

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 769 054**

51 Int. Cl.:

B25J 5/02 (2006.01)

E01B 23/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.03.2017** E 17162660 (9)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.10.2019** EP 3378605

54 Título: **Sistema de robot con raíl de soporte y plataforma de robot**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
24.06.2020

73 Titular/es:
**IPR-INTELLIGENTE PERIPHERIEN FÜR
ROBOTER GMBH (100.0%)
Jakob-Dieffenbacher-Strasse 4/2
75031 Eppingen, DE**

72 Inventor/es:
**DOLL, FREDY;
KOLLMAR, THOMAS y
STRACK, JOACHIM**

74 Agente/Representante:
CURELL SUÑOL, S.L.P.

ES 2 769 054 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

Sistema de robot con raíl de soporte y plataforma de robot.

5 Campo de aplicación y estado de la técnica

La invención se refiere a un sistema de robot con una plataforma de robot desplazable sobre un raíl de soporte, sobre la que está dispuesto un robot según el preámbulo de la reivindicación 1. Además, la invención se refiere a un procedimiento para fabricar un raíl de soporte para un sistema de robot según la invención.

10

Los raíles de soporte para sistemas de robot mencionados son conocidos en general por el estado de la técnica. Estos raíles de soporte, que a veces se designan también como séptimo eje o eje de desplazamiento, sirven para el fin de desplazar traslativamente en horizontal un robot industrial convencional por medio de la plataforma de robot montada de forma traslativamente desplazable sobre ellos. Existe la necesidad de ello en muchos campos de aplicación industriales, por ejemplo, en la fabricación cuando el robot debe insertarse en diferentes lugares, o en casos en los que el robot debe poder aproximar según destino un portapiezas de trabajo para agarrar allí una pieza de trabajo que se deba montar.

15

20

Los raíles de soporte de tipo genérico están fijados usualmente por medio de una pestaña de conexión del lado del suelo sobre un suelo, en particular sobre un suelo de nave. En su lado superior, presentan usualmente dos raíles de guiado que discurren paralelamente distanciados uno de otro, sobre los cuales ruedan unas ruedas de la plataforma de robot desplazable.

25

Los raíles de soporte conocidos están configurados como raíles de soporte completamente metálicos, en su mayor parte de aluminio o acero. Esto conlleva un precio relativamente alto de los raíles de soporte.

30

Por el documento DE 20215204 U1 y BE 495085 A, se conