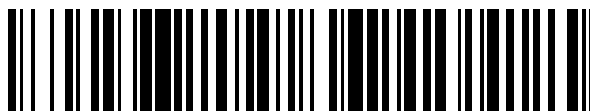


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 626 663**

51 Int. Cl.:

B23P 19/04 (2006.01)

B60J 10/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.04.2011** **PCT/EP2011/056649**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.11.2011** **WO11134994**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.04.2011** **E 11718332 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.03.2017** **EP 2563546**

54 Título: **Dispositivo de mecanizado**

30 Prioridad:

27.04.2010 DE 202010005313 U

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
25.07.2017

73 Titular/es:

KUKA LABORATORIES GMBH (100.0%)
Zugspitzstrasse 140
86165 Augsburg, DE

72 Inventor/es:

MAISCHBERGER, JOHANN

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 626 663 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 de mecanizado

- 5 La invención se refiere a un dispositivo de mecanizado, especialmente a un dispositivo de aplicación, así como a un procedimiento, según las características del preámbulo de las reivindicaciones independientes.

10 Los sistemas de aplicación de cinta, conocidos en la práctica, para cintas adhesivas y estanqueizantes trabajan habitualmente con una aplicación bidimensional, aplicándose cintas planas en superficies planas de piezas de trabajo. Si se aplican perfiles de cinta perfilados, se procesan en su forma predeterminada.

15 Un dispositivo de aplicación de cinta de este tipo se dio a conocer por el documento DE202007003696U1. Se compone de una herramienta de aplicación y un alimentador de medios, que se pueden montar juntos en la mano de un robot industrial usual de múltiples ejes y de múltiples elementos. El dispositivo de aplicación de cinta tiene un peso considerable y es movido por el robot controlado por medio de una banda programada, con respecto a la pieza de trabajo sujeta de forma estacionaria en un soporte. El robot tiene ejes que pueden controlarse con precisión de posición.

20 El documento US4,620,354A muestra igualmente un robot de múltiples ejes y múltiples elementos, de posición controlada, con una herramienta para disponer una cinta estanqueizante en una carrocería de automóvil. Dentro de la herramienta está dispuesto un rodillo de presión cargado por resorte para la cinta estanqueizante, que tan solo se desvía y no tiene accionamiento propio.

25 Para el documento EP1211052A1 es válido algo análogo. También aquí existe una unidad de presión que es parte integrante de la herramienta o del llamado cabezal de aplicación. El cabezal de aplicación puede ser guiado por un brazo robot.

30 El documento DE202006002159U1 igualmente muestra un robot de posición controlada con una herramienta de aplicación. Dentro de la herramienta está dispuesto un dispositivo de presión o un accionamiento de aproximación de un dispositivo de guiado o de centraje.

En el documento EP1950125A1, una herramienta designada como unidad de rodillo es aproximada por un robot y tiene un sensor situado en el lado de la herramienta. A través de este, el robot puede controlarse y posicionarse.

35 El documento DE3727462A1 se refiere a una máquina de colocación de cinta en la que un robot de pórtico de posición controlada aproxima un cabezal de colocación de cinta a una pieza de trabajo. Sensores controlan de manera óptica los cantos de cinta y las distancias.

40 También el documento WO2004/035897A2 muestra un robot habitual de posición controlada con una herramienta de aplicación de cinta.

La presente invención tiene el objetivo de presentar una mejor técnica de mecanizado, especialmente de aplicación.

45 La invención consigue este objetivo con las características en las reivindicaciones independientes. La técnica de mecanizado solicitada, es decir, el dispositivo de mecanizado y el procedimiento de mecanizado ofrecen la ventaja de que permiten un mecanizado espacial y en especial una aplicación espacial de medios en una pieza de trabajo. La pieza de trabajo puede tener un contorno variable espacialmente con convexidades, zonas angulares y otros cambios de forma 3D. Además, es posible deformar de manera espacial el medio aplicado que puede ser especialmente un medio en forma de banda, especialmente una cinta, y aplicarla con una conformación modificada correspondientemente.

50 Otra ventaja de la técnica de mecanizado solicitada es la alta precisión del mecanizado, especialmente de la aplicación de medios. El manipulador de múltiples ejes con el o los ejes flexibles puede funcionar como el brazo y la mano de una persona. Tan solo tiene que llevar una herramienta de aplicación relativamente ligera, y las piezas de mayor peso de la alimentación de medios pueden estar dispuestas por separado del manipulador y no tienen que ser movidas. La herramienta de aplicación puede tener una función reducida y solo tiene que realizar una aplicación de medios y, dado el caso, una deformación y puesta en contacto así como, dado el caso, una presión del medio. Además, puede tener una forma y un peso adecuados también para un funcionamiento manual, de manera que la herramienta también puede sujetarse manualmente y la aplicación opcionalmente puede realizarse manualmente o con el manipulador.

60 Por el/los eje/s flexible/s, el manipulador puede garantizar una aplicación de medios constante y sin fallos. El/los eje/s flexible/s posee/n una regulación de flexibilidad con la que el/los eje/s y por tanto también el manipulador pueden desviarse ante una fuerza que actúe. En la regulación de flexibilidad se aplica una mera regulación de fuerza o una combinación de regulación de posición y regulación de fuerza.

La aplicación es posible en una pieza de trabajo estacionaria y alternativamente también en una pieza de trabajo movida. Para ello, está previsto un dispositivo de movimiento correspondiente que proporciona un movimiento relativo entre el medio y la pieza de trabajo. Por consiguiente, dicho manipulador de múltiples ejes puede estar dispuesto de manera estacionaria o no estacionaria.

Su/s eje/s flexible/s permite/n que la herramienta de aplicación se desvíe de forma flexible. La fuerza de aplicación, especialmente la fuerza de presión, puede mantenerse constante en un valor predeterminado y especialmente constante. El manipulador puede presentar además un control de posición con el que el/los eje/s y la herramienta de aplicación, pueden retornar a la posición de trabajo predefinida después de desviarse eventualmente.

Por el manipulador de múltiples ejes con los ejes flexibles y, dado el caso, de posición controlada, la herramienta de aplicación también puede seguir formas y contornos complicados de la pieza de trabajo y de la banda de mecanizado y permitir una aplicación tridimensional con alta precisión. Otra ventaja consiste en el aprendizaje facilitado del manipulador programado preferentemente para una banda o posición predefinidas. Por los ejes flexibles, el manipulador con la herramienta de aplicación adosada, dado el caso, puede guiarse manualmente, programándose las posiciones de eje en un programa de banda o de posición. Por los ejes flexibles, a pesar del seguimiento de la banda específica según la pieza de trabajo y según la aplicación es posible que la herramienta de aplicación se desvíe en caso de posibles errores de banda u otros errores de posición o de forma. De esta manera, se pueden compensar también tolerancias en la pieza de trabajo. Si la pieza de trabajo es movida en el espacio por un segundo manipulador, los errores de banda o de posición de este pueden ser compensados por los ejes flexibles.

En las reivindicaciones subordinadas se indican formas de realización ventajosas adicionales de la invención.

La invención está representada a título de ejemplos y esquemáticamente en los dibujos. En concreto, muestran:

la figura 1: un dispositivo de aplicación para un medio en forma de banda en una vista en perspectiva,

la figura 2: una representación aumentada de una herramienta de aplicación con una representación interrumpida de un manipulador de múltiples ejes con ejes flexibles,

la figura 3: una representación aumentada de un manipulador de múltiples ejes para el guiado de la herramienta de aplicación,

la figura 4: una variante del dispositivo de mecanizado de la figura 1 y

las figuras 5 a 7: varias representaciones de una cinta adhesiva aplicada así como de una formación de pliegue.

La invención se refiere a un dispositivo de mecanizado (1) para el mecanizado preferentemente en forma de banda de piezas de trabajo (3). Está realizado preferentemente como dispositivo de aplicación para la aplicación de un medio (2) en una pieza de trabajo (3). Además, la invención se refiere a un procedimiento de mecanizado o de aplicación.

El mecanizado de las piezas de trabajo puede referirse a diferentes procesos y procedimientos. En la forma de realización preferible y representada, un medio (2) se aplica en una pieza de trabajo (3) a lo largo de una banda de mecanizado o de aplicación (4). Esta aplicación puede realizarse de forma continua o intermitente, es decir, preferentemente en secciones de banda. Dado el caso, también es posible una aplicación puntual de medio. El medio (2) puede ser de cualquier consistencia y forma y puede estar compuesto de cualquier material adecuado.

La figura 1 muestra en una representación en perspectiva un ejemplo de realización para un dispositivo de aplicación (1). El medio (2) está realizado en este caso como medio (26) en forma de banda, especialmente como banda plana o perfilada. La banda (26) presenta por ejemplo una cinta adhesiva (27) y, dado el caso, una o varias cintas de recubrimiento (28) dispuestas sobre la misma. El medio (2), especialmente la cinta (26) o cinta adhesiva (27), debe aplicarse sobre una banda de mecanizado (4) en la pieza de trabajo (3). Esta banda de mecanizado (4) puede tener una forma espacial y una extensión interrumpida o no interrumpida. El medio (2), especialmente la cinta (26) o cinta adhesiva (27) puede deformarse espacialmente desde su forma plana original. Durante ello, dado el caso, también se puede expandir y/o recalcar, siempre que tenga una elasticidad correspondiente. La cinta (26, 27) puede ser al menos flexible elásticamente, resistente a la tracción o expansible elásticamente.

El dispositivo de mecanizado o de aplicación (1) presenta una herramienta de mecanizado (15), un alimentador de medios (16) y un dispositivo de movimiento (12) para producir un movimiento relativo entre el medio (2) y la pieza de trabajo (3). Estos pueden estar realizados y funcionar de distintas maneras.

La pieza de trabajo (3) puede ser de cualquier tipo, forma y tamaño y estar compuesta de cualquier material. Puede ser de una o varias piezas. En los ejemplos de realización representados en las figuras 1 y 4 se trata de un componente de carrocería de metal, especialmente de la pieza interior (10) de una puerta lateral de un automóvil. La banda de mecanizado (4) está definida en estos ejemplos de realización por la formación posterior de un pliegue (9),

representado en las figuras 5 y 6, en la puerta acabada. En la pieza interior (10) representada, la banda de mecanizado (4) discurre en el borde (5) exterior de esta. Si la pieza de trabajo (3) tiene aberturas, se puede aplicar un medio (2, 26, 27) también en este borde de abertura. El borde (5) puede presentar en el sentido longitudinal una extensión no lineal con curvaturas.

Como está ilustrado en la figura 1, la banda de mecanizado o de aplicación (4) puede presentar una o varias convexidades o curvas (6), una o varias zonas de esquina (7) con un menor radio de curvatura y/o una o varias líneas características (8). Estas últimas pueden ser por ejemplo acanaladuras o líneas de pandeo en la superficie exterior de la carrocería o en la superficie de la puerta.

En el ejemplo de realización de las figuras 1 a 3, el dispositivo de movimiento (12) está formado por un manipulador (13) de múltiples ejes para el guiado de una herramienta de aplicación (15) y por un dispositivo de sujeción (14) para la pieza de trabajo (3), que en este ejemplo de realización está constituido por un manipulador (17) de múltiples ejes con un dispositivo de agarre (18). El manipulador (17) está realizado por ejemplo como robot industrial, especialmente como robot de brazo articulado con seis ejes. También puede presentar un número y una combinación discrecionales de ejes rotatorios y/o traslacionales, accionables de forma controlada. Por medio del dispositivo de agarre (18) guía la pieza de trabajo (3) recibida a lo largo de una banda predefinida y programada en el control del robot, con respecto a la herramienta de mecanizado o de aplicación (15) sujeta por el otro manipulador (13). Durante ello, el otro manipulador (13) y la herramienta de mecanizado o de aplicación (15) pueden ocupar y mantener una posición predefinida, siendo posibles movimientos de desviación o de compensación.

Como variante de la forma de realización presentada en la figura 1 y descrita en detalle a continuación, el otro manipulador (13) puede estar dispuesto en otro punto y tener otra orientación, estando montado por ejemplo en una pared o un zócalo lateralmente o de forma suspendida, y teniendo una orientación horizontal u oblicua. Además, el otro manipulador (13) puede realizar con su herramienta de aplicación (15) independientemente movimientos controlados con respecto a la pieza de trabajo (3) y, dado el caso, con respecto a la banda de mecanizado (4). Los movimientos de pieza de trabajo y de herramienta producidos por los manipuladores (13, 17) se pueden superponer durante ello.

La figura 4 muestra una variante del dispositivo de mecanizado o del dispositivo de aplicación (1) de la figura 1. En esta forma de realización, el dispositivo de sujeción (14) es estacionario y se compone por ejemplo de una mesa o de un soporte (19) en forma de bastidor con dispositivos de sujeción adecuados u otros medios de recepción para una pieza de trabajo (3). La pieza de trabajo (3) se sujeta de forma estacionaria, moviéndose el manipulador (13) con la herramienta de mecanizado o de aplicación (15) con respecto a la pieza de trabajo (3) realizando el movimiento relativo mencionado del dispositivo de movimiento (12).

Como variante de la forma de realización de la figura 4, el dispositivo de sujeción (14) de allí puede tener uno o varios ejes de movimiento, presentando por ejemplo la mesa (19) representada un eje de giro o de deslizamiento. Alternativamente o adicionalmente, el dispositivo de sujeción (14) puede tener un eje de basculamiento para poner la pieza de trabajo (3) con la zona solicitada de la banda de mecanizado (4) en una posición mejor accesible y más adecuada para la aplicación.

En la forma de realización de la figura 4, el manipulador (13) está dispuesto encima del dispositivo de sujeción (14). Puede estar fijado a un dispositivo de soporte (25) adecuado, por ejemplo un pórtico, y adoptar por ejemplo una posición suspendida. Puede girar alrededor de un eje (I) vertical y, con una disposición sustancialmente céntrica, puede alcanzar con su herramienta (15) todas las zonas marginales de la pieza de trabajo (3) o una banda de mecanizado (4) de esta.

