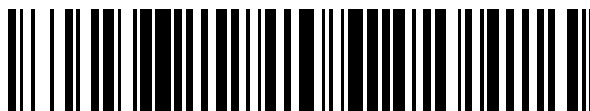


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 715 875**

51 Int. Cl.:

C23C 4/08 (2006.01)

C23C 4/12 (2006.01)

C23C 4/16 (2006.01)

B05B 13/06 (2006.01)

B05B 13/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.01.2015 E 15151718 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.12.2018 EP 3048181**

54 Título: **Instalación y procedimiento para el recubrimiento metálico de una pieza de trabajo**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
06.06.2019

73 Titular/es:

**STURM MASCHINEN- & ANLAGENBAU GMBH
(100.0%)
Industriestrasse 10
94330 Salching, DE**

72 Inventor/es:

**EBENBECK, ANDREAS;
AUFSCHLÄGER, GERHARD;
KESTING, MARC y
VÖLLINGER, RALF**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 715 875 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 y procedimiento para el recubrimiento metálico de una pieza de trabajo

5 La invención se refiere a una instalación para el recubrimiento metálico de una pieza de trabajo con un dispositivo de recubrimiento, el cual presenta una lanza de recubrimiento trasladable, mediante la cual puede producirse un haz de plasma metálico para formar un recubrimiento de partículas metálicas, conforme al preámbulo de la reivindicación 1.

La invención se refiere asimismo a un procedimiento para el recubrimiento metálico de una pieza de trabajo con una lanza de recubrimiento trasladable, mediante la cual se produce un haz de plasma metálico, en donde se forma un recubrimiento metálico de partículas metálicas en la pieza de trabajo, conforme al preámbulo de la reivindicación 12.

10 En particular en la construcción de motores es necesario aplicar a las superficies de rodadura de los taladros cilíndricos un recubrimiento metálico especial, para que se garanticen unas condiciones suficientes de fricción y lubricación entre la superficie de rodadura del cilindro y un émbolo del cilindro. Esto es aplicable sobre todo si tanto la caja del motor como el émbolo del cilindro están fabricados con el mismo metal, por ejemplo con aluminio.

15 Del documento DE 199 34 991 A1 o WO 2004/005575 A2 que representan la generalidad es conocido aplicar directamente a una pared de un taladro un recubrimiento metálico mediante una lanza de recubrimiento, con la que se produce un haz de plasma metálico. De esta manera pueden formarse unos recubrimientos metálicos con unas paredes muy finas y muy estables en paredes de taladros.

A este respecto se hace pasar la lanza de recubrimiento por un taladro cilíndrico de un bloque de motor, en donde el haz de plasma metálico producido se dirige hacia la pared del taladro.

20 A causa de cierta dispersión del haz de plasma metálico no todas las partículas metálicas llegan a situarse sobre la pared del taladro. Estas partículas metálicas no aplicadas reciben el nombre de overspray y pueden conducir a unos recubrimientos fallidos indeseados en el bloque de motor o en la instalación de recubrimiento.

25 Del documento DE 199 34 991 A1 se deduce una instalación para el recubrimiento metálico de una pieza de trabajo, en la que están dispuestas diferentes estaciones de mecanización linealmente a lo largo de un transportador de cinta. Como una estación de mecanización final está previsto el recubrimiento de la pieza de trabajo. A continuación se extrae la pieza de trabajo directamente de la instalación.

30 El folleto informativo de oerlikon metco (número 5 – octubre de 2014) sobre el tema “Athmospheric Plasma Spray Solutions” describe un dispositivo para recubrir carcasas de cilindro según el procedimiento de spray de plasma atmosférico. Para ello se aplica una lanza de recubrimiento a un brazo robótico. A este respecto está prevista una estación de mecanización para mecanizar carcasas de cilindro, la cual está rodeada por una carcasa. Para monitorizar en tiempo real el spray de plasma, puede monitorizarse una serie de parámetros característicos durante el recubrimiento.

