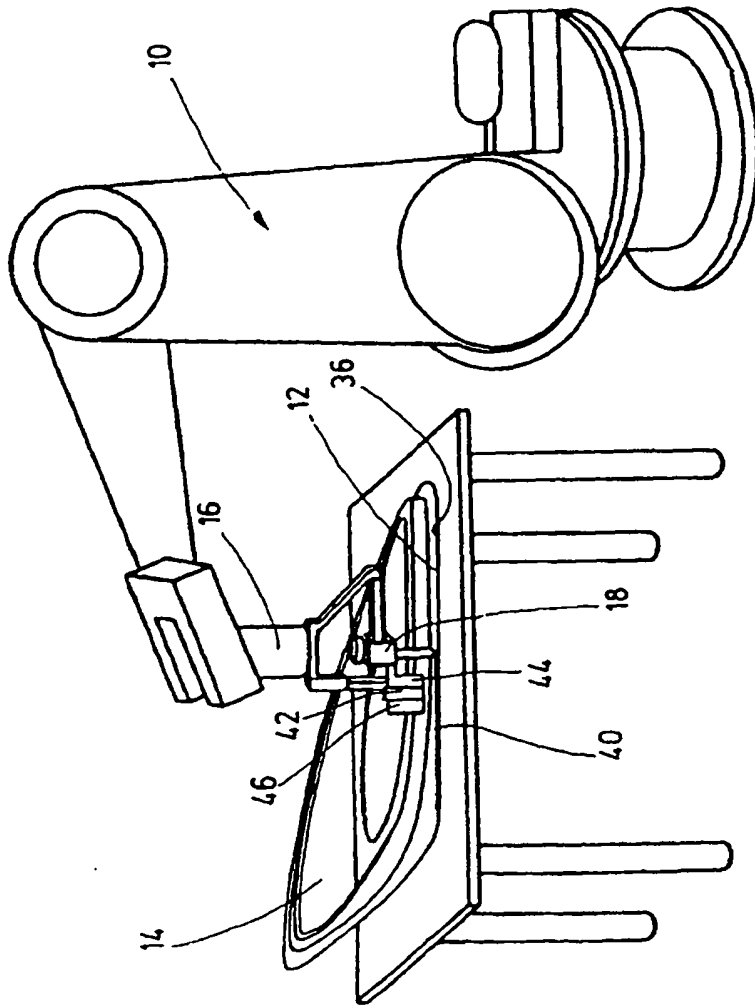


Fig.1

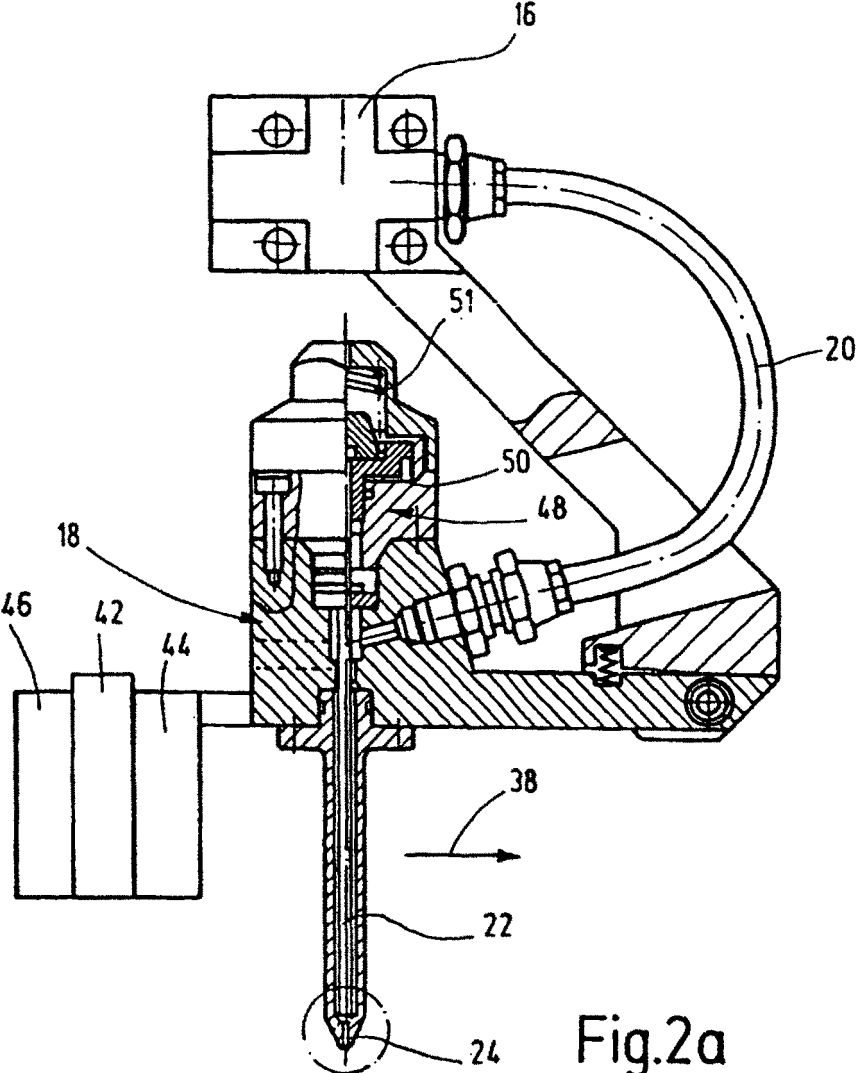


Fig.2a

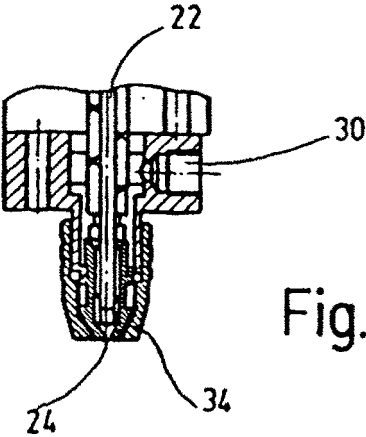