En la forma de realización de la figura 1, el manipulador (13) está dispuesto en el suelo y para el proceso de aplicación adopta una posición vertical y, dado el caso, extendida. Se compone de varios elementos (20, 21, 22, 23) unidos entre ellos de forma articulada y provistos de accionamientos de eje, presentando el último elemento (23) una conexión (34) para la fijación de la herramienta de aplicación (15). El manipulador (13) sujeta la herramienta (15) desde abajo y la presiona contra la pieza de trabajo (3) y, dado el caso, contra la banda de mecanizado (4).

El manipulador (13) tiene uno o varios ejes (I-VII) flexibles y posee uno o varios accionamientos de eje controlables o regulables que pueden estar integrados en las uniones articuladas entre los elementos (20, 21, 22, 23). Además, según la figura 3, los elementos (20, 21, 22, 23) pueden ser móviles en sí y presentar ejes orientados a lo largo de su extensión, especialmente ejes giratorios, con accionamientos correspondientes.

La figura 3 muestra el manipulador (13) en la posición extendida con la cadena de elementos (20, 21, 22, 23) unidos de forma articulada entre sí y sus ejes (I-IVII) accionados. Los elementos (20, 21, 22, 23) están orientados oblicuamente entre sí, lo que en la posición extendida permite además movimientos de desviación del manipulador (13) y de su herramienta (15) en el sentido de extensión, por ejemplo en el sentido vertical u oblicuo.

En el ejemplo de realización de la figura 3, el manipulador (13) tiene siete ejes (I-VII) que están realizados todos como ejes de giro. Alternativamente, puede tener otro número, disposición y realización de ejes. Los ejes pueden

estar realizados como ejes rotatorios y/o traslatorios. Pueden ser flexibles todos o solo en parte. En la figura 1 está representada una forma de realización modificada con cinco ejes rotatorios. En esta realización, los elementos (21, 22) carecen de eje de giro interno.

Un manipulador (13) también puede tener otro número de ejes, por ejemplo tener uno, dos, tres, cuatro, seis o más de siete ejes (I-VII) flexibles. El/los eje/s flexible/s (I-VII) son por ejemplo eje/s rotatorio/s. Alternativamente o adicionalmente también pueden existir uno o varios ejes traslatorios y, dado el caso, igualmente flexibles. Un manipulador (13) puede presentar además uno o varios ejes accionados de forma rotatoria y/o traslatoria, sin flexibilidad y por ejemplo con un control o una regulación exactos de posición.

El manipulador (13) tiene un control no representado y se puede programar. Sirve para el manejo y el posicionamiento de la herramienta de aplicación (15) con respecto a la pieza de trabajo (3). Los ejes o las articulaciones son flexibles de la manera mencionada anteriormente y permiten movimientos de desviación de la herramienta de aplicación (15), estando orientado el sentido de desviación por ejemplo normalmente con respecto a la forma local de la pieza de trabajo (3) o a la banda de mecanizado (4). En las formas de realización representadas en las figuras 1 y 3 con la orientación vertical del manipulador y especialmente con la posición extendida, la flexibilidad puede existir en sentido vertical. En la forma de realización de la figura 1, el manipulador (13) sujeta la herramienta de aplicación (15) por ejemplo en una posición de altura predefinida y, dado el caso, también en una posición de giro y/o de basculación determinada con respecto a la pieza de trabajo (3), de manera que tiene la orientación correcta con respecto a la forma local de la banda de mecanizado o de aplicación (4).

Según está representado en una representación esquemática en la figura 2, en los elementos (20, 21, 22, 23) y especialmente en la zona de sus ejes de movimiento (I-VII) pueden estar dispuestos uno o varios sensores (24) u otros aparatos para determinar las solicitaciones aparecidas. Estas pueden ser especialmente fuerzas o momentos introducidos por el proceso desde fuera a través de la herramienta de mecanizado o de aplicación (15). Los sensores (24) están acoplados al control de manipulador o a controles de eje individuales y a los accionamientos de eje.

El manipulador (13) puede presentar uno o varios ejes (I-VII) con fuerza controlada o regulada y los accionamientos de eje correspondientes. Alternativamente, también es posible un control de fuerza y de posición combinado. De esta manera, se puede ajustar una fuerza de presión predeterminada de la herramienta de mecanizado o de aplicación (15) contra la pieza de trabajo (3) especialmente contra la banda de mecanizado (4) de esta. El ajuste de la fuerza de presión puede existir en varios sentidos o ejes en el espacio. Por medio de una regulación de fuerza se puede mantener constante esta fuerza de presión en uno o varios sentidos. Esto permite una realización flexible del eje, y, por tanto, por la desviación de uno o varios ejes (I-VII), la herramienta (15) puede desviarse en caso de posibles imprecisiones de la pieza de trabajo (3) o de la banda de mecanizado (4). Este tipo de imprecisiones pueden ser provocados por ejemplo por tolerancias en la forma y/o en el posicionamiento. Posibles salientes de forma en la banda de mecanizado (4), por ejemplo una sobremedida en el borde de pieza de trabajo (5) por ejemplo pueden apartar la herramienta (15) por presión durante el movimiento de la pieza de trabajo.

El manipulador (13) puede presentar una función de resorte, guiando la herramienta (15) siguiendo el contorno correspondiente de la pieza de trabajo (3) o de la banda de mecanizado (4). Una vez que ha pasado la imprecisión de la manera mencionada anteriormente, por ejemplo la sobremedida de borde, la pieza de trabajo (3) retorna a la posición teórica mediante un control de ejes correspondiente. Esto se consigue por ejemplo de tal forma que los ejes (I-VII) implicados en el movimiento de desviación y, dado el caso, también otros ejes se mueven hacia atrás bajo la regulación de fuerza, hasta que vuelva a existir la solicitud exterior predefinida.

En el ejemplo de realización descrito anteriormente, la herramienta de mecanizado o de aplicación (15) se presiona contra la pieza de trabajo (3) o la banda de mecanizado (4) con una fuerza predefinida que actúa en uno o varios sentidos. Estas fuerzas de presión predefinidas se traducen en la solicitud predefinida, mencionada anteriormente, para los diferentes ejes (I-VII) o elementos (20, 21, 22, 23).

En otra variante, la herramienta de mecanizado o de aplicación (15) se puede sujetar sin fuerza en la pieza de trabajo (3) o la banda de mecanizado (4), traduciéndose las imprecisiones mencionadas en un contacto y un establecimiento de fuerza que vuelve a ser anulado por la flexibilidad de uno o varios ejes (I-VII).

El manipulador (13) puede presentar un control de manipulador programable. En el control pueden estar definidas posiciones para las diferentes posiciones de eje y para la herramienta (15). Por lo tanto, el manipulador (13) puede presentar un control de posición. En el programa de control, por ejemplo en la forma de realización de la figura 1, en función del movimiento del dispositivo de sujeción (14), especialmente del manipulador (17) y del movimiento de herramienta (3) resultante, para cada punto de la banda de mecanizado (4) puede estar predefinida y almacenada una posición de herramienta correspondiente. A esta posición dependiente del movimiento relativo de la banda de mecanizado (4) con respecto a la herramienta (15) intenta dirigirse el manipulador (13) con sus ejes (I-VII) flexibles. Para este fin, el control del manipulador (13) puede estar unido al control del dispositivo de sujeción (14), especialmente del manipulador (17) o, dado el caso, estar integrado en este.