La invención se ha impuesto el objetivo de mostrar una instalación y un procedimiento para el recubrimiento metálico de una pieza de trabajo, los cuales hagan posible una aplicación especialmente eficiente y precisa del recubrimiento.

35 El objetivo se logra según la invención, por un lado mediante una instalación con las características de la reivindicación 1 y por otro lado mediante un procedimiento con las características de la reivindicación 12. En las reivindicaciones respectivamente dependientes se indican unos modos de realización preferidos de la invención.

40 La instalación conforme a la invención está caracterizada porque el dispositivo de recubrimiento con la lanza de recubrimiento y un mecanismo de medición para medir el grosor del recubrimiento están configurados integrados en la instalación, y porque el dispositivo de recubrimiento con la lanza de recubrimiento y el mecanismo de medición están cercados por una carcasa.

45 Una idea básica de la invención puede verse en concentrar muchos los procesos del recubrimiento y de la medición del recubrimiento aplicado, de tal manera que en conjunto puedan sacarse unas conclusiones directas y con ello más precisas sobre el recubrimiento realizado. Esto se consigue por medio de que el dispositivo de recubrimiento y el mecanismo de medición están dispuestos en la misma instalación y en especial en la misma bancada de máquina, y están cercados por una carcasa común. Los datos de medición establecidos del mecanismo de medición, en especial sobre el grosor de capa y sobre el contorno del recubrimiento aplicado, hacen posible sacar unas conclusiones muy precisas sobre el proceso de recubrimiento. Esto puede aprovecharse, a la hora de controlar el dispositivo de recubrimiento, para recubrir rápidamente una pieza de trabajo subsiguiente, para evitar posibles recubrimientos fallidos.

50 La invención sigue de esta forma un camino distinto en comparación con las instalaciones conocidas en las que, debido al riesgo de unas incrustaciones indeseadas a causa del overspray metálico en el dispositivo de recubrimiento, el mecanismo de medición se ha dispuesto claramente distanciado y separado del dispositivo de recubrimiento. Con la reducción de un recorrido necesario de la pieza de trabajo recubierta desde el dispositivo de recubrimiento hasta el mecanismo de medición aumenta, según un descubrimiento de la invención, la precisión de

posicionamiento y con ello de medición.

Conforme a la invención está previsto que la carcasa presente una estación de carga para alimentar y evacuar la pieza de trabajo, que el mecanismo de medición esté dispuesto en la estación de carga y que el mecanismo de medición esté configurado, adicionalmente, para medir la pieza de trabajo antes del recubrimiento. En esta variante de disposición la pieza de trabajo recorre por lo tanto dos veces la estación de carga de la instalación, precisamente durante la alimentación y la evacuación de la pieza de trabajo. En el caso de la disposición del mecanismo de medición en la estación de carga, el mecanismo de medición puede cumplir por lo tanto una doble función, precisamente la medición de la pieza de trabajo antes del recubrimiento y a continuación la medición de la pieza de trabajo con el recubrimiento. En especial durante un recubrimiento de taladros en una pieza de trabajo puede realizarse de esta manera una medición, con una precisión especialmente grande, mediante la toma del contorno del taladro por parte del mecanismo de medición. Esto se debe a que el mecanismo de medición detecta la superficie del taladro sin recubrir y a continuación el contorno superficial del taladro recubierto. Mediante una comparación correspondiente de los resultados de la medición puede establecerse de esta forma una determinación especialmente precisa del grosor de la capa y del desarrollo del grosor de la capa.

Según otra variante de conformación de la invención es ventajoso que el mecanismo de medición presente un sensor de medición trasladable, el cual puede trasladarse entre una estación de calibración y un alojamiento de pieza de trabajo en la estación de carga. El mecanismo de medición puede presentar a este respecto en especial un sensor de medición óptico, el cual coopere de forma preferida con un equipo láser. Estos mecanismos de medición básicamente conocidos permiten una detección exacta de un contorno superficial. Mediante un ajuste y una calibración correspondientes del mecanismo de medición puede detectarse al mismo tiempo un diámetro de un taladro y, en especial también, un desarrollo del diámetro por la longitud axial del taladro. De forma preferida la pieza de trabajo permanece, desde el momento de la alimentación hasta la evacuación, en la instalación sobre un alojamiento de pieza de trabajo, en especial un soporte de pieza de trabajo o un palé de pieza de trabajo, de tal manera que se hace posible un posicionamiento de la pieza de trabajo con una elevada precisión de repetición durante la medición reiterada.

Conforme a la invención está previsto que el dispositivo de recubrimiento esté dispuesto en una estación de mecanización, la cual esté separada de la estación de carga, y que esté dispuesta una estación de limpieza para limpiar la lanza de recubrimiento en la estación de mecanización. Mediante la separación de la estación de mecanización, en la que se produce el proceso de recubrimiento con el haz de plasma metálico, y la estación de carga en la que se lleva a cabo la medición, en especial mediante una pared de separación, pueden llevarse a cabo el recubrimiento y la medición espacialmente de forma próxima, pero sin una interacciones indeseadas entre ellos. Se produce un aumento adicional en la mejora de la precisión de aplicación, según una variante conforme a la invención, por medio de que en la estación de mecanización esté prevista una estación de limpieza, con la que en determinados momentos se limpia de partículas metálicas incrustadas la lanza de recubrimiento. Estas incrustaciones indeseadas se producen a causa del overspray metálico durante el recubrimiento en la estación de mecanización.

Puede conseguirse también otra mejora por medio de que en la estación de mecanización esté dispuesta una estación de ensayo para ensayar el haz de plasma metálico producido por la lanza de recubrimiento. En esta estación de ensayo la imagen del haz puede detectarse, medirse y compararse con una imagen del haz nominal, por ejemplo mediante una cámara. Siempre que se determinen desviaciones en una medida excesiva, puede efectuarse mediante un mando un mantenimiento, en especial una limpieza de la lanza de recubrimiento en la estación de limpieza. También pueden emplearse los resultados del ensayo directamente para controlar el dispositivo de recubrimiento y en especial para configurar el haz de plasma metálico.

Se consigue una mejora adicional, según otra variante de realización de la invención, por medio de que esté previsto un mecanismo de aspiración, el cual está configurado para aspirar aire del dispositivo de recubrimiento, de la estación de calibración, de la estación de ensayo y/o de la estación de limpieza. En especial en el dispositivo de recubrimiento puede evacuarse de esta manera del dispositivo de recubrimiento overspray metálico durante el recubrimiento con el aire ambiente. De forma preferida la instalación está configurada con el mecanismo de aspiración de tal manera, que en la estación de mecanización con el dispositivo de recubrimiento se ajusta, con relación al entorno y en especial a la estación de carga con el mecanismo de medición, una determinada baja presión. Con esta baja presión puede actuarse en contra de un paso de overspray desde la estación de mecanización a la estación de carga con el mecanismo de medición. Esto impide que se perjudique el mecanismo de medición mediante unas incrustaciones indeseadas a causa del overspray.

Otra influencia positiva sobre la precisión de medición de la instalación se consigue, conforme a un perfeccionamiento de la invención, por medio de que esté previsto al menos un alojamiento de pieza de trabajo en el que se aloja y sujeta una pieza de trabajo en una posición definida, y de que el alojamiento de pieza de trabajo pueda trasladarse entre la estación de carga y la estación de mecanización. La pieza de trabajo se encuentra de esta manera, durante su transporte a través de la instalación, de forma continua en un alojamiento de pieza de trabajo. De este modo los datos de medición permiten sacar unas conclusiones especialmente precisas sobre el tipo y el modo del recubrimiento, de tal manera que los mismos pueden emplearse de forma correspondiente para controlar el dispositivo de recubrimiento durante el recubrimiento.

Conforme a la invención está previsto que la estación de mecanización y la estación de carga estén separadas entre ellas mediante una pared de separación y que la pared de separación presente al menos una vía que pueda cerrarse. Mediante la pared de separación, que divide la carcasa en dos zonas, se separan herméticamente entre sí la estación de mecanización y la estación de carga. Esto se usa en especial para impedir un paso de overspray desde la estación de mecanización a la estación de carga con el mecanismo de medición y, con ello, unas incrustaciones indeseadas de partículas metálicas en el mecanismo de medición sensible. Para el paso de la pieza de trabajo desde la estación de carga a la estación de mecanización está prevista al menos una vía en la pared de separación, la cual puede cerrarse. La vía se abre a este respecto, respectivamente solo durante un breve instante, para el paso de la pieza de trabajo desde una estación a la otra.

5
10
15

A este respecto es especialmente preferido, según un perfeccionamiento de la invención, que esté cerrada la vía a través de un elemento de cierre, el cual deja libre la vía para el paso de la pieza de trabajo. El elemento de cierre puede ser una puerta y en especial una placa de cierre desplazable o basculante. Mediante un motor de ajuste, un cilindro de ajuste o mediante una mecánica de desplazamiento se desplaza aquí el elemento de cierre a una posición de liberación, cuando la pieza de trabajo alcanza la vía. Después del paso de la pieza de trabajo el elemento de cierre se mueve de nuevo a la posición de cierre, en la que la vía está cerrada de forma estanca.

Se obtiene un funcionamiento especialmente eficiente de la instalación conforme a la invención, según otra forma de realización preferida, por medio de que el al menos un alojamiento de pieza de trabajo, pueda trasladarse mediante un mecanismo de transporte que presenta un recorrido circundante anular. El mecanismo de transporte puede ser a este respecto cualquier transportador circundante, por ejemplo un transportador de cadena, un transportador de cinta o un mecanismo de transporte similar con un elemento de transporte circundante sin fin.

20

A este respecto es especialmente ventajoso que el mecanismo de transporte esté configurado como una mesa giratoria, la cual esté dispuesta de forma que pueda trasladarse horizontalmente. La mesa giratoria puede presentar aquí espacio de forma preferida para dos o más alojamientos de pieza de trabajo.

En especial en el caso de un transportador circundante es conveniente, según un perfeccionamiento de la invención, que en la pared de separación estén previstas dos vías respectivamente con un elemento de cierre. Una vía se usa aquí para el paso de la pieza de trabajo desde la estación de carga a la estación de mecanización, mientras que la segunda vía se usa a la inversa para el paso de la pieza de trabajo desde la estación de mecanización a la estación de carga.

25

Otra variante de configuración preferida de la invención consiste en que el mecanismo de transporte esté configurado horizontalmente circundante y que el alojamiento de pieza de trabajo esté montado de forma desplazable sobre el mecanismo de transporte, en especial de forma basculante alrededor de un eje de basculación horizontal. A este respecto el alojamiento de pieza de trabajo, en el que está sujeta y arriostrada la pieza de trabajo, está dispuesto horizontalmente en una orientación básica. Durante la mecanización de bloques de motor, por ejemplo con una disposición en V o W de los taladros cilíndricos, pueden bascularse y desplazarse las piezas de trabajo, respectivamente alrededor de un eje de basculación horizontal, de tal manera que los taladros cilíndricos respectivamente a mecanizar estén orientados verticalmente. Esto permite tanto un recubrimiento exacto mediante la lanza de recubrimiento trasladable horizontalmente como una medición exacta mediante el mecanismo de medición, en el que el sensor de medición también está montado de forma trasladable verticalmente.