Fig.2b

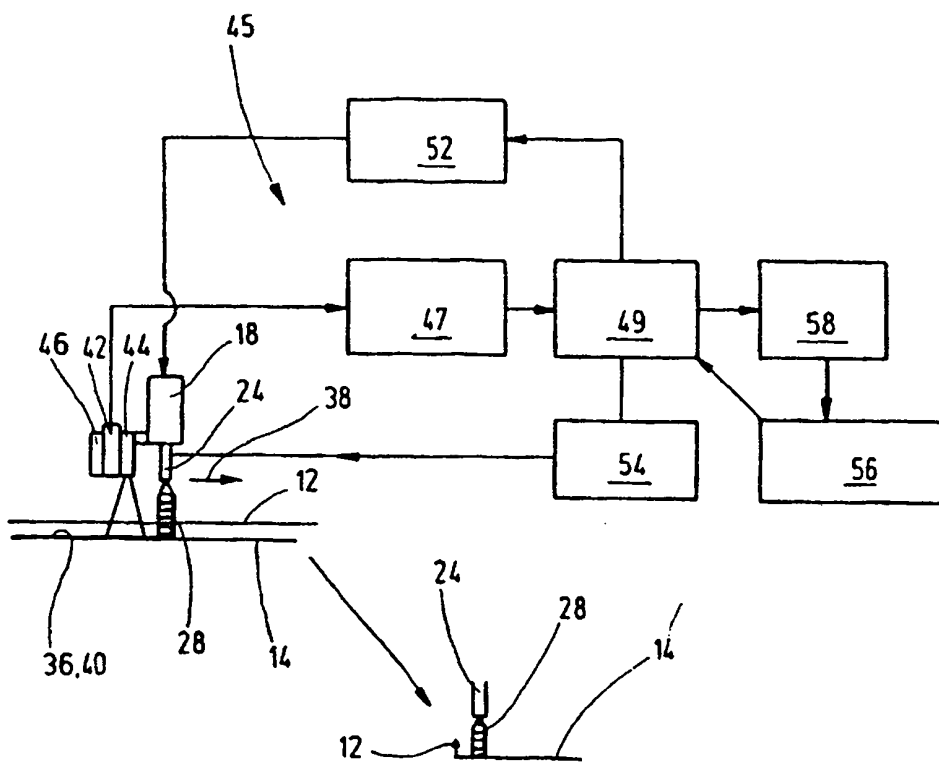


Fig.3

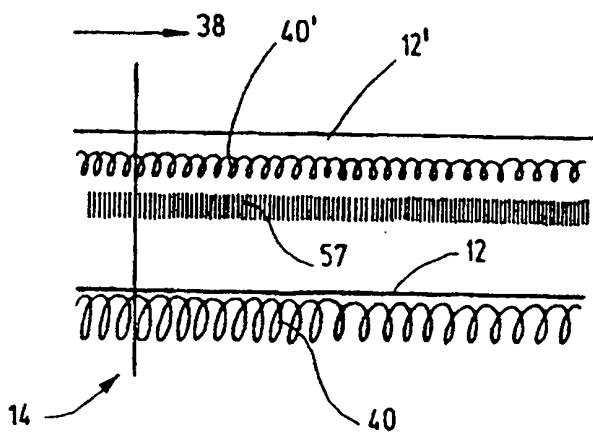


Fig.4