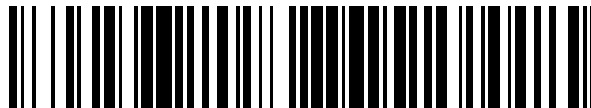


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 566 530**

51 Int. Cl.:

B05B 15/02 (2006.01)

B05B 13/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.10.2008 E 08836798 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.01.2016 EP 2197593**

54 Título: **Robot con un dispositivo de limpieza y procedimiento de funcionamiento correspondiente**

30 Prioridad:

08.10.2007 DE 102007048248

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

13.04.2016

73 Titular/es:

**DÜRR SYSTEMS GMBH (100.0%)
CARL-BENZ-STR. 34
74321 BIETIGHEIM-BISSINGEN, DE**

72 Inventor/es:

**HERRE, FRANK;
MELCHER, RAINER;
MICHELFELDER, MANFRED;
HEZEL, THOMAS;
HAAS, JÜRGEN;
LEIENSETTER, BERND;
MEISSNER, ALEXANDER y
FREY, MARCUS**

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 566 530 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

Robot con un dispositivo de limpieza y procedimiento de funcionamiento correspondiente.

5 La presente invención se refiere a un robot, en particular a un robot de manipulación para abrir y cerrar puertas o capós de carrocerías de vehículos automóviles durante un proceso de pintado.

La invención se refiere además de un procedimiento de funcionamiento correspondiente para un robot de este tipo.

10 En las modernas instalaciones de pintado para carrocerías de vehículos automóviles, las carrocerías de vehículos automóviles que hay que pintar se transportan con las puertas y los capós montados a través de la instalación de pintado y son pintadas por un robot de pintado de varios ejes. Para el pintado interior de las carrocerías de vehículos automóviles las puertas y los capós son abiertos por un robot de manipulación de varios ejes y, tras la finalización del pintado interior, cerrados de nuevo. Para ello los robots de manipulación presentan herramientas de manipulación en forma de mano mecánica, que pueden coger las puertas o capós que hay que abrir.

Aquí es problemático el que las herramientas de manipulación (manos mecánicas) de los robots de manipulación están sometidas al chorro de pulverización del robot de pintado y por ello son ensuciadas por la pintura aplicada.

20 En un robot de pintura tiene lugar también un ensuciamiento del robot de pintado por parte de la niebla de pulverización aplicada ya que no se puede evitar por completo que el robot de pintado pase a través del chorro de pulverización aplicado por el mismo o por un robot de pintado contiguo.

25 Este ensuciamiento con pintura de los robots puede conducir, por un lado, a que la pintura gotee desde las superficies ensuciadas de los robots y, en el peor de los casos, gotee sobre los componentes que hay que pintar, lo que conduciría a un daño de la capa de pintura aplicada con anterioridad. Este peligro existe también en caso de Overspray pulverulento seco, que puede llegar desde el robot de manipulación (p. ej. abridor de puertas, abridor de capós) sobre la carrocería de vehículo automóvil que hay que pintar, lo que puede ser causado, por ejemplo, por el aire de cabina, los movimientos del robot o las vibraciones.

30 Por otro lado habría que retirar las adhesiones de pintura en el robot durante un cambio de color, para evitar posteriores ensuciamientos a causa de adhesiones de pintura de otro color. Esto es prescindible únicamente cuando – como es usual actualmente – las herramientas de manipulación (p. ej. manos mecánicas) cogen en superficies de la carrocería del vehículo automóvil que no hay que pintar.

35 En las instalaciones de pintado convencionales para carrocerías de vehículos automóviles se interrumpe por ello el funcionamiento de pintado de forma regular para que el robot ensuciado con pintura pueda ser limpiado a mano por el personal de mantenimiento.

40 En este método de limpieza manual es desventajoso, por un lado, el hecho de que el funcionamiento de pintado debe ser interrumpido para la limpieza del robot, con lo cual se resiente la rentabilidad de la instalación de pintado.

45 Por otro lado tiene lugar en cada limpieza del robot una entrada de polvo o de suciedad en la cabina de pintado a través del personal de mantenimiento, que tiene que entrar en la cabina de pintado para la limpieza del robot de manipulación y arrastra consigo constantemente restos de polvo en la vestimenta y en el cuerpo (p. ej. en los puntos del cuerpo que no están cubiertos por vestimenta de protección tales como p. ej. la cara, el cuello, el pelo). Esto conduce, en las instalaciones de pintado convencionales, a que después de una limpieza del robot de manipulación aparezcan repetidas veces errores de pintado, que hay que corregir con mucho trabajo.

50 Por el documento EP 0 446 120 A2 se conoce un sistema de pintado para el pintado de un automóvil con un gran número de robots. El sistema de pintado comprende un robot de pintado, un robot de apertura y un dispositivo de lavado en las proximidades de cada uno de los robots, con el fin de limpiar los robots. Hay que remitir además al estado de la técnica a los documentos DE 601 25 369 T2, GB 2 367 119 A, US 2002/0035413 A1, DE 32 44 053 A1, EP 1 327 485 A2 y DE 41 29 778 A1.

55 La invención se plantea, por ello, el problema de crear un robot correspondientemente mejorado y un procedimiento de funcionamiento correspondiente.

60 Este problema se resuelve mediante un robot según la invención y un procedimiento de funcionamiento correspondiente según las reivindicaciones adicionales.

La invención comprende la enseñanza técnica general de limpiar automáticamente la herramienta de manipulación de un robot de manipulación o de otro elemento de robot susceptible de ensuciamiento (p. ej. un eje de mano o un brazo de robot) de un robot.

65 Por un lado esto ofrece la ventaja de que para la limpieza del robot no es necesaria ninguna interrupción o

interrupciones acortadas de la producción de la instalación de pintado, con lo cual se mejora la rentabilidad de la instalación de pintado.

5 Por otro lado la limpieza automática según la invención del robot de manipulación ofrece la ventaja de que en la cabina de pintado no tiene que entrar el personal de mantenimiento con propósitos de limpieza de manera que en el marco de la limpieza no tiene lugar tampoco entrada de polvo alguna, con lo cual se reduce el número de errores de pintado y se mejora con ello la calidad del pintado.

10 La invención no está limitada, sin embargo, a instalaciones de pintado en la cuales en el marco de la limpieza no tenga lugar interrupción de la producción alguna y el personal de mantenimiento no entre en la cabina de pintado. Más bien la invención reivindica, independientemente de la realización de estas ventajas técnicas, protección para la idea de una limpieza automática del robot de manipulación o de pintado.

15 Además los robots pueden ser limpiados también en el marco de la invención parcialmente y/o temporalmente de forma manual, lo que tiene lugar por ejemplo en el caso de semimonocoques que se pueden retirar.

20 En una variante de la invención está previsto un dispositivo de limpieza que limpia la pintura de la herramienta de manipulación u otro elemento de robot cualquiera susceptible de ensuciamiento del robot de manipulación o de pintado, que se ha depositado durante el funcionamiento de pintado.

En otra variante de la invención el dispositivo de limpieza impide por el contrario el depósito de pintura en la herramienta de manipulación o en el elemento de robot susceptible de ensuciamiento del robot de manipulación, como se describirá todavía en detalle.

25 Las dos variantes de la invención mencionadas con anterioridad pueden preverse opcionalmente de manera individual o combinados entre sí. Por lo tanto es posible, en el marco de la invención, que el dispositivo de limpieza impida que se deposite pintura en el robot de manipulación y limpia el robot de manipulación además de la pintura adherida.

30 En un ejemplo de forma de realización preferido de la invención el dispositivo de limpieza presenta una abertura de introducción en la cual el robot de manipulación introduce la herramienta de manipulación que hay que limpiar, cuando es necesaria una limpieza. Los dispositivos de limpieza de este tipo se conocen, por ejemplo para la limpieza de pulverizadores, por los documentos EP 0 333 040 A2 y DE 102 40 073 A1 y se pueden utilizar fundamentalmente también para la limpieza de herramientas de manipulación, de manera que el contenido de estas dos publicaciones debe ser añadido en toda su extensión a la presente descripción en lo que se refiere a la estructura y la forma de funcionamiento del dispositivo de limpieza. La invención no está limitada, sin embargo, en lo que se refiere a la estructura y la forma de funcionamiento del dispositivo de limpieza, a los aparatos de limpieza convencionales para pulverizadores, sino que se puede realizar fundamentalmente también con otros tipos de aparatos de limpieza.

40 Al introducir la herramienta de manipulación en el orificio de introducción del dispositivo de limpieza el robot de manipulación puede llevar a cabo, por ejemplo, un movimiento lineal de la herramienta de manipulación. El robot de manipulación puede introducir, por ejemplo, la herramienta de manipulación linealmente desde arriba hacia abajo en la abertura de introducción del dispositivo de limpieza. Sin embargo es posible también, de manera alternativa, que el robot de manipulación lleve a cabo, para la introducción de la herramienta de manipulación en la abertura de introducción del dispositivo de limpieza, un movimiento combinado, que consta de un movimiento de giro y de un movimiento lineal.