Por ejemplo, en cuanto a la construcción y la técnica de control, el manipulador (13) puede estar realizado según el documento DE102007063099A1. La realización constructiva de los accionamientos de articulación o de eje con el control de fuerza o la regulación de fuerza puede estar realizada por ejemplo según los documentos DE102007014023A1 o DE102007028758B4.

El manipulador (13) para el guiado de la herramienta de mecanizado o de aplicación (15) tiene una serie de funciones y ventajas significativas. Ofrece una redundancia por varios ejes, por ejemplo los cinco o siete ejes representados. Esto mejora la accesibilidad y la precisión de posicionamiento de la herramienta (15). Tiene una rigidez programable que opcionalmente puede ser específica del eje y/o cartesiana. Para ello, resultan ventajosos sensores de fuerza o de momento dentro de o en cada eje y un ritmo de regulación rápido. De esta configuración resulta también una amortiguación activa de vibraciones y un rendimiento de movimiento especialmente bueno. El manipulador (13) puede realizar procesos de alto rendimiento con fuerza regulada y por su movilidad permite una simplificación y una reducción de peso de la herramienta de mecanizado o de aplicación (15) guiada. Pueden suprimirse los ejes adicionales existentes en algunos casos en herramientas de aplicación conocidas anteriormente, siendo realizadas las movilidads correspondientes por el manipulador (13).

Más ventajas del manipulador (13) consisten en su reducido peso y su forma de construcción pequeña. La zona de trabajo puede estar reducida notablemente con respecto a robots de brazos articulados convencionales y especialmente con respecto al robot (17) para el movimiento de piezas de trabajo. El manipulador (13) representado en los diferentes ejemplos de realización puede tener por ejemplo en su posición extendida una longitud de brazo resultante de aprox. 1 m, preferentemente de 0,7 a 1,2 m, con un diámetro correspondiente de la zona de trabajo. El manipulador (13) ofrece además un menor consumo de potencia, y de ello así como del peso reducido resulta una alta movilidad. Además, el manipulador (13) pequeño y ligero es flexible en cuanto al lugar y se puede montar de la manera mencionada anteriormente en una posición discrecional adecuada. Por la flexibilidad de sus ejes (I-VII) queda garantizada además una alta seguridad, especialmente una seguridad contra accidentes en caso de un posible contacto con un operario.

Como ilustran las figuras 1 y 4, el alimentador de medios (16) puede estar dispuesto separado de forma espacial del manipulador (13) y de la herramienta de mecanizado (15). Por lo tanto, el manipulador (13) no tiene que mover adicionalmente el peso del alimentador de medios (16). En particular, en la forma de realización representada es posible disponer el alimentador de medios (16) de forma estacionaria. En caso de necesidad puede presentar uno o varios ejes de movimiento propios.

En adaptación al respectivo medio (2), el alimentador de medios (16) puede estar realizado de manera distinta y adecuada a discreción. Ofrece por ejemplo una reserva de medios (30), especialmente una reserva de cinta, y un dispositivo de suministro (31) para el medio (2, 26) hacia la herramienta de mecanizado o de aplicación (15) en el manipulador (13). El alimentador de medios (16) puede presentar por ejemplo un dispositivo de retirada (32) para una pieza de medio y puede tener también un dispositivo de eliminación (33) para piezas de medio. Alternativamente o adicionalmente, el alimentador de medios (16) puede presentar componentes adicionales.

En el ejemplo de realización representado en las figuras 1 y 2, un medio (26) en forma de banda se aplica en la pieza de trabajo (3) y en la banda de mecanizado (4) de este. Se trata por ejemplo de una cinta. Esta puede comprender especialmente una cinta adhesiva (27) que, dado el caso, en una o en ambas caras está provista de una cinta de recubrimiento (28) separable. La reserva de medios (30) puede estar realizada como reserva de cinta, especialmente como bobina giratoria y, dado el caso, provista de un accionamiento, y el dispositivo de suministro (31) puede presentar varios rodillos de guía y de accionamiento y además tiene un medio para transportar la cinta (26), especialmente la cinta adhesiva (27), a la herramienta de aplicación (15). Por medio de un dispositivo de retirada (32) que en la figura 1 se indica solo esquemáticamente mediante una flecha, la cinta de recubrimiento (28) puede soltarse de la cinta adhesiva (27) antes de la aplicación y recibirse por medio de un dispositivo de eliminación (33), por ejemplo una bobina de cinta vacía, y ponerse a disposición para su eliminación.

La herramienta de aplicación (14) está realizada para un medio (26) en forma de banda, especialmente para una cinta, y presenta un dispositivo de guía (29) para aplicar el medio (2, 26, 27) en la pieza de trabajo (3) o la banda de mecanizado (4). Si es necesaria una aplicación espacial, el dispositivo de guía (29) también puede presentar una realización adecuada para la deformación del medio (2, 26, 27). En este caso, por ejemplo, una cinta (26, 27) inicialmente plana y lisa se dobla o se pliega en forma de U alrededor de un eje longitudinal. Durante ello se puede realizar también un perfilado adicional de la cinta (26, 27). El dispositivo de guía (29) puede estar realizado por ejemplo como rodillo giratorio con una camisa ranurada para la deformación de banda y, dado el caso, con un accionamiento de giro controlado. Alternativamente, el dispositivo de guía (29) puede estar realizado como pieza de moldeo guiada por manipulador, sin eje de movimiento propio.

La deformación de la cinta (26, 27) se puede apoyar mediante medidas adicionales, por ejemplo, un calentamiento. Una cinta (26) calentada, especialmente una cinta adhesiva (27), se deja deformar más fácilmente de manera permanente y mantiene la forma deseada durante la aplicación. Un calentamiento se puede realizar de distintas maneras, por ejemplo, de forma conductiva, inductiva, por radiación infrarroja o similar. El calentamiento puede realizarse en y/o delante del dispositivo de guía (29), estando dispuesto un dispositivo de calentamiento (36)

correspondiente, representado esquemáticamente en la figura 2, en el punto correspondiente del dispositivo de guía (29) y/o del alimentador de medios (16), dado el caso, después del dispositivo de retirada (32).

Las figuras 5 a 7 ilustran un caso de aplicación de este tipo. Se trata de la formación de uno o varios pliegues (9) en el borde exterior de una pieza de trabajo o un componente, aquí por ejemplo una puerta lateral de un automóvil. Un pliegue (9) correspondiente puede existir por ejemplo también en el borde de una sección de ventana o de puerta. En la formación de pliegue están implicadas por ejemplo una pieza interior (10) y una pieza exterior (11). La pieza exterior (11) se dobla o se bordea con su extremo que sobresale en el lado del borde y durante ello engrana sobre el borde de la pieza interior (10) formando un pliegue (9).

La cinta (26) puede ser por ejemplo una cinta adhesiva o estanqueizante que se coloca alrededor del borde (5) de la pieza interior (10) envolviendo en forma de U dicho borde (5) con forma de brida. La cinta adhesiva o estanqueizante puede estanqueizar y sellar el pliegue (9) y las piezas (10, 11) mutuamente. La cinta (26) puede tener un efecto adhesivo. Dado el caso, adicionalmente puede cambiar de forma, en cuyo caso, por ejemplo, durante la aplicación tiene una sobremedida y durante la formación de pliegue es comprimida por la pieza exterior (11) doblada. Alternativamente, el cambio de forma se puede provocar posteriormente, por ejemplo mediante una reacción de endurecimiento, un calentamiento o similar, por los que la cinta (26) se hincha y rellena posibles espacios huecos en la zona del pliegue (9). Por lo tanto, puede formar un medio de estanqueización de gran eficacia para pliegues (9) en la fabricación de construcciones en bruto para piezas de vehículos. Se pueden suprimir los componentes adicionales usuales, tales como selladores o similares.

Como ilustran las figuras 6 y 7, el pliegue (9) puede tener diferentes formas, pudiendo tener distintos tamaños el recubrimiento del borde rebordeado o plegado de la pieza exterior (11). Este recubrimiento también puede estar influenciado por el tipo de pieza de trabajo y la respectiva posición del borde de pliegue en una zona de esquina (7), en una convexidad (6) o en una línea característica (8). De manera correspondiente, tampoco la cinta (26) necesita estar dispuesta de forma simétrica en la pieza interior (10). Las longitudes de ala en cada lado pueden diferir y de esta manera, dado el caso, pueden adaptarse a los requisitos de plegado correspondientes. Además, la cinta (26) representada puede estar adaptada durante la aplicación en adaptación a las características de forma especiales de la pieza de trabajo (3) o de su banda de mecanizado (4), especialmente a convexidades (6) de curvatura débil, zonas de esquina (7) de curvatura más pronunciada, líneas características (8) o similares, por expansión o, dado el caso, también por recalcado.

En otra forma de realización, por ejemplo, una cinta adhesiva (27) puede colocarse en la superficie de una pieza de trabajo (3). En este caso, la banda de mecanizado o de aplicación (4) puede tener una forma distinta a una forma plana y contorneada tridimensionalmente que, dado el caso, cambia a lo largo del curso de la banda. También en este caso, pueden existir convexidades hacia fuera o dentro en la superficie de la banda, curvaturas laterales o en el curso de la banda o similares. Esto igualmente es una aplicación tridimensional como en el ejemplo de realización descrito anteriormente. También en este caso, por medio del manipulador (13), la herramienta de mecanizado o de aplicación (15) puede posicionarse conforme a la forma y el curso de la banda de mecanizado (4), orientarse y, dado el caso, presionarse.

En el ejemplo de realización de la figura 4, el manipulador (13) que rota alrededor de su eje de base (I) puede guiar la herramienta de mecanizado o de aplicación (15) de manera correspondiente a lo largo de la banda de mecanizado (4) y adoptar durante ello de manera correspondiente diferentes orientaciones y posiciones de pandeo o de extensión. El alimentador de medios (16) igualmente puede estar dispuesto en el dispositivo de soporte (25) y permite por ejemplo un suministro de medios central en la zona del eje de base (I) y un transporte subsiguiente a través de medios de suministro y de transporte correspondientes a lo largo del manipulador (13) hasta la herramienta (15) terminal. Alternativamente, el dispositivo de suministro del alimentador de medios (16) puede tener un brazo saliente que rota con el manipulador (13) y que al final transfiere el medio (2, 26) directamente a la herramienta de mecanizado o de aplicación (15).

Entre la herramienta (15) y el alimentador de medios (16), en los diferentes ejemplos de realización, dado el caso, se puede puentear un intersticio o una distancia (35). Alternativamente o adicionalmente, el dispositivo de suministro (31) puede ser flexible y seguir los movimientos de la herramienta minimizando o evitando la formación de un intersticio o de una distancia.

Son posibles de diferentes maneras variantes de las formas de realización representadas y descritas. Alternativamente o adicionalmente a las figuras 5, 6 y 7, una cinta (26), especialmente una cinta adhesiva (27) puede aplicarse en la pieza exterior (11) y, dado el caso, doblarse también durante el plegado.

Además, las formas de realización del manipulador (13), de la herramienta (15) y del alimentador de medios (16) pueden variar según el tipo de medio (2, 26) y de aplicación o mecanizado. Un mecanizado puede consistir en un mecanizado de superficie de la pieza de trabajo (3) o en una aplicación por ejemplo de un medio (2) líquido o pastoso. Además, con una herramienta (15) correspondiente también se pueden realizar procesos de deformación o de juntura, estando dispuestas en la herramienta (15) solo piezas de herramienta ligeras y, dado el caso, móviles, y estando dispuestas de forma externa las otras piezas pesadas y macizas. Una transmisión de energía o de

movimiento a la herramienta (15) y sus piezas se puede realizar por ejemplo de forma hidráulica, mediante un cable Bowden o de otra manera. Esta transmisión de energía y por tanto de medios se puede realizar mediante medios de transmisión flexibles, tales como conductos, cables Bowden o similares. También el transporte de fluido de un alimentador de medios (16) a la herramienta de aplicación (15) puede realizarse mediante conductos flexibles o similares.

LISTA DE SIGNOS DE REFERENCIA

	1	Dispositivo de mecanizado, dispositivo de aplicación
10	2	Medio
	3	Pieza de trabajo, puerta
	4	Banda de mecanizado, banda de aplicación
	5	Borde, canto
	6	Convexidad
15	7	Zona de esquina
	8	Línea característica, línea de pandeo
	9	Pliegue
	10	Pieza, chapa dentro
	11	Pieza, chapa fuera
20	12	Dispositivo de movimiento
	13	Manipulador, robot para aplicación
	14	Dispositivo de sujeción para pieza de trabajo
	15	Herramienta de mecanizado, herramienta de aplicación
	16	Alimentador de medios
25	17	Manipulador, robot para pieza de trabajo
	18	Dispositivo de agarre
	19	Mesa, soporte
	20	Elemento
	21	Elemento
30	22	Elemento
	23	Elemento, órgano de salida, mano
	24	Sensor
	25	Dispositivo de soporte, pórtico
	26	Medio en forma de banda, cinta
35	27	Cinta adhesiva
	28	Cinta de recubrimiento
	29	Dispositivo de guía
	30	Reserva de medios, reserva de cinta, bobina
	31	Dispositivo de suministro
40	32	Dispositivo de retirada
	33	Dispositivo de eliminación
	34	Conexión
	35	Distancia, intersticio
	36	Dispositivo de calentamiento
45	I-VII	Eje

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para el mecanizado en forma de banda de piezas de trabajo (3), especialmente para la aplicación de un medio (2) en una pieza de trabajo (3), con una herramienta de mecanizado (15), un alimentador de medios (16) y un dispositivo de movimiento (12) para producir un movimiento relativo entre el medio (2) y la pieza de trabajo (3), en el que el dispositivo de movimiento (12) presenta un manipulador (13) de múltiples ejes que tiene uno o varios ejes I - VII flexibles accionados y que guía la herramienta de mecanizado (15), y en el que el/los eje/s I - VII flexibles presenta/n una regulación de flexibilidad, en concreto, una mera regulación de fuerza o una combinación de regulación de posición y de fuerza, y el manipulador (13) presenta varios elementos (20, 21, 22, 23) unidos entre sí de forma articulada y accionados de forma controlada y al menos uno o varios sensores (24) para detectar la sollicitación de al menos uno de sus elementos (20, 21, 22, 23), especialmente para detectar las fuerzas y/o los momentos que actúan.
2. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado por que el dispositivo de movimiento (12) presenta un dispositivo de sujeción (14) para la sujeción estacionaria o no estacionaria de la pieza de trabajo (3).
3. Dispositivo según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que un medio (2) está realizado en forma de banda, especialmente como cinta (26), preferentemente como cinta adhesiva (27).
4. Dispositivo según la reivindicación 1, 2 o 3, caracterizado por que un alimentador de medios (16) está dispuesto separado de forma espacial del manipulador (13) y de la herramienta de mecanizado (15), preferentemente de forma estacionaria.
5. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que un alimentador de medios (16) presenta una reserva de medios (30), especialmente una reserva de cinta y un dispositivo de suministro (31) para el medio (26), especialmente una cinta (26).
6. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la herramienta de mecanizado (15) está realizada como herramienta de aplicación para un medio (2), especialmente para un medio (26, 27) en forma de banda, y presenta un dispositivo de guía (29) para la conformación y la aplicación de un medio (2, 26, 27) en la pieza de trabajo (3).
7. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el dispositivo presenta un dispositivo de calentamiento (36) para un medio (2), especialmente para un medio (26, 27) en forma de banda.
8. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que está realizado como dispositivo de aplicación para la aplicación espacial de una cinta (26) deformada espacialmente.
9. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que los sensores (24) están acoplados a un control de manipulador o a controles de eje individuales y a los accionamientos de eje.
10. Procedimiento para el mecanizado en forma de banda de piezas de trabajo (3), especialmente para la aplicación de un medio (2) en una pieza de trabajo (3), con una herramienta de mecanizado (15), un alimentador de medios (16) y un dispositivo de movimiento (12) para producir un movimiento relativo entre el medio (2) y la pieza de trabajo (3), en el que la herramienta de mecanizado (15) es guiada por un manipulador (13) de múltiples ejes que presenta uno o varios eje/s I - VII flexibles accionados, y en el que el/los eje/s I - VII flexibles se regulan en cuanto a la fuerza o a la posición y la fuerza y el manipulador (13) presenta varios elementos (20, 21, 22, 23) unidos entre sí de forma articulada y accionados de forma controlada y uno o varios sensores (24) para detectar la sollicitación de al menos uno de sus elementos (20, 21, 22, 23), especialmente para detectar las fuerzas y/o los momentos que actúan.
11. Procedimiento según la reivindicación 10, caracterizado por que por la flexibilidad del/de los eje/s I - VII, la fuerza de mecanizado, especialmente la fuerza de presión, se mantiene en un valor predeterminado, especialmente de manera constante.
12. Procedimiento según la reivindicación 10 u 11, caracterizado por que, por medio del/de los eje/s I - VII flexibles, la herramienta de mecanizado (15) se mantiene desviable elásticamente y se guía.
13. Procedimiento según la reivindicación 10, 11 o 12, caracterizado por que un medio (2), especialmente un medio (26) en forma de banda, preferentemente una cinta adhesiva (27), se aplica en una pieza de trabajo (3), siendo suministrado el medio (2, 26, 27) a la herramienta de mecanizado (15) en el manipulador (13) por un alimentador de medios (16) separado de forma espacial, especialmente estacionario.
14. Procedimiento según una de las reivindicaciones 10 a 13, caracterizado por que un medio (2) especialmente un medio (26, 27) en forma de banda, se deforma durante su aplicación y se aplica en una pieza de trabajo (3).

15. Procedimiento según una de las reivindicaciones 10 a 14, caracterizado por que un medio (2), especialmente un medio (26, 27) en forma de banda se calienta antes o durante la aplicación.