30
35

El procedimiento conforme a la invención está caracterizado por medio de que la formación del recubrimiento y una medición del grosor de recubrimiento se llevan a cabo integradas en una instalación, que se ha descrito anteriormente. Con este procedimiento conforme a la invención pueden conseguirse las ventajas antes descritas para recubrir una pieza de trabajo, en especial para recubrir taladros en una pieza de trabajo.

40

La invención está prevista de forma preferida para recubrir taladros en piezas de trabajo, en especial taladros cilíndricos en bloques de motor. Además de esto son posibles otras aplicaciones.

A continuación se describe también la invención basándose en un ejemplo de realización preferido, el cual se ha representado esquemáticamente en los dibujos adjuntos. En los dibujos muestran:

45

la fig. 1: una vista lateral esquemática de una instalación conforme a la invención;

la fig. 2: una vista lateral plegada 90° de la instalación de la fig. 1, en una forma muy esquematizada;

la fig. 3: una vista en planta de la instalación conforme a las figuras 1 y 2;

50 la fig. 4: una vista esquemática en perspectiva de la instalación conforme a las figuras 1 a 3, pero sin carcasa.

Una instalación 10 conforme a la invención para el recubrimiento metálico de taladros 3 en una pieza de trabajo 1 se muestra en las figuras 1 a 4. La pieza de trabajo 1 es en el ejemplo de realización representado un bloque de motor con 12 taladros 3, los cuales están dispuestos como taladros cilíndricos en dos filas de seis en forma de V en la pieza de trabajo 1.

La instalación 10 presenta una bancada de máquina 11, sobre la que está dispuesta una carcasa 13. La carcasa 13 en forma de caja delimita una estación de carga 12 y una estación de mecanización 14 con un dispositivo de recubrimiento 29.

5 Sobre la bancada de máquina 11 está dispuesto para alojar una pieza de trabajo 1 un bastidor base 16 de un mecanismo de transporte 20, el cual en el ejemplo de realización representado está configurado como una mesa giratoria 22. La mesa giratoria 22 horizontal, accionada de forma que puede girar alrededor de un eje de giro vertical, presenta dos alojamientos de pieza de trabajo 23 enfrentados, en los que puede alojarse respectivamente un módulo de palé 21 en forma de placa en cada caso con una pieza de trabajo 1. A través de un mecanismo de basculación 26 puede hacerse bascular el módulo de palé 21 con la pieza de trabajo 1 con relación a la horizontal, 10 de tal manera que los taladros 3 pueden disponerse en la pieza de trabajo 1 verticalmente para llevar a cabo un recubrimiento metálico.

15 La pieza de trabajo 1 es alojada en la estación de carga 12 por un mecanismo de alimentación no representado. La carcasa 13 presenta en la zona de la estación de carga 12 una abertura no representada con una puerta. Asimismo puede realizarse en la zona de la estación de carga 12 una medición de la pieza de trabajo 1 con un mecanismo de medición 52. A continuación se gira la mesa giratoria 22 180°, en donde la pieza de trabajo 1 se transporta desde la estación de carga 12 hasta la estación de mecanización 14 opuesta. La estación de mecanización 14 está separada de la estación de carga 12 a través de una pared de separación 24. En la fig. 2 se ha representado la pared de separación 24 solamente en parte en la zona inferior. La pared de separación 24 se extiende sin embargo por todo el espacio de la carcasa 13, de tal manera que la estación de mecanización 14 está aislada de la estación de carga 20 12. Para el paso de las piezas de trabajo 1 desde la estación de carga 12 hasta la estación de mecanización 14 y de vuelta están previstas dos vías. Las vías están cerradas respectivamente a través de un elemento de cierre 27 desplazable, el cual puede abrirse para el paso de la pieza de trabajo 1 y cerrarse de nuevo a continuación.