50 En el marco de la invención existe además también la posibilidad de que el robot de manipulación lleve a cabo un movimiento de giro para la introducción de la herramienta de manipulación en la abertura de introducción del dispositivo de limpieza. El dispositivo de limpieza puede estar orientado, por ejemplo, horizontalmente, de manera que la herramienta de manipulación pueda ser introducida en dirección horizontal en la abertura de introducción del dispositivo de limpieza. Este movimiento se puede realizar gracias a que la herramienta de manipulación es girada alrededor de un eje de giro que discurre horizontalmente.

55 La invención no está limitada, sin embargo, en lo que se refiere a la introducción de la herramienta de manipulación en la abertura de introducción del dispositivo de limpieza a los ejemplos mencionados con anterioridad. Más bien es imaginable también otra cinemática que hace posible, en el marco de la invención, la introducción de la herramienta de manipulación en la abertura de introducción del dispositivo de limpieza.

60 Aquí existe además la posibilidad de que el dispositivo de limpieza con la abertura de introducción para la herramienta de manipulación esté dispuesta por fuera en el robot de manipulación.

65 Alternativamente existe la posibilidad de que el dispositivo de limpieza con la abertura de introducción para la herramienta de manipulación esté dispuesto en la carcasa del robot de manipulación.

En el marco de la invención existe además la posibilidad de que el dispositivo de limpieza para la herramienta de manipulación esté dispuesto, estructuralmente, separado del robot de manipulación en un suelo de cabina o está dispuesta de manera estacionaria en una pared de cabina de una cabina de pintado.

5 Se ha mencionado ya con anterioridad que se conocen, por el estado de la técnica, dispositivos de limpieza para pulverizadores. En una variante de la invención está previsto por ello que un dispositivo de limpieza sirva tanto para la limpieza de un pulverizador así como también para la limpieza de la herramienta de manipulación. Esto ofrece la ventaja de se puede prescindir de un dispositivo de limpieza separado adicional para la herramienta de manipulación, gracias a que el dispositivo de limpieza ya existente se utilice para el pulverizador.

10 En una variante de la invención el dispositivo de limpieza presenta una cubierta de protección que cubre, por lo menos parcialmente, la herramienta de manipulación o el elemento de robot susceptible de ensuciamiento y, gracias a ello, impide o por lo menos dificulta un ensuciamiento de la herramienta de manipulación o del elemento de robot susceptible de ensuciamiento con la pintura aplicada. Aquí es ventajoso que la cubierta de protección se pueda cambiar, para poder cambiar una cubierta de protección ensuciada por una cubierta de protección limpia.

15 Una cubierta de protección de este tipo puede constar, por ejemplo, de una caperuza de protección o de una lámina de protección, que impide un ensuciamiento de la herramienta de manipulación.

20 La cubierta de protección puede ser retirada, por ejemplo con depresión o con un mecanismo de enclavamiento (p. ej. enclavamiento, palanca de retención o similar), automáticamente del robot de manipulación. Alternativamente la cubierta de protección puede ser cogida mediante un cierre de enganche mutuo, una cinta de enganche mutuo o un imán, que pueden servir también como medios de fijación.

25 Después de un ensuciamiento la cubierta de protección puede ser expulsada entonces automáticamente lo que puede tener lugar, por ejemplo, mediante aire a presión o mediante un cilindro de expulsión accionado mecánicamente.

30 Para ello está previsto preferentemente un recipiente de eliminación, pudiendo el robot de manipulación eliminar independientemente las cubiertas de protección ensuciadas.

Además está previsto aquí preferentemente un recipiente de almacenamiento, el cual contiene una reserva de cubiertas de protección limpias, pudiendo el robot de manipulación coger las cubiertas de protección limpias independientemente del recipiente de almacenamiento.

35 El robot de manipulación según la invención presenta por ello, preferentemente, un dispositivo de aire a presión para expulsar o aspirar la cubierta de protección.

40 Aquí existe de nuevo la posibilidad de que el recipiente de eliminación o el recipiente de almacenamiento esté dispuesto por fuera en el robot de manipulación.

45 Alternativamente existe la posibilidad de que el recipiente de eliminación o el recipiente de almacenamiento estén dispuestos, estructuralmente separados del robot de manipulación, en el suelo de la cabina o en la pared de cabina de la cabina de pintado.

En un ejemplo de forma de realización de la invención la cubierta de protección para el robot de manipulación consiste en dos semimonocoques los cuales, en el estado montado, rodean el elemento de robot susceptible de ensuciamiento (p. ej. un eje de mano de robot) y están conectados entre sí mediante unos medios de fijación, con lo cual la cubierta de protección es fijada al elemento de robot susceptible de ensuciamiento.

50 En el caso de los medios de fijación para la conexión de ambos semimonocoques puede tratarse, por ejemplo, de una cinta adhesiva convencional.

55 Alternativamente existe, sin embargo, la posibilidad de que como medios de fijación para la conexión de los dos semimonocoques de la cubierta de protección se utilice una brida para cables o un cierre de enganche mutuo, siendo la manipulación de un cierre de enganche mutuo especialmente sencilla y por ello ventajosa.

60 La limpieza de la herramienta de manipulación se puede realizar, además, gracias a que la herramienta de manipulación está conectada mediante un acoplamiento de cambio rápido con el resto del robot de manipulación, con el fin de hacer posible un cambio rápido de la herramienta de manipulación sucia por una herramienta de manipulación limpia. La herramienta de manipulación separada puede ser depositada entonces directamente en un aparato de limpieza, de manera que durante proceso de pintado tenga lugar la limpieza de la herramienta de manipulación anteriormente cambiada y depositada.

65 En un ejemplo de forma de realización de la invención está previsto además que el brazo de robot distal, que sirve para guiar la herramienta de manipulación, esté conectado mediante un acoplamiento de cambio rápido con el resto

del robot de manipulación, para hacer posible un cambio rápido del brazo de robot sucio con la herramienta de manipulación sujeta a él.

5 Según la invención se minimiza el ensuciamiento del robot de manipulación gracias a que el brazo de robot, que sirve para guiar la herramienta de manipulación, está orientado formando un ángulo agudo o incluso paralelo con respecto al chorro de pulverización de la pintura, con el fin de ofrecer al chorro de pulverización la menor superficie de ataque posible, y el brazo de robot, que sirve para guiar la herramienta de manipulación, presenta un punto de goteo, en el cual gotea la pintura del brazo de robot. El punto de goteo puede estar formado, por ejemplo, por una acanaladura en el brazo de robot. Mediante esta medida constructiva se puede influir selectivamente sobre el punto de goteo, con lo cual se impiden goteos perturbadores sobre las superficies de componente que hay que pintar o sobre el propio robot de manipulación.

15 En el marco de la invención existe además la posibilidad de que el brazo de robot que sirve para guiar la herramienta de manipulación y/o la propia herramienta de manipulación presente un revestimiento con capacidad de absorción, que absorbe la pintura que impacta e impide, con ello, un goteo de la pintura o prolonga el tiempo hasta la siguiente necesaria limpieza.

20 En el marco de la invención existe además la posibilidad de que el brazo de robot, que sirve para guiar la herramienta de manipulación, y/o que la herramienta de manipulación que limpia presenta en su pared exterior toberas de limpieza, a través de las cuales se emiten los medios de limpieza (p. ej. disolvente, aire a presión), con el fin de evitar adiciones de pintura. Por ejemplo, el brazo de robot puede ser también poroso, de manera que a través de los poros individuales del brazo de robot pueda salir el medio de limpieza con una superficie grande. Los poros se pueden utilizar también para dejar que salgan, continuamente o a intervalos de tiempo discretos, cantidades diferentes de aire, las cuales impiden el ensuciamiento (aire para mantener libre).

25 En otro ejemplo de forma de realización de la invención el robot de manipulación está dispuesto en una cabina de pintado con una pared de cabina, limitando la pared de cabina la cabina de pintado espacialmente. Para ello está dispuesta en la pared de cabina una abertura de limpieza a través de la cual puede ser introducida la herramienta de manipulación, desde el lado interior de la pared de cabina, en el lado exterior de la pared de cabina, con el fin de limpiar o de reemplazar la herramienta de manipulación fuera de la cabina de pintado, lo que puede suceder en este ejemplo de forma de realización opcionalmente de manera automática o manual.

35 Además cabe mencionar que el robot de manipulación es, en el marco de la invención, preferentemente un robot SCARA (SCARA: Selective Compliant Assembly Robot Arm), que presenta ejes de movimiento giratorios orientados verticalmente y que por ello se designa también como robot de brazo de articulación horizontal, dado que esencialmente son posibles únicamente movimientos de giro en dirección horizontal. Los robots SCARA es este tipo están descritos, por ejemplo, en SPONG/HUTCHINSON/VIDYASAGAR: "Robot Modeling and Control", páginas 15-16, John Wiley & Sons (2006), de manera que el contenido de este libro técnico debe añadirse a la presente descripción en lo que se refiere a la estructura y la forma de funcionamiento de un robot SCARA.

40 Además, la invención no está limitada a un robot de manipulación (p. ej. abridor de puertas, abridor de capós). Más bien la invención se puede realizar también en un robot de pintado o en un robot de otro tipo, el cual es asimismo susceptible a ensuciamiento. El concepto de robot utilizado en el marco de la invención se centra preferentemente, sin embargo, en un robot de varios ejes con por ejemplo 5, 6 ó 7 ejes, del cual hay que diferenciar las llamadas máquinas laterales y las máquinas de techo.