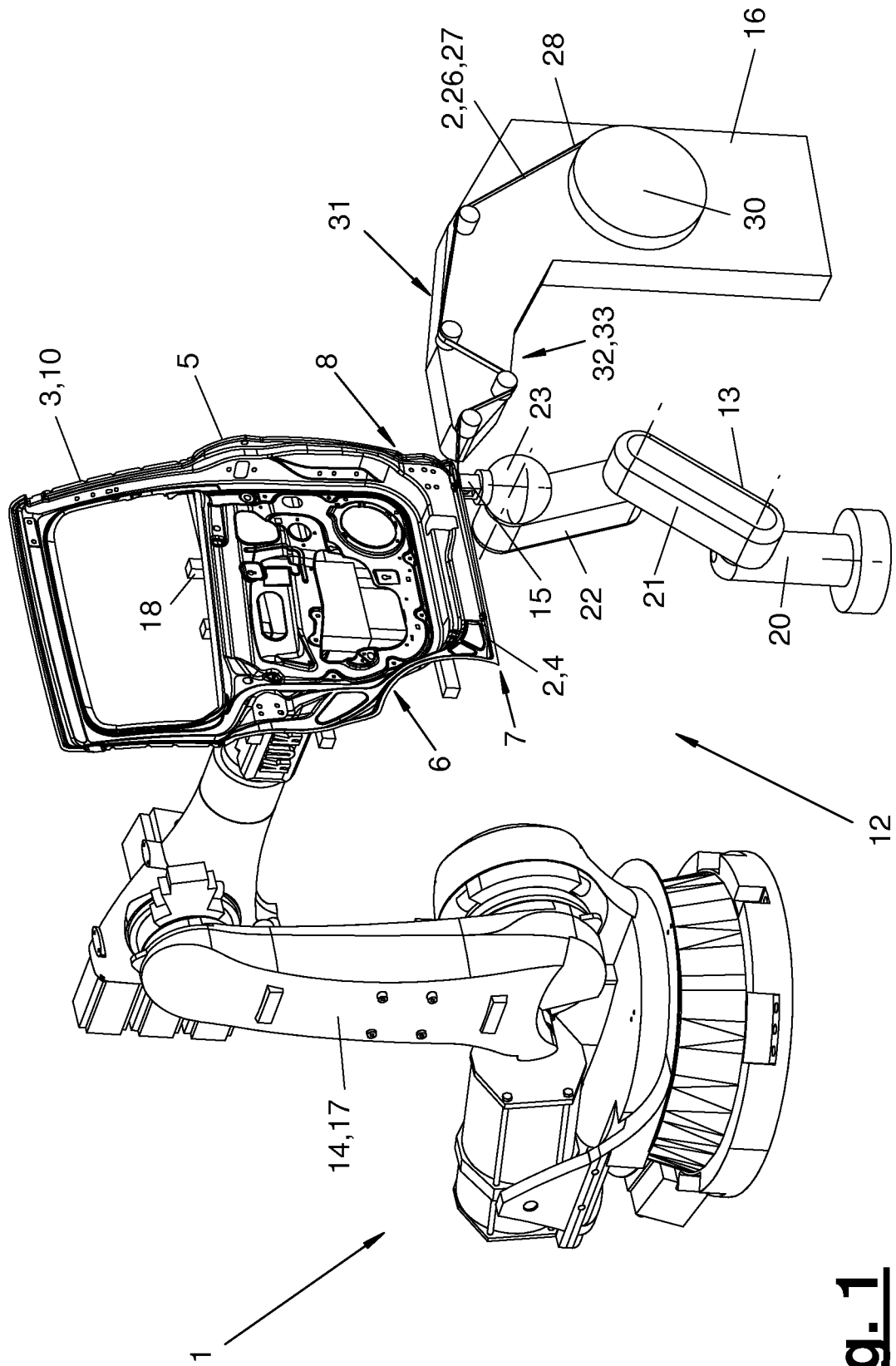


Fig. 1

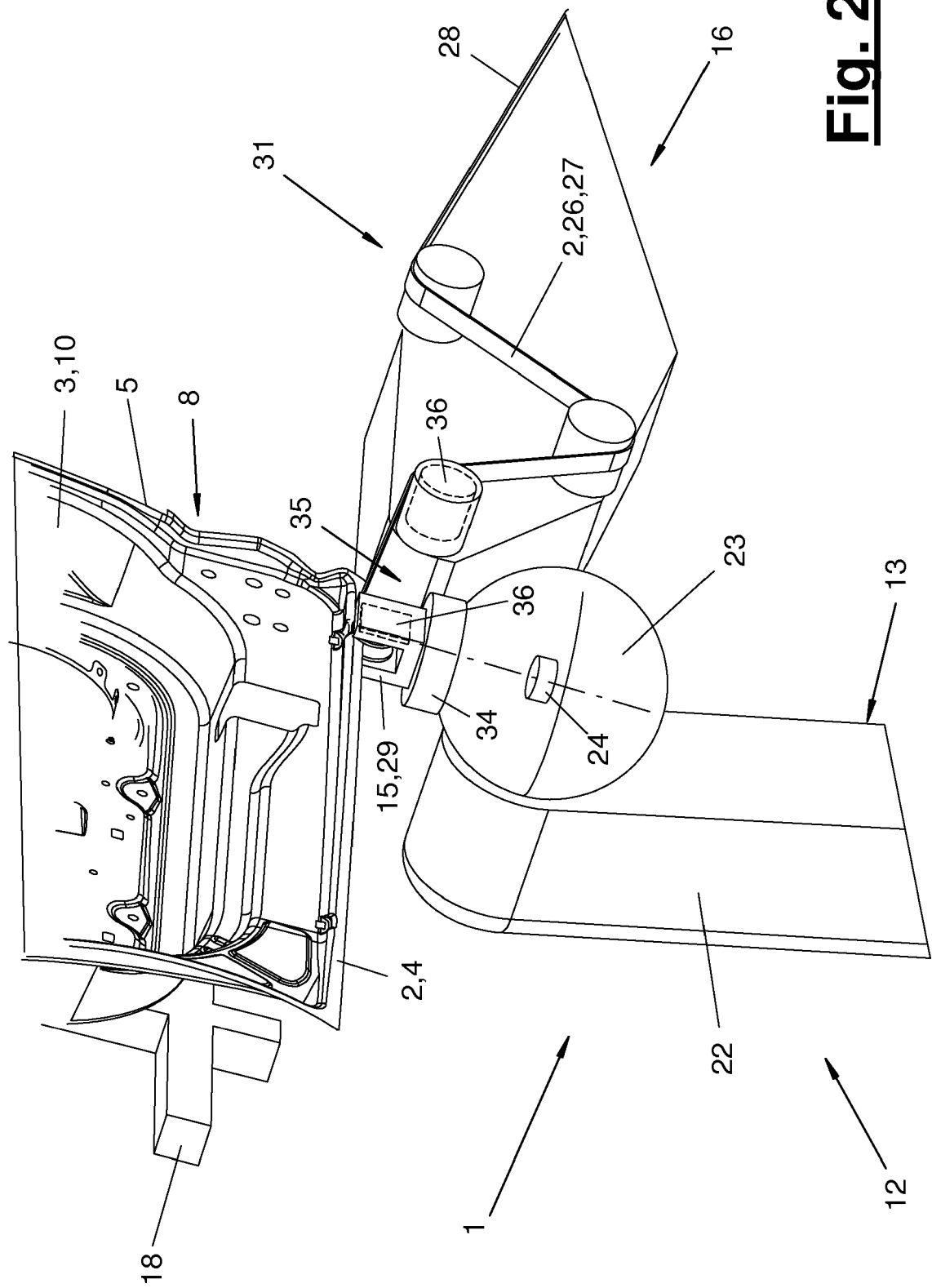


Fig. 2

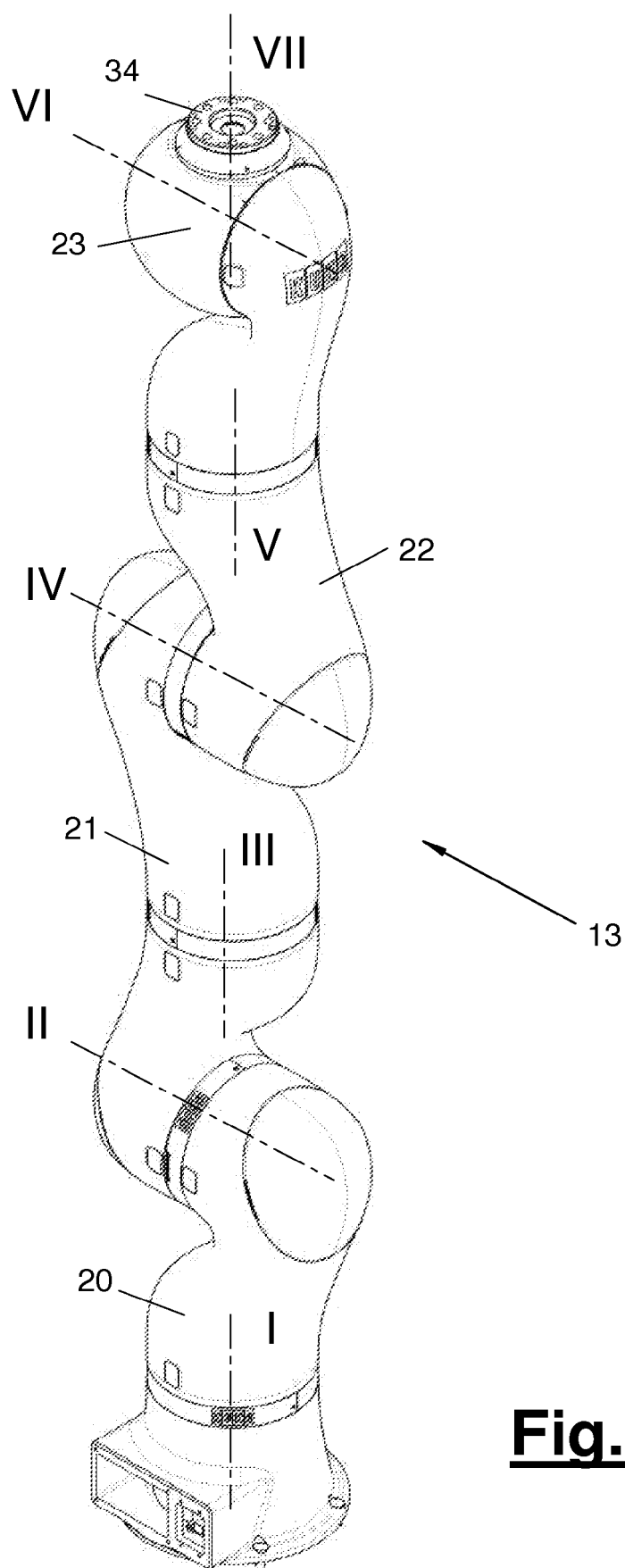


Fig. 3

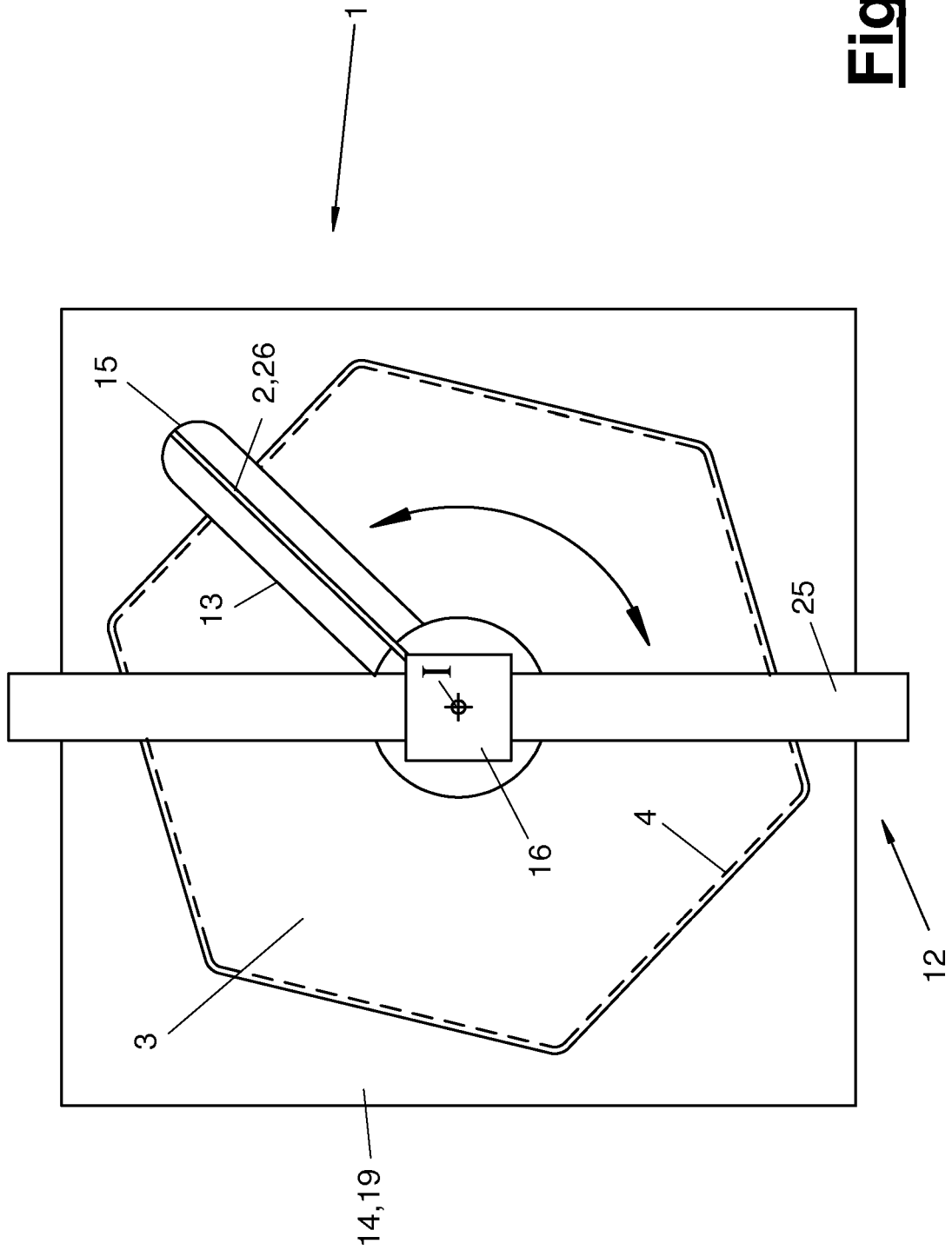