25 En la estación de mecanización 14 se hace bascular la pieza de trabajo 1 con el mecanismo de basculación 26 alrededor de un eje de basculación horizontal, en donde respectivamente una serie de taladros 3 están orientados verticalmente, como puede verse en las figuras 1 a 4.

30 Para aplicar el recubrimiento metálico está previsto un dispositivo de recubrimiento 29 con una lanza de recubrimiento 30 en forma de barra, la cual presenta en su extremo inferior al menos una abertura de salida 32 para un haz de plasma metálico. El haz de plasma metálico se produce de forma conocida mediante un generador de plasma con un cátodo y un ánodo metálico. A través de una tensión eléctrica correspondientemente elevada se forma entre el cátodo y el ánodo un arco eléctrico, mediante el cual se funde el ánodo metálico. El ánodo metálico está configurado como un hilo que puede alimentarse, de tal manera que siempre existe suficiente material para formar un haz de plasma metálico con las partículas metálicas fundidas. Como fuente de las partículas metálicas puede preverse en lugar de un hilo también una alimentación de pólvora. A través de un equipo de tobera de gas se produce una corriente gaseosa, la cual sale aproximadamente en horizontal con velocidad supersónica desde la 35 abertura de salida 32 en el extremo inferior de la lanza de recubrimiento 30. A este respecto se introduce la lanza de recubrimiento 30 con la abertura de salida 32 en el taladro 3 a recubrir en la pieza de trabajo 1. El dispositivo de recubrimiento 29 presenta además una campana de aspiración en forma de manguito, la cual rodea la lanza de recubrimiento 30, pero que no se ha representado en las figuras 1 a 4 para obtener una mejor visión de conjunto.

40 Para trasladar la lanza de recubrimiento 30 está previsto un mecanismo de portal 40 con dos primeros ejes de traslación 41 paralelos. Sobre los dos primeros ejes de traslación 41 está montado, de forma que puede trasladarse horizontalmente, un primer carro de traslación de tipo bastidor. El primer carro de traslación 47 presenta por sí mismo dos segundos ejes de traslación 42 lineales, horizontales, los cuales están dispuestos mutuamente en paralelo y perpendicularmente a los primeros ejes de traslación 41.

45 A lo largo de los dos segundos ejes de traslación 42 está dispuesto, de forma que puede trasladarse horizontalmente, un segundo carro de traslación 48 en forma de viga. El segundo carro de traslación 48 presenta por sí mismo un solo tercer eje de traslación vertical 43. A lo largo de este tercer eje de traslación 43 está montado, de forma que puede trasladarse verticalmente, un carro de alojamiento 45. Sobre el carro de alojamiento 45 se sujeta de forma giratoria la lanza de recubrimiento 30.

50 Después de que esté posicionada una pieza de trabajo 1 en la estación de mecanización 14, se introduce la lanza de recubrimiento 30 del dispositivo de recubrimiento 29 en un primer taladro 3 a recubrir en la pieza de trabajo 1. La lanza de recubrimiento 30 que funciona continuamente produce aquí un haz de plasma metálico, el cual incide con velocidad supersónica en una pared de taladro del taladro 3. Mediante el giro de la lanza de recubrimiento 30 y la traslación axial en dirección vertical se produce un recubrimiento metálico definido homogéneo con un grosor de por ejemplo 10 µm a 300 µm sobre la pared de taladro.

55 Después de la extracción de la lanza de recubrimiento 30 hacia fuera del primer taladro 3 se dirige el haz de plasma metálico, justo al salir del taladro 3, sobre una superficie de rebote de una unidad de alojamiento en una campana de aspiración no representada, que está sujeta junto con la lanza de recubrimiento 30 en el carro de alojamiento 45. La unidad de alojamiento recoge las partículas del haz de plasma metálico y se traslada, junto con la lanza de recubrimiento 30, hasta el siguiente taladro 3 a recubrir. Después se repite el recubrimiento metálico en este

segundo taladro 3, en donde se conecta un recubrimiento correspondiente del otro taladro 3 a una serie de la pieza de trabajo 3. A continuación la pieza de trabajo 1 puede bascular a través del mecanismo de basculación 26 alrededor de un eje horizontal, de tal manera que la segunda serie del bloque de motor está dispuesta para la mecanización en la posición vertical. Seguidamente puede conectarse un recubrimiento también de estos seis taladros 3 a la pieza de trabajo 1 de tipo bloque de motor.