45 Además cabe mencionar que la invención no abarca únicamente el robot de manipulación según la invención descrito con anterioridad sino también una instalación de pintado completa con un robot de manipulación de este tipo.

50 En la descripción anterior se puede ver que la invención no está orientada únicamente a un robot de manipulación o una instalación de pintado sino que se refiere también a un procedimiento de funcionamiento correspondiente, en el cual la limpieza o el mantenimiento limpio el robot de manipulación tienen lugar de forma automática.

55 A este respecto cabe mencionar además también que, en el marco de la invención, existe también la posibilidad de que el robot de manipulación sea limpiado por un robot de pintado contiguo. Para ello el robot de pintado puede aplicar disolvente (p. ej. medio de lavado, medio de limpieza) o aire a presión sobre las zonas que hay que limpiar del robot de manipulación, siendo posible también una aplicación alternativa de disolvente y de aire a presión, con el fin de mejorar el efecto de limpieza. La aplicación del disolvente o del aire a presión por parte del robot de pintado contiguo puede tener lugar aquí, opcionalmente, mediante el pulverizador existente o mediante una tobera de limpieza separada, la cual puede estar prevista en el robot de pintado.

60 La limpieza del robot de manipulación tiene lugar, preferentemente, en el marco de la invención, durante un tiempo de cambio de color que tiene lugar de todos modos, durante el cual se cambia la pintura que hay que aplicar. Esto es ventajoso debido a que la limpieza del robot de manipulación no hace necesaria entonces una interrupción de la producción.

Las instalaciones de pintado presentan además regularmente interrupciones de la producción, por ejemplo durante el fin de semana o en caso de un cambio de turno, pudiendo ser aprovechadas estas interrupciones de la producción, que se producen de todos modos, de manera ventajosa para una limpieza del robot de manipulación.

Existe alternativamente, sin embargo, también la posibilidad de que el funcionamiento de pintado sea interrumpido para una limpieza del robot de manipulación. Esto ofrece la posibilidad de que, por ejemplo, después de cada pintado de componente o después de un número determinado de pintados de componente pueda tener lugar una limpieza del robot de manipulación, con lo cual se mejora la calidad de pintado.

Otros perfeccionamientos ventajosos de la invención están caracterizados en las reivindicaciones subordinadas o se explican a continuación con mayor detalle junto con la descripción de ejemplos de formas de realización preferidos de la invención. Se muestra, en:

la figura 1, una vista lateral esquemática de un robot SCARA con un dispositivo de limpieza utilizado como robot de manipulación, estando dispuesto el dispositivo de limpieza por fuera en el robot de manipulación,

la figura 2, una variación del robot de manipulación de la figura 1, estando integrado el dispositivo de limpieza en la carcasa del robot de manipulación,

la figura 3, una variación del robot de manipulación de la figura 1, estando dispuesto el dispositivo de limpieza, separado estructuralmente del robot de manipulación, en la cabina de pintado,

la figura 4, otro ejemplo de forma de realización de un robot de manipulación según la invención el cual presenta un recipiente de almacenamiento y un recipiente de eliminación para cubiertas de protección, que impiden un ensuciamiento de la herramienta de manipulación y que pueden ser cambiados independientemente,

la figura 5, otro ejemplo de forma de realización de un robot de manipulación según la invención en el cual el brazo de robot que guía la herramienta de manipulación ofrece al chorro de pulverización únicamente una superficie de ataque mínima,

la figura 6, un ejemplo de forma de realización de un robot de manipulación con un punto de goteo definido,

la figura 7, un ejemplo de forma de realización de un robot de manipulación con un revestimiento con capacidad de aspiración del brazo de robot,

la figura 8, un ejemplo de forma de realización de un robot de manipulación con toberas de limpieza para impedir el depósito de pintura,

la figura 9, un ejemplo de forma de realización de un robot de manipulación en el cual la herramienta de manipulación es limpiada mediante un pulverizador de rotación, así como

la figura 10, una representación en sección transversal simplificada de un brazo de robot de un robot de manipulación con una cubierta de protección para impedir.

La figura 1 muestra un robot de manipulación 1, el cual está montado sobre un suelo de cabina 2 de una cabina de pintado en una instalación de pintado y que tiene, en carrocerías de vehículos automóviles con puertas montadas previamente, la tarea de abrir las puertas para un pintado interior y cerrarlas a continuación de nuevo, lo que es en sí conocido por el estado de la técnica, de manera que el robot de manipulación 1 se puede designar también como abridor de puertas.

En este ejemplo de forma de realización el robot de manipulación 1 está formado como robot SCARA (SCARA: Selective Compliant Assembly Robot Arm) y presenta, además de una base de robot 3 fija, dos brazos de robot 4, 5, los cuales pueden girar alrededor de ejes de rotación A1, A2 que discurren perpendicularmente.

En el extremo distal del brazo de robot 5 está dispuesto un brazo saliente 6, que lleva de su lado superior una herramienta de manipulación 7, siendo la herramienta de manipulación 7 desplazable con respecto al brazo saliente 6 en dirección vertical a lo largo de un eje de movimiento A3 y pudiéndose girar, además, alrededor de un eje de rotación vertical a lo largo de un eje de movimiento A4.

El robot de manipulación 1 presenta, por lo tanto, en este ejemplo de forma de realización cuatro ejes de movimiento A1-A4.

En el brazo saliente 6 está dispuesto además un dispositivo de limpieza 8, que hace posible una limpieza de la herramienta de manipulación 7. Para ello la herramienta de limpieza 7 es introducida en una abertura de introducción del dispositivo de limpieza 8 y es limpiada entonces en el dispositivo de limpieza 8. El dispositivo de

limpieza 8 puede estar estructurado, por ejemplo, como un dispositivo de limpieza para pulverizadores convencionales, como están descritos por ejemplo en el documento EP 0 333 040 B1, si bien son posibles también otras formas constructivas del dispositivo de limpieza 8.

5 El ejemplo de forma de realización según la figura 2 coincide ampliamente con el ejemplo de forma de realización descrito con anterioridad y representado en la figura 1, de manera que para evitar repeticiones se remite a la descripción anterior, empleándose para detalles correspondientes los mismos signos de referencia.

10 Una particularidad de este ejemplo de forma de realización consiste en que el dispositivo de limpieza 8 está dispuesto en la carcasa del brazo saliente 6.

15 Otra particularidad de este ejemplo de forma de realización consiste en que el dispositivo de limpieza 8 está orientado aquí de forma horizontal, de manera que la herramienta de manipulación 7 tiene que ser introducida en dirección horizontal en la abertura de introducción del dispositivo de limpieza 8.

20 En el caso del eje de movimiento A4 se trata por ello asimismo de un eje de movimiento rotacional, si bien el eje de giro está orientado aquí en ángulo recto con respecto al plano de proyección. Esto significa que la herramienta de manipulación 7 puede ser girada desde la posición representada mediante líneas continuas, hacia abajo, a la posición representada mediante líneas de trazos y, después, aún más hacia el dispositivo de limpieza 8.

25 La figura 3 muestra asimismo un ejemplo de forma de realización el cual coincide ampliamente con los ejemplos de formas de realización descritos con anterioridad y representados en las figuras 1 y 2, de manera que para evitar repeticiones se remite a la descripción anterior, empleándose para detalles correspondientes los mismos signos de referencia.

30 Una particularidad de este ejemplo de forma de realización consiste en que el dispositivo de limpieza 8 está separado estructuralmente del robot de manipulación 1 y está montado sobre un soporte 9 sobre el suelo de la cabina 2.

35 La figura 4 muestra un ejemplo de forma de realización alternativo de un robot de manipulación 1 según la invención el cual coincide, parcialmente, con los ejemplos de formas de realización descritos con anterioridad, de manera que para evitar repeticiones se remite a la descripción anterior, empleándose para detalles correspondientes los mismos signos de referencia.

40 Durante el funcionamiento de pintado la herramienta de manipulación 7 está cubierta aquí por una cubierta de protección 10, representada únicamente de forma esquemática, con el fin de evitar un ensuciamiento de la herramienta de manipulación 7.

45 Con propósitos de limpieza se sustituye entonces la cubierta de protección 10 por una cubierta de protección limpia.

50 Para ello el robot de manipulación 1 presenta en este ejemplo de forma de realización un depósito 11, en el cual se pueden depositar cubiertas de protección 10 ensuciadas y del cual se pueden coger cubiertas de protección 12 nuevas limpias. Las cubiertas de protección utilizadas son expulsadas al mismo tiempo mediante aire a presión de la herramientas de manipulación 7 y las cubiertas de protección 12 nuevas limpias son retiradas correspondientes mediante depresión del depósito 11.

55 La figura 5 muestra otro ejemplo de forma de realización de un robot de manipulación según la invención, que coincide ampliamente con los ejemplos de formas de realización descritos con anterioridad, de manera que para evitar repeticiones se remite a la descripción anterior, empleándose para detalles correspondientes los mismos signos de referencia.

60 Además del robot de manipulación 1 están representados aquí un pulverizador de rotación 3 y una puerta de vehículo automóvil 14 que hay que pintar, en la cual engarza la herramienta de manipulación 7, con el fin de abrir la puerta de vehículo automóvil 14.