Fig. 4

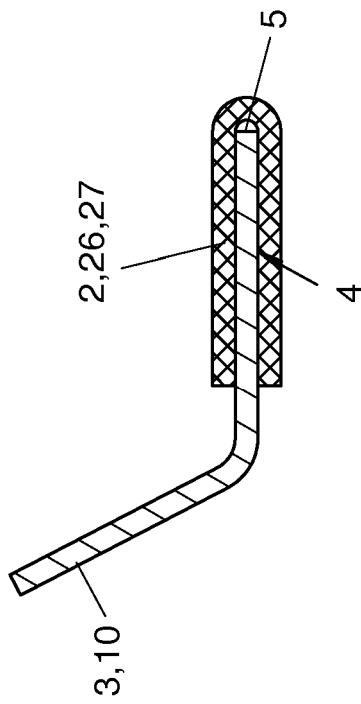


Fig. 5

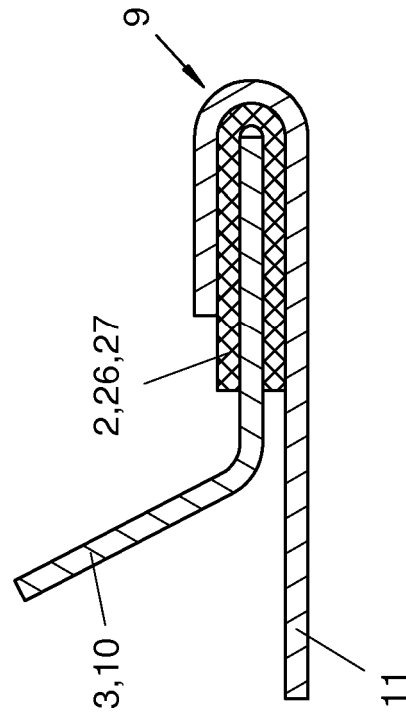


Fig. 6

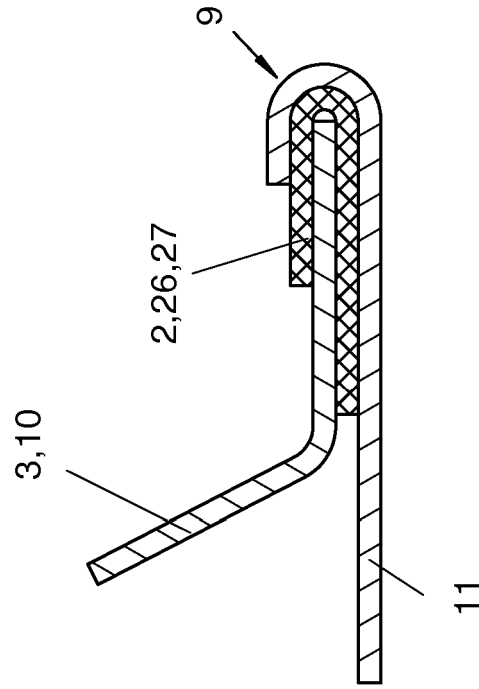


Fig. 7