Una vez terminado el recubrimiento se hace retroceder la lanza de recubrimiento 30 con el mecanismo de portal 40 y la pieza de trabajo 1 ya recubierta puede transportarse de vuelta, con la alimentación simultánea de una nueva pieza de trabajo 1 a recubrir, hasta la estación de carga 12 a través de la vía derecha. A este respecto se abre el elemento de cierre 27 en la vía. Al mismo tiempo se transporta una nueva pieza de trabajo 1 a través de la vía izquierda abierta, con el movimiento giratorio de la mesa giratoria 22, desde la estación de carga 12 a la estación de mecanización 14. A través de un robot de manipulación 50 con un mecanismo de medición 52 puede medirse el grosor de capa y el contorno del recubrimiento aplicado. Con el mecanismo de medición 52 pueden medirse también previamente los taladros 3 todavía sin recubrir de una nueva pieza de trabajo 1 alimentada, de tal manera que es posible un ensayo todavía más preciso del recubrimiento llevado a cabo mediante una comparación de los datos de medición. La pieza de trabajo 1 recubierta puede extraerse después del alojamiento de pieza de trabajo 23 de la mesa giratoria 22 en la estación de carga 12. Después de esto puede insertarse una nueva pieza de trabajo 1 en el alojamiento de pieza de trabajo 23 del mecanismo de transporte 20. De esta forma puede realizarse en la instalación 10 conforme a la invención la carga y descarga así como una medición en paralelo a la mecanización de una pieza de trabajo 1 en la estación de mecanización 14 y, con ello, neutralmente respecto al tiempo principal de la máquina. Esto hace posible un aprovechamiento eficiente de la máquina.

Con el mecanismo de portal 40 la lanza de recubrimiento 30 puede trasladarse, a determinados intervalos de tiempo, hasta una estación de ensayo 54 para comprobar la imagen de haz del haz de plasma metálico o hasta una estación de limpieza 60.

El mecanismo de medición 52 presenta un láser, con el que mediante la introducción del mecanismo de medición 52 verticalmente en un taladro 3 de la pieza de trabajo 1, a través del robot de manipulación 50, pueden detectarse el desarrollo del contorno y el diámetro del taladro 3 a través de la longitud axial del taladro 43. Mediante una comparación de los datos de medición del taladro 3 antes y después del recubrimiento puede establecerse de este modo exactamente, mediante un mando de la instalación 10, el recubrimiento realizado en cuanto al desarrollo de los grosores de capa y al contorno superficial. Basándose en una comparación con valores nominales prefijados puede decidirse de esta forma, mediante un mando de la instalación 10, si se ha realizado un recubrimiento correcto o si la pieza de trabajo 1 debe alimentarse a una mecanización ulterior. Además de esto el mando, basándose en los valores de medición establecidos, puede ajustar y modificar unos parámetros de ajuste del dispositivo de recubrimiento 29, en especial unos parámetros para ajustar el haz de plasma metálico o los datos de movimiento de la lanza de recubrimiento 30, para actuar a tiempo en contra de desarrollos erróneos a la hora de recubrir las siguientes piezas de trabajo 1.

REIVINDICACIONES

- 1.- Instalación para el recubrimiento metálico de una pieza de trabajo (1) con una carcasa (13), en la que está prevista una estación de carga (12) para alimentar y evacuar la pieza de trabajo (1),
 un dispositivo de recubrimiento (29), el cual presenta una lanza de recubrimiento trasladable (30), mediante la cual puede producirse un haz de plasma metálico para formar un recubrimiento de partículas metálicas,
caracterizada porque
 el dispositivo de recubrimiento (29) con la lanza de recubrimiento (30) y un mecanismo de medición (52) para medir el grosor del recubrimiento están configurados integrados en la instalación (10),
 el dispositivo de recubrimiento (29) con la lanza de recubrimiento (30) y el mecanismo de medición (52) están cercados por la carcasa (13),
 el dispositivo de recubrimiento (29) está dispuesto en una estación de mecanización (14), que está separada de la estación de carga (12) mediante una pared de separación (24),
 la pared de separación (24) presenta al menos una vía que pueda cerrarse, el mecanismo de medición está dispuesto en la estación de carga, y
 el mecanismo de medición está configurado además para medir la pieza de trabajo antes y después del recubrimiento.
- 2.- Instalación según la reivindicación 1, **caracterizada porque** el mecanismo de medición (52) presenta un sensor de medición trasladable que puede trasladarse entre una estación de calibración y un alojamiento de pieza de trabajo (23) situado en la estación de carga (12).
- 3.- Instalación según una de las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizada porque** en la estación de mecanización (14) está dispuesta una estación de limpieza (60) para limpiar la lanza de recubrimiento (30).
- 4.- Instalación según la reivindicación 3, **caracterizada porque** en la estación de mecanización (14) está dispuesta una estación de ensayo (54) para ensayar el haz de plasma metálico producido por la lanza de recubrimiento (30).
- 5.- Instalación según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizada porque** está previsto un mecanismo de aspiración que está configurado para aspirar aire del dispositivo de recubrimiento (29), de la estación de calibración, de la estación de ensayo y/o de la estación de limpieza (60).
- 6.- Instalación según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizada porque** está previsto al menos un alojamiento de pieza de trabajo (23) en el que se aloja y sujeta una pieza de trabajo (1) en una posición definida, y porque el alojamiento de pieza de trabajo (23) puede trasladarse entre la estación de carga (12) y la estación de mecanización (14).
- 7.- Instalación según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizada porque** está cerrada la vía mediante un elemento de cierre (27), el cual para el paso de la pieza de trabajo (1) deja libre la vía.
- 8.- Instalación según una de las reivindicaciones 6 o 7, **caracterizada porque** el al menos un alojamiento de pieza de trabajo (23) puede trasladarse mediante un mecanismo de transporte (20) que presenta un recorrido circundante anular.
- 9.- Instalación según la reivindicación 8, **caracterizada porque** el mecanismo de transporte (20) está configurado como una mesa giratoria (22), que esté dispuesta de forma que pueda trasladarse horizontalmente.
- 10.- Instalación según una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizada porque** en la pared de separación (24) están previstas dos vías (25) con un elemento de cierre (27) cada una.
- 11.- Instalación según una de las reivindicaciones 8 a 10, **caracterizada porque** el mecanismo de transporte (20) está configurado horizontalmente circundante y **porque** el alojamiento de pieza de trabajo (23) está montado de forma desplazable sobre el mecanismo de transporte (20), en especial de forma basculante alrededor de un eje de basculación horizontal.
- 12.- Procedimiento para el recubrimiento metálico de una pieza de trabajo (1) con una lanza de recubrimiento trasladable (30), mediante la cual se produce un haz de plasma metálico, formándose un recubrimiento metálico de partículas metálicas en la pieza de trabajo (1),
caracterizado porque
 la formación del recubrimiento y una medición del grosor de recubrimiento se llevan a cabo integradas en una

instalación (10), que está configurada según una de las reivindicaciones 1 a 11, en donde en una estación de carga (12) para alimentar y evacuar la pieza de trabajo (1) está previsto un mecanismo de medición, con el que se mide la pieza de trabajo (1) antes y después del recubrimiento.