65 En esta representación puede verse que la herramienta de manipulación 7 está sometida al chorro de pulverización del pulverizador de rotación 13.

De todos modos la herramienta de manipulación 7 está dispuesta aquí en un brazo de robot 15 distal, que está orientado formando un ángulo agudo con respecto al chorro de pulverización del pulverizador de rotación 13 y que forma, por ello, únicamente una superficie de ataque pequeña para el chorro de pulverización, con lo cual se minimizan los depósitos de pintura en el brazo de robot 15.

La figura 6 muestra otro ejemplo de forma de realización de un robot de manipulación 1 según la invención el cual coincide asimismo ampliamente con los ejemplos de formas de realización descritos con anterioridad, de manera que para evitar repeticiones se remite a la descripción anterior, empleándose para detalles correspondientes los

mismos signos de referencia.

5 Para la limpieza del robot de manipulación 1 de restos de pintura adheridos el brazo de robot 15 presenta al mismo tiempo una acanaladura 16, que forma un punto de goteo, de manera que los restos de pintura que van hacia abajo, procedentes de arriba, a lo largo del brazo de robot 15 gotean en la acanaladura 16 hacia abajo y por ello ensucian, de forma digna de mención, únicamente la parte superior del brazo de robot 15 por encima de la acanaladura 16.

10 La figura 7 muestra otro ejemplo de forma de realización de un robot de manipulación según la invención, que coincide de nuevo ampliamente con los ejemplos de formas de realización descritos con anterioridad, de manera que para evitar repeticiones se remite a la descripción anterior, empleándose para detalles correspondientes los mismos signos de referencia.

15 Una particularidad de este ejemplo de forma de realización consiste en que el brazo de robot 15 está revestido con un revestimiento 17 con capacidad de aspiración, que absorbe la pintura depositada y que impide con ello un goteo perturbador de la pintura.

20 La figura 8 muestra, de nuevo, un ejemplo de forma de realización similar del robot de manipulación 1, de manera que para evitar repeticiones se remite a la descripción anterior, empleándose para detalles correspondientes los mismos signos de referencia.

25 La herramienta de manipulación 7 y el brazo de robot 15 presentan al mismo tiempo una pared exterior porosa, a través de la cual puede salir aire a presión, que es suministrado mediante una conducción de aire a presión 18. El aire a presión que sale por los poros impide al mismo tiempo de manera efectiva la deposición de pintura en la superficie de la herramienta de manipulación 7 y en el brazo de robot 15.

La figura 9 muestra otro ejemplo de forma de realización el cual coincide, parcialmente, con el ejemplo de forma de realización descrito con anterioridad y representado en la figura 6, de manera que para evitar repeticiones se remite a la descripción anterior, empleándose para detalles correspondientes los mismos signos de referencia.

30 Una particularidad de este ejemplo de forma de realización consiste en que la herramienta de manipulación 7 es limpiada aquí por dos pulverizadores de rotación 19, 20, los cuales están presentes sin más en la cabina de pintado y que son transformados con propósitos de limpieza. Para ello aplican los pulverizadores de rotación 19, 20, alternativamente, aire a presión y disolvente sobre la herramienta de manipulación 7, para retirar restos de pintura adheridos.

35 La figura 10 muestra, por último, una representación en sección transversal simplificada de un eje de mano de robot 21 de un robot de manipulación según la invención, estando el eje de mano de robot 21 rodeado por dos semimonocoques 22, 23, los cuales están conectados entre sí mediante cierres de enganche mutuo 24, 25. Los dos semimonocoques 22, 23 impiden al mismo tiempo de forma efectiva que durante el proceso de pintado se pueda depositar pintura en el eje de mano de robot 21 del robot de manipulación.

Con propósitos de limpieza se pueden entonces cambiar simplemente los semimonocoques 22, 23, dado que los cierres de enganche mutuo 24, 25 hacen posible una separación rápida y sencilla.

45 La invención no está limitada a ejemplos de formas de realización preferidos descritos con anterioridad. Más bien es posible un gran número de variantes y modificaciones, que utilizan asimismo la idea de la invención y que por ello caen en el ámbito de protección.

Lista de signos de referencia

- 50
- 1 robot de manipulación
 - 2 suelo de cabina
 - 3 base de robot
 - 4 brazo de robot
 - 55 5 brazo de robot
 - 6 brazo saliente
 - 7 herramienta de manipulación
 - 8 dispositivo de limpieza
 - 9 soporte
 - 60 10 cubierta de protección
 - 11 depósito
 - 12 cubierta de protección
 - 13 pulverizador de rotación
 - 14 puerta de vehículo automóvil
 - 65 15 brazo de robot
 - 16 acanaladura

- 17 revestimiento
- 18 conducción de aire a presión
- 19 pulverizador de rotación
- 20 pulverizador de rotación
- 5 21 eje de mano de robot
- 22 semimonocoque
- 23 semimonocoque
- 24 cierre de enganche mutuo
- 25 cierre de enganche mutuo
- 10 A1 eje de rotación
- A2 eje de rotación
- A3 eje de movimiento
- A4 eje de movimiento

REIVINDICACIONES

1. Robot (1), en particular, robot de manipulación (1) para una instalación de pintado, con
 - 5 a) una herramienta de manipulación (7) para manipular unos componentes que se van a pintar en una instalación de pintado, en particular para abrir y cerrar unas puertas (14) o capós de carrocerías de vehículos automóviles, y/o con un elemento de un robot (15) susceptible de ensuciamiento, estando la herramienta de manipulación (7) y/o el elemento de robot (15) susceptible de ensuciamiento del robot (1) sometidos a un chorro de pulverización de una pintura durante el funcionamiento de pintado, que se aplica sobre los
10 componentes que hay que pintar, y
 - b) un dispositivo de limpieza (8; 10, 12; 22-25) para limpiar o mantener limpia de pintura la herramienta de manipulación (7) y/o el elemento de robot (15) susceptible de ensuciamiento del robot (1), que se aplica durante el funcionamiento de pintado con el chorro de pulverización,
15
 - c) estando la herramienta de manipulación (7) dispuesta en el extremo distal de un brazo de robot (15) del robot (1),
20 caracterizado por que
 - d) el brazo de robot (15) que sirve para guiar la herramienta de manipulación (7) está orientado formando un ángulo agudo o paralelo con respecto al chorro de pulverización de la pintura, con el fin de ofrecer al chorro de pulverización la menor superficie de ataque posible, y
 - 25 e) por que el brazo de robot que sirve para guiar la herramienta de manipulación (7) presenta un punto de goteo (16), en el cual la pintura gotea del brazo de robot.
2. Robot (1) según la reivindicación 1, caracterizado por que
 - 30 a) el dispositivo de limpieza (8) somete a la herramienta de manipulación (7) o al elemento de robot (15) susceptible de ensuciamiento a un tratamiento de limpieza, con el fin de retirar la pintura adherida, y/o
 - b) por que el dispositivo de limpieza (10, 12; 22-25) impide o por lo menos dificulta la adhesión de la pintura a la herramienta de manipulación (7) o al elemento de robot (15) susceptible de ensuciamiento.
35
3. Robot (1) según una de las reivindicaciones anteriores,
40 caracterizado por que
 - a) el dispositivo de limpieza (8) presenta una abertura de introducción, en la que la herramienta de manipulación (7) es introducida por el robot de manipulación (1) para su limpieza, y
 - b) por que el robot de manipulación (1) presenta un eje de movimiento (A3) lineal y/o un eje de movimiento (A4) giratorio, para introducir la herramienta de manipulación (7) en el dispositivo de limpieza (8) para su limpieza.
45
4. Robot (1) según una de las reivindicaciones anteriores,
50 caracterizado por que
 - a) el dispositivo de limpieza (8) está dispuesto en el robot (1) por fuera, o está dispuesto en una carcasa del robot (1), o está dispuesto, estructuralmente separado del robot (1), sobre un suelo de cabina o en una pared de cabina de una cabina de pintado, y/o
 - 55 b) por que el dispositivo de limpieza (8) para la herramienta de manipulación (7) es un aparato de limpieza de pulverizador, que sirve tanto para la limpieza de un pulverizador, como para limpiar la herramienta de manipulación (7).
5. Robot (1) según una de las reivindicaciones anteriores,
60 caracterizado por que
 - a) el dispositivo de limpieza (10, 12; 22-25) presenta una cubierta de protección que cubre, por lo menos parcialmente, la herramienta de manipulación (7) o el elemento de robot (15) susceptible de ensuciamiento, e impide o por lo menos dificulta, con ello, un ensuciamiento de la herramienta de manipulación (7) o del elemento de robot (15) susceptible de ensuciamiento con la pintura aplicada, y
65

b) por que la cubierta de protección es intercambiable, para reemplazar una cubierta de protección ensuciada por una cubierta de protección limpia.

5 6. Robot (1) según la reivindicación 5,

caracterizado por que presenta

10 a) un recipiente de eliminación (11) para eliminar las cubiertas de protección (10) usadas ensuciadas con la pintura, pudiendo el robot (1) eliminar las cubiertas de protección (10) ensuciadas independientemente en el recipiente de eliminación (11), y/o

15 b) un recipiente de almacenamiento (11) con una reserva de cubiertas de protección (12) limpias, pudiendo el robot (1) extraer del recipiente de almacenamiento (11) independientemente las cubiertas de protección (12) limpias, y/o

c) estando el recipiente de eliminación (11) y/o el recipiente de almacenamiento (11) dispuesto por fuera en el robot (1), o estando estructuralmente separado del robot (1), sobre un suelo de cabina (2) o en una pared de cabina de una cabina de pintado, y/o

20 d) por que la cubierta de protección consiste en dos semimonocoques (22, 23), que en el estado montado rodean el elemento de robot (15) susceptible de ensuciamiento y que están conectados entre sí mediante unos medios de fijación (24, 25), y/o

25 e) por que los medios de fijación para la conexión de los dos semimonocoques (22, 23) son un cierre de enganche mutuo (24, 25), una cinta adhesiva o un sujetacables.

7. Robot (1) según una de las reivindicaciones anteriores,

30 caracterizado por que

a) la herramienta de manipulación (7) está conectada con el robot de manipulación (1) restante mediante un acoplamiento de cambio rápido, para posibilitar un cambio rápido de la herramienta de manipulación (7) ensuciada por una herramienta de manipulación (7) limpia, o

35 b) por que el brazo de robot que sirve para guiar la herramienta de manipulación (7) está conectado mediante un acoplamiento de cambio rápido con el robot de manipulación (1) restante, para posibilitar un intercambio rápido del brazo de robot ensuciado por un brazo de robot limpio.

40 8. Robot (1) según una de las reivindicaciones anteriores,

caracterizado por que

45 a) el brazo de robot que sirve para guiar la herramienta de manipulación (7) presenta un revestimiento (17) con capacidad de aspiración, que aspira la pintura que impacta e impide, con ello, un goteo, y/o

b) por que el brazo de robot que sirve para la herramienta de manipulación (7) y/o la herramienta de manipulación (7) presenta unas toberas de limpieza en su pared exterior, a través de las cuales se puede suministrar un medio de limpieza.

50 9. Robot (1) según una de las reivindicaciones anteriores,

caracterizado por que

55 a) el robot (1) está dispuesto en una cabina de pintado con una pared de cabina, limitando espacialmente la cabina de pared la cabina de pintado, y

60 b) por que en la pared de cabina está dispuesta una abertura de limpieza, a través de la cual puede ser introducida la herramienta de manipulación (7), desde el lado interno de la pared de cabina sobre la pared exterior de la cabina, para limpiar la herramienta de manipulación (7) fuera de la cabina de pintado.

10. Robot (1) según una de las reivindicaciones anteriores,

caracterizado por que

65 a) el robot (1) es un robot SCARA, el cual presenta varios ejes de movimiento giratorios paralelos, y/o

b) por que la herramienta de manipulación (7) es un abridor de puertas o un abridor de capós.

11. Instalación de pintado con un robot (1) según una de las reivindicaciones anteriores.

5 12. Procedimiento de funcionamiento para una instalación de pintado con los pasos siguientes:

a) aplicar un chorro de pulverización de una pintura sobre un componente que hay que revestir, en particular sobre un componente de carrocería de vehículo automóvil, mediante un robot de pintado,

10 b) manipular el componente de carrocería de vehículo automóvil mediante una herramienta de manipulación (7) de un robot de manipulación (1), en particular apertura y cierre de una puerta o de un capó del componente de carrocería de vehículo automóvil, estando la herramienta de manipulación (7) o un elemento de robot (15) susceptible de ensuciamiento del robot de manipulación (1) o del robot de pintado sometidos al chorro de pulverización, estando la herramienta de manipulación (7) dispuesta en el extremo distal de un brazo de robot (15) del robot de manipulación (1),

15 c) limpiar automáticamente o mantener limpia la herramienta de manipulación (7) o el elemento de robot (15) susceptible de ensuciamiento del robot de manipulación (1) y/o el robot de pintado de la pintura aplicada, caracterizado por que

20 d) el brazo de robot (15) que sirve para guiar la herramienta de manipulación (7) está orientado en un ángulo agudo o paralelo con respecto al chorro de pulverización de la pintura, con el fin de ofrecer al chorro de pulverización la menor superficie de ataque posible,

25 y

e) por que la pintura gotea desde un punto de goteo (16) previsto en un brazo de robot que sirve para guiar la herramienta de manipulación (7).

30

13. Procedimiento de funcionamiento según la reivindicación 12,

caracterizado por que

35 a) la herramienta de manipulación (7) o el elemento de robot (15) susceptible de ensuciamiento es sometido a un tratamiento de limpieza, con el fin de retirar la pintura adherida, y/o

b) por que se impide o por lo menos se dificulta una adhesión de la pintura aplicada en la herramienta de manipulación (7) o en el elemento de robot (15) susceptible de ensuciamiento, y/o

40 c) por que la herramienta de manipulación (7) del robot de manipulación (1) es introducida en un dispositivo de limpieza (8) para su limpieza.

45 14. Procedimiento de funcionamiento según una de las reivindicaciones 12 a 13,

caracterizado por que

50 a) para la limpieza, se reemplaza una cubierta de protección en la herramienta de manipulación (7) o en el elemento de robot (15) susceptible de ensuciamiento del robot de manipulación (1) y/o del robot de pintado, o

b) para la limpieza, se sustituye la herramienta de manipulación (7) ensuciada por una herramienta de manipulación (7) limpia, o

55 c) para la limpieza, se sustituye el elemento de robot (15) ensuciado con la herramienta de manipulación (7) ensuciada por un elemento de robot (15) limpio con una herramienta de manipulación (7) limpia, o

d) la herramienta de manipulación (7) es introducida, para su limpieza, a través de una abertura de limpieza en una pared de cabina de una cabina de pintado y es limpiada fuera de la cabina de limpieza.

60 15. Procedimiento de funcionamiento según una de las reivindicaciones 12 a 14,

caracterizado por que

65 a) la herramienta de manipulación (7) o el elemento de robot (15) susceptible de ensuciamiento del robot de manipulación (1) es limpiado por un robot de pintado, suministrando el robot de pintado, con propósitos de limpieza, disolvente o aire sobre la herramienta de manipulación (7) que hay que limpiar o sobre el elemento

ES 2 566 530 T3

de robot (15) susceptible de ensuciamiento, y/o

- 5
- b) el robot de pintado suministra el disolvente o el aire durante la limpieza a través de un pulverizador o a través de una tobera de limpieza separada, y/o
- c) la limpieza de la herramienta de manipulación (7) o del elemento de robot (15) susceptible de ensuciamiento del robot de manipulación (1) y/o del robot de pintado tiene lugar
- 10
- durante un tiempo de cambio de color, en el que se cambia la pintura que hay que aplicar, o
 - durante una interrupción de la producción, que tiene lugar de manera independiente de la limpieza, o
 - durante una interrupción de la producción de la instalación de pintado, y/o
- 15
- después de cada pintado de componente o después de un número determinado de pintados de componente.

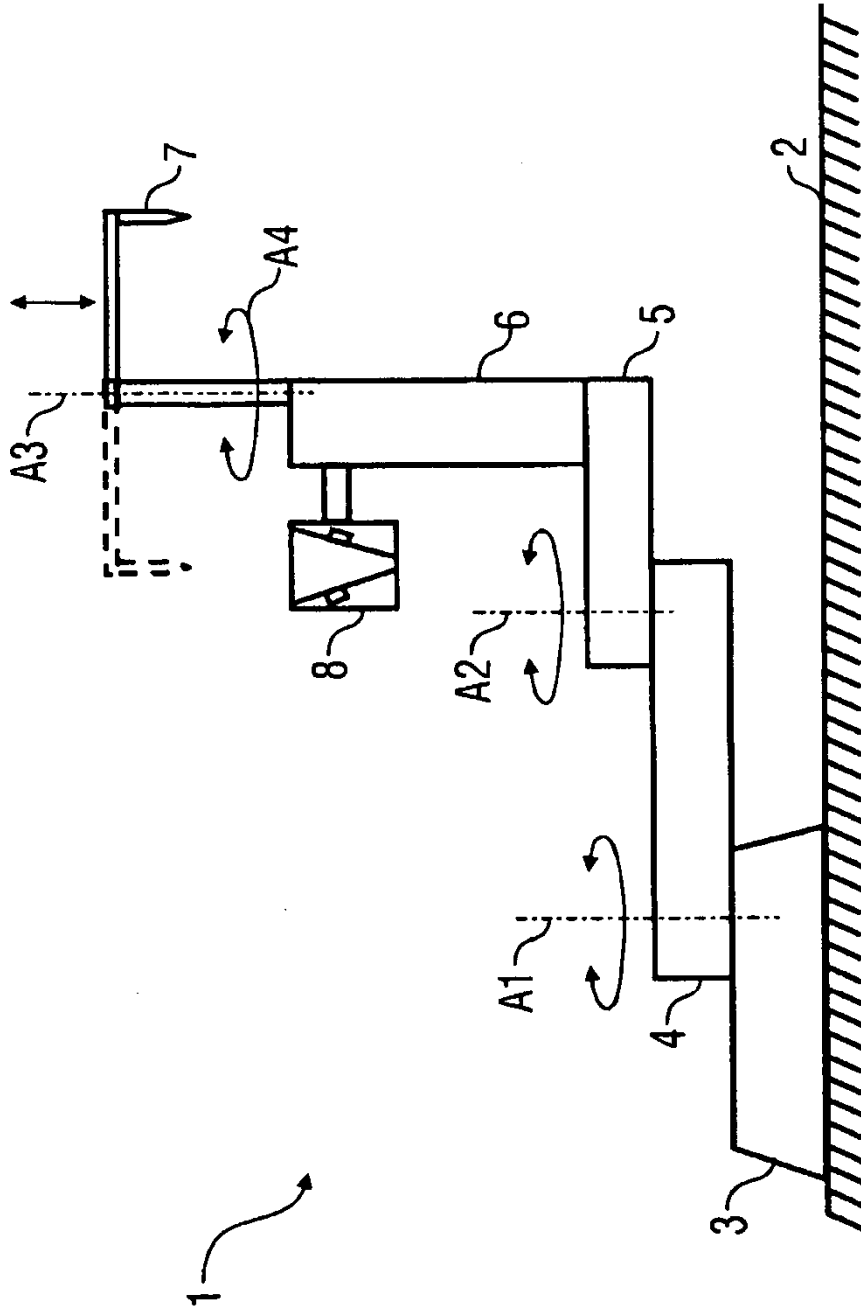


Fig. 1

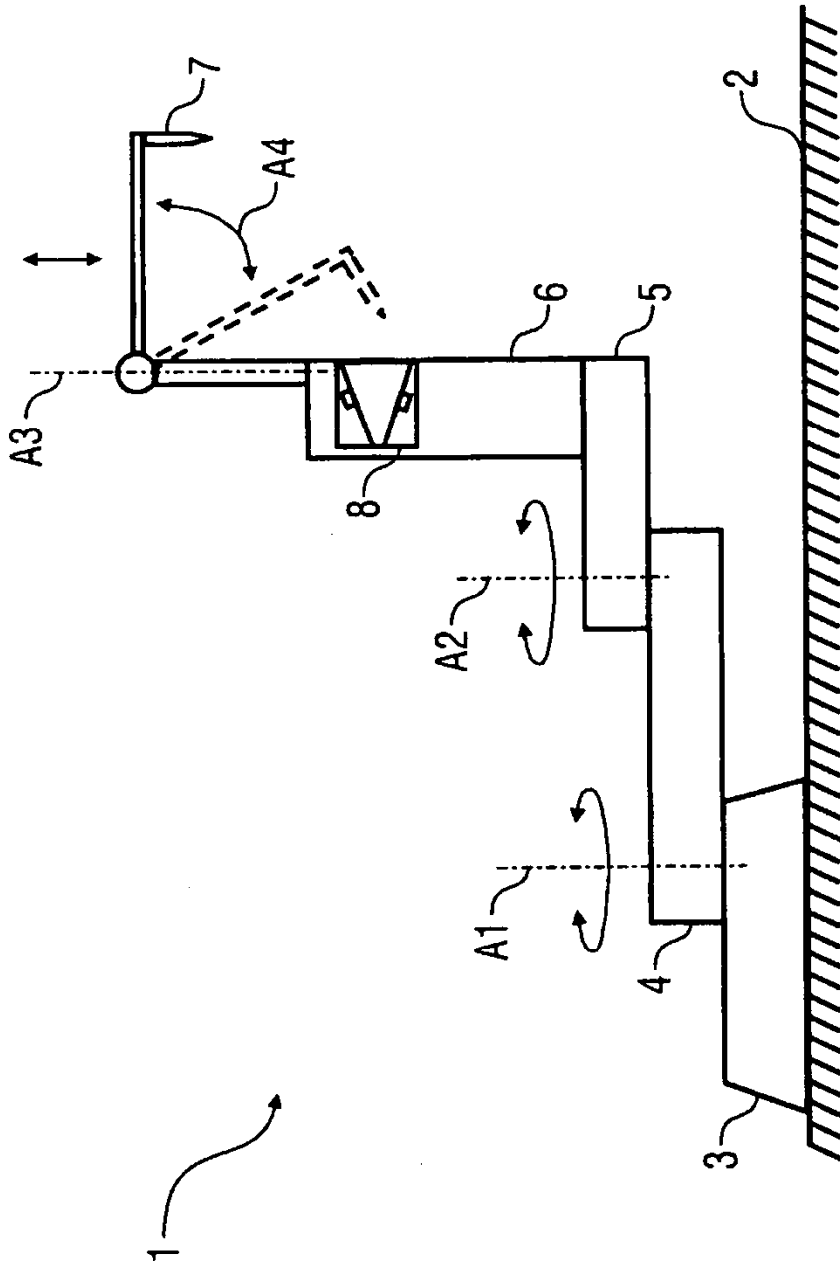


Fig. 2

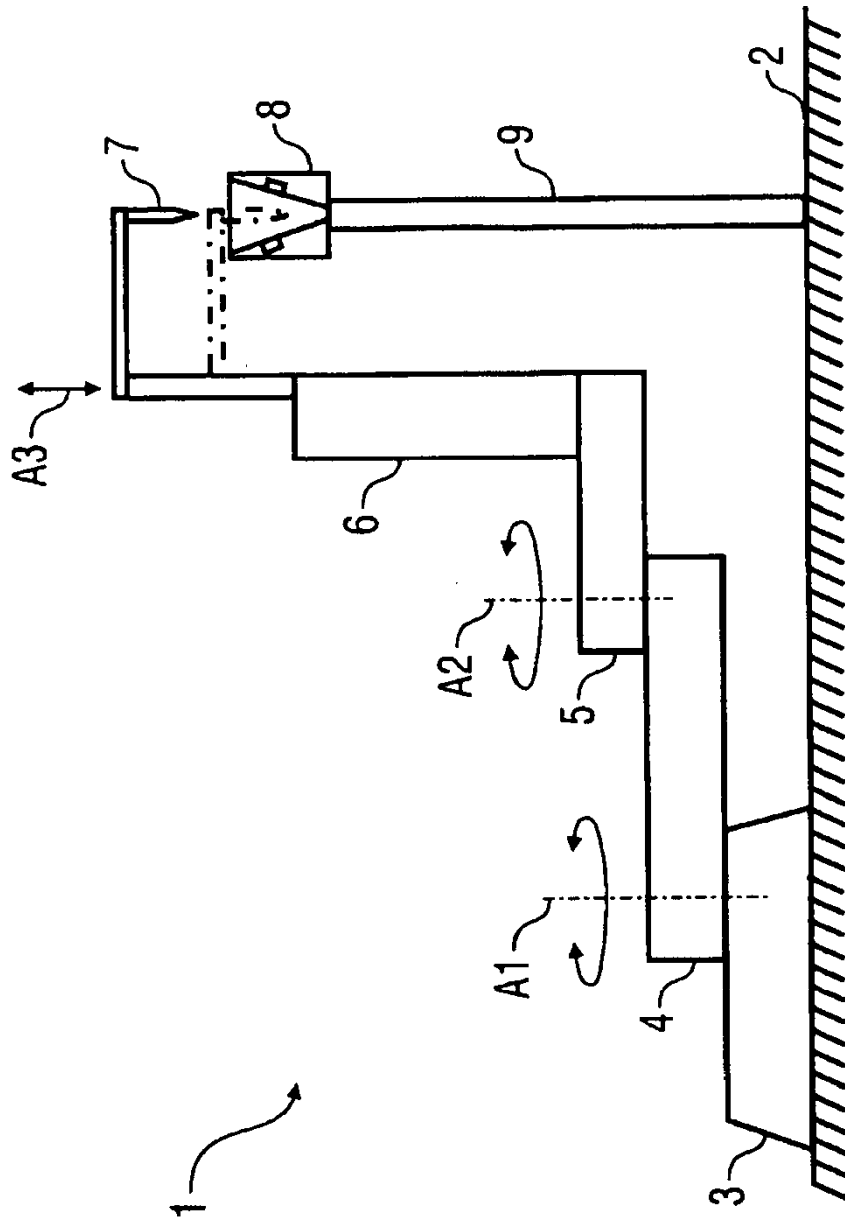


Fig. 3

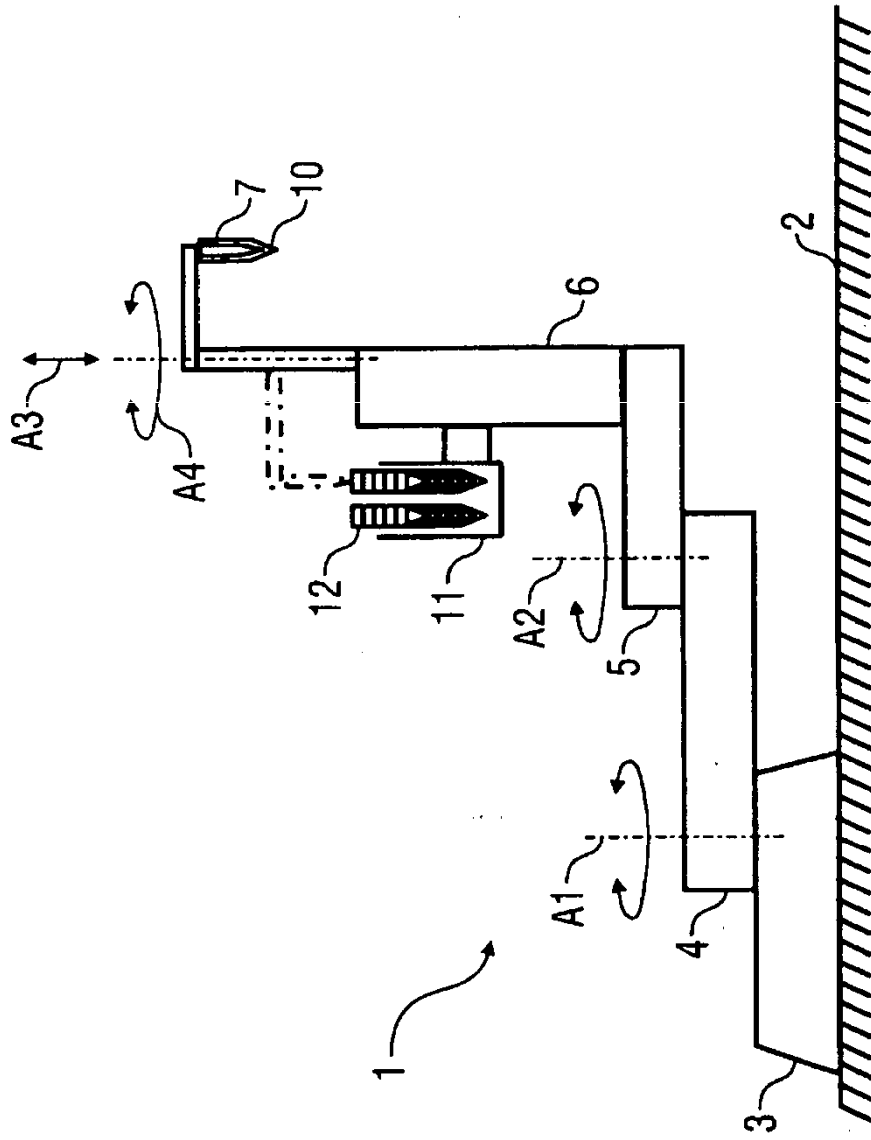


Fig. 4

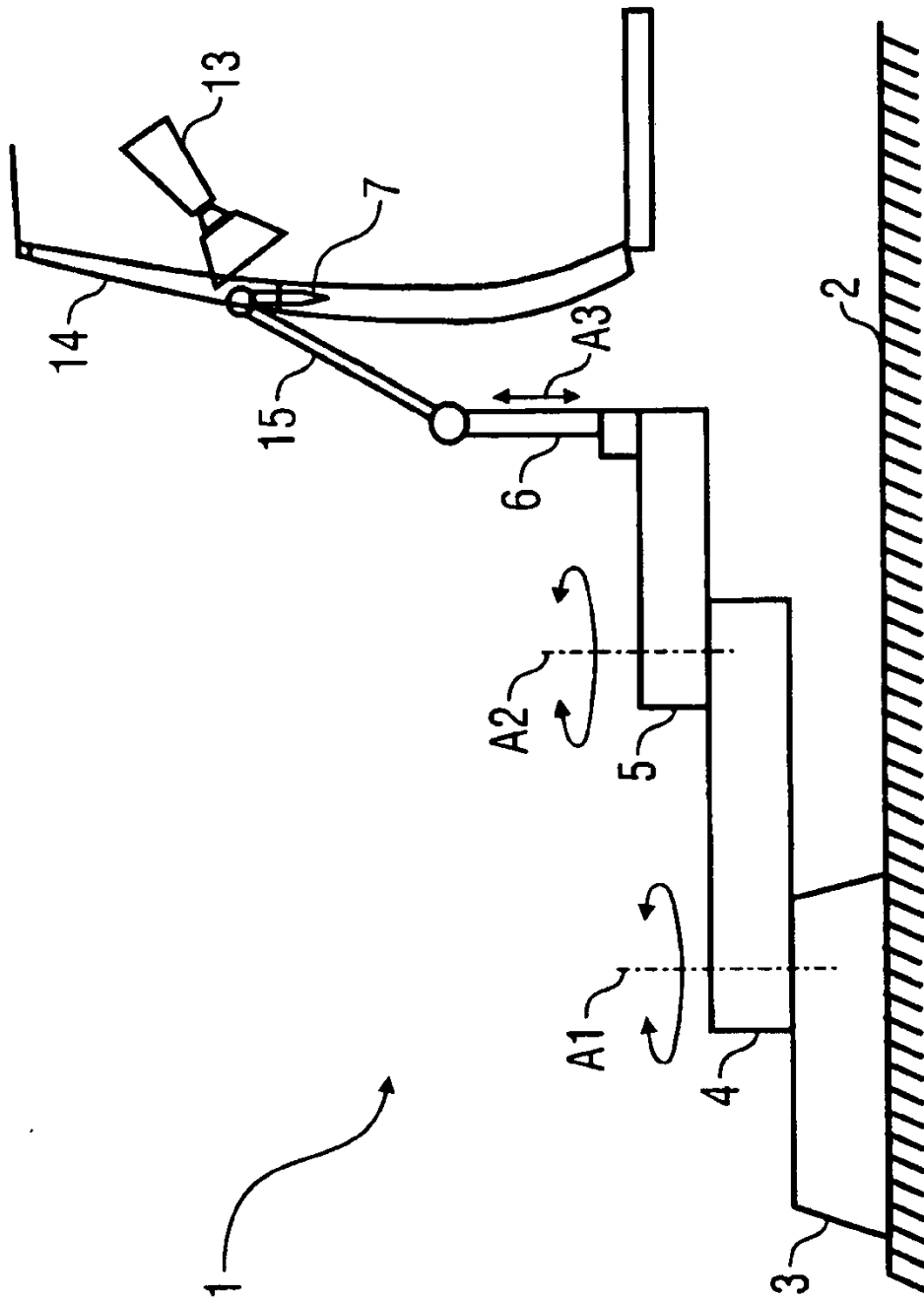


Fig. 5

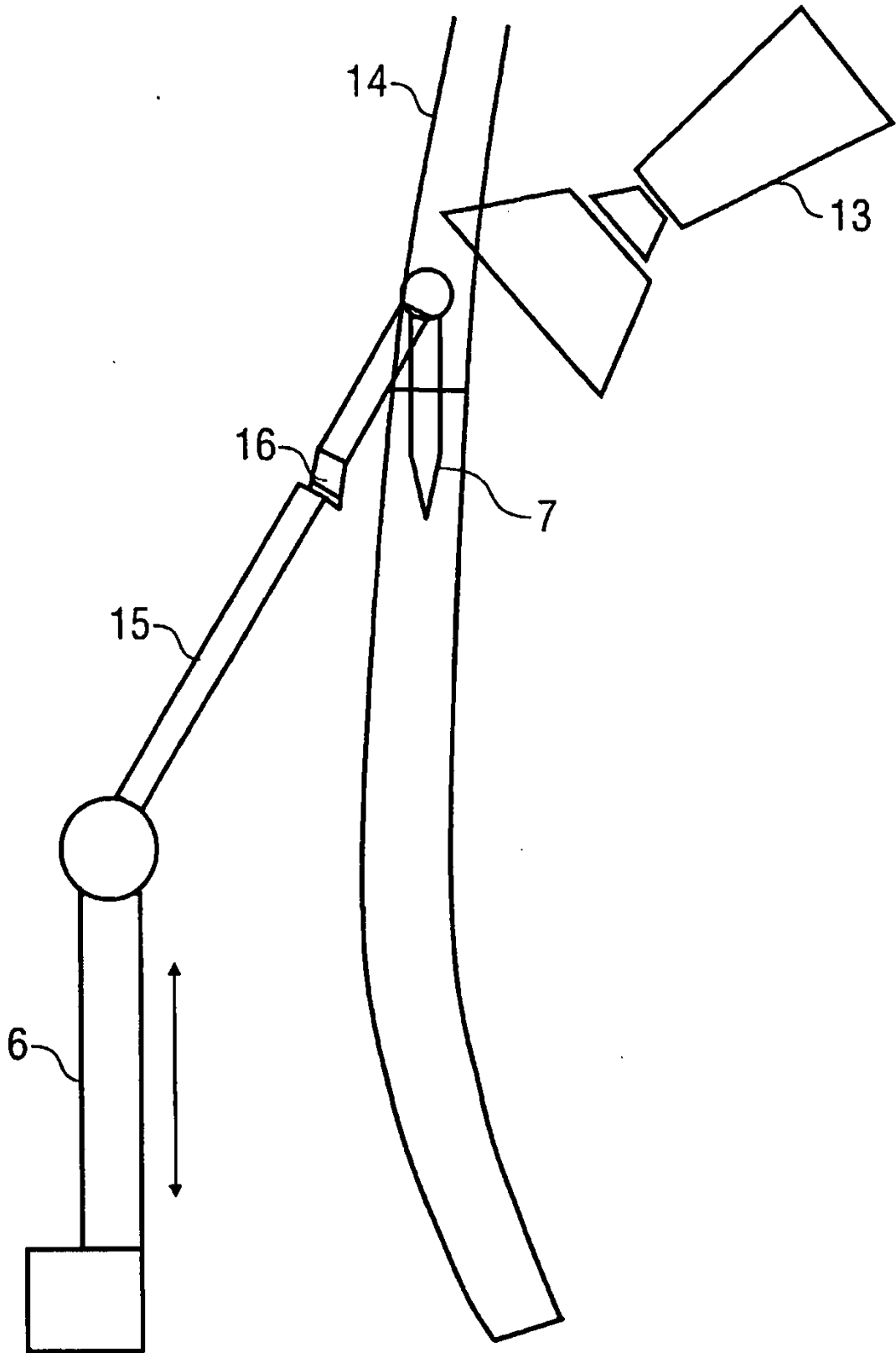


Fig. 6

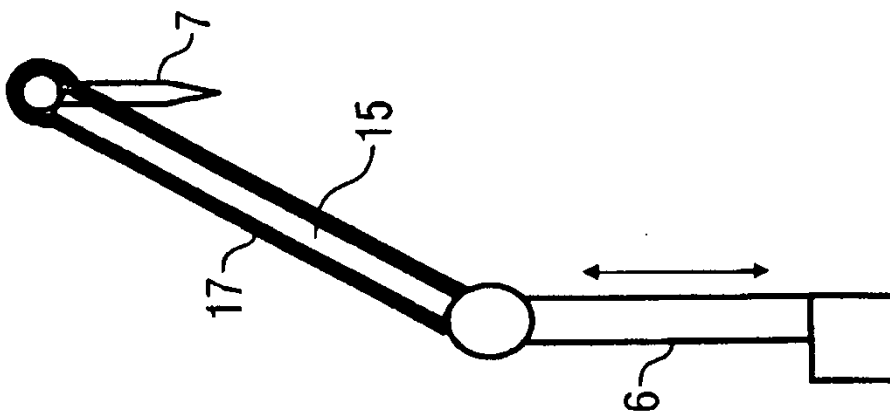


Fig. 7

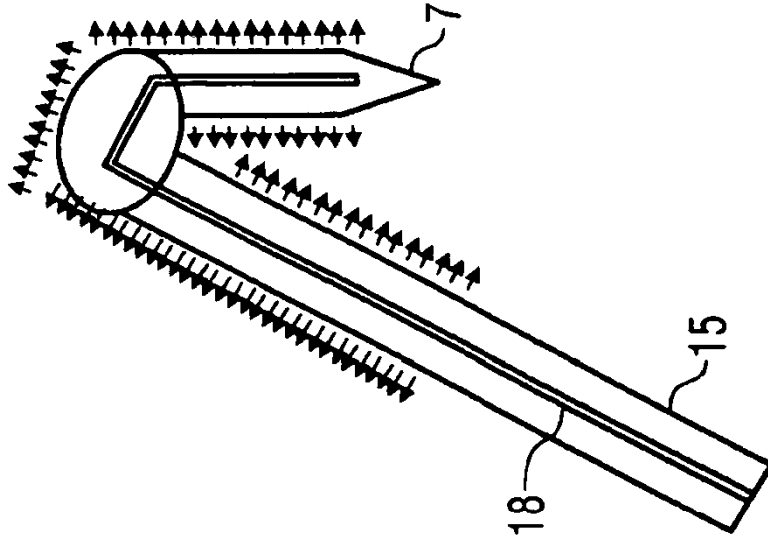


Fig. 8

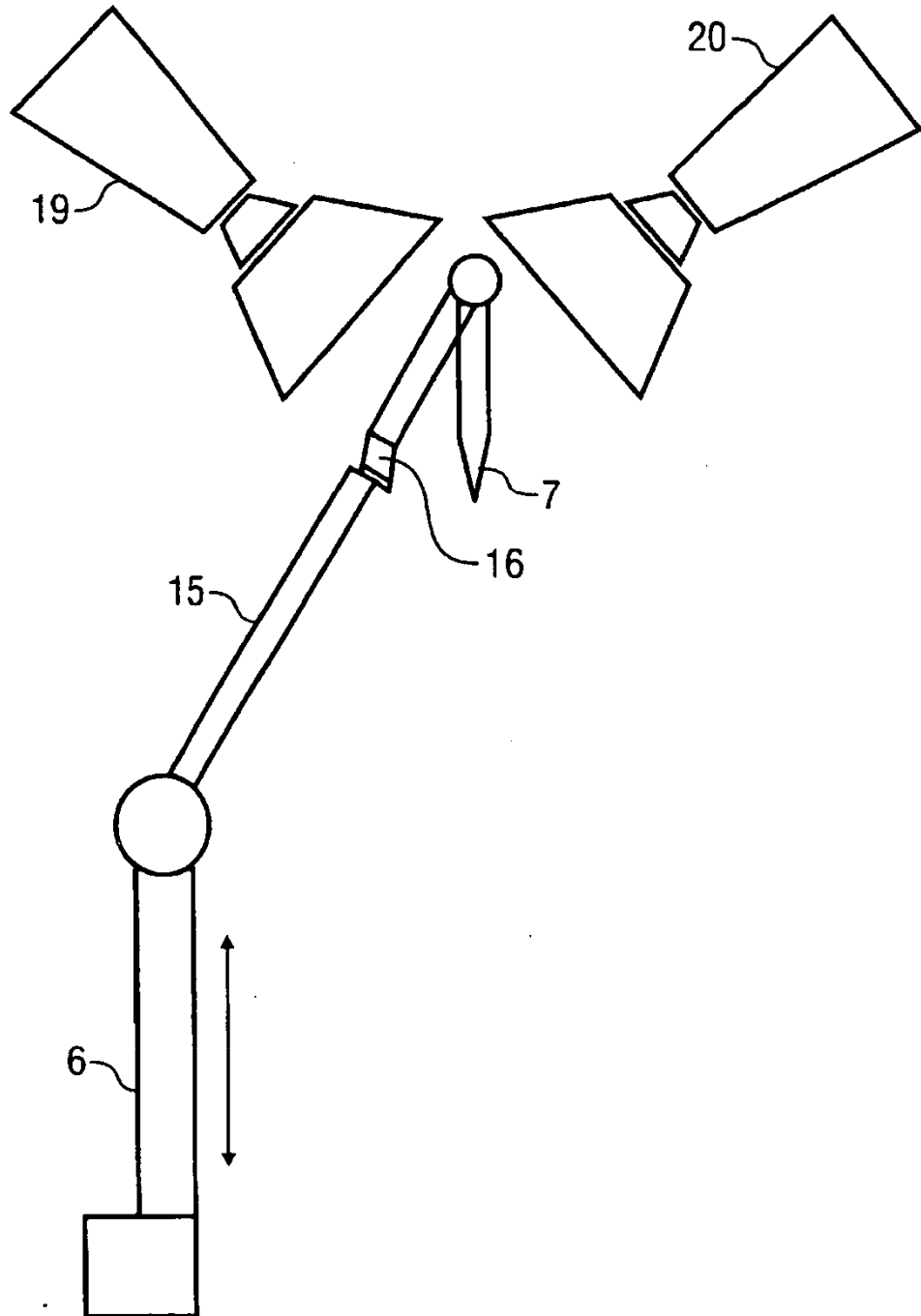


Fig. 9

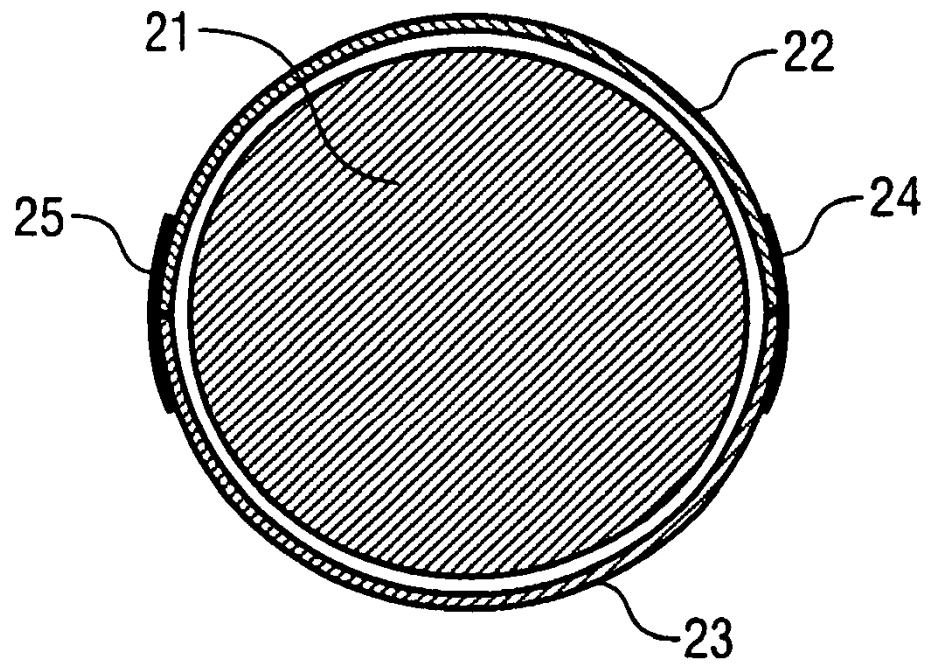


Fig. 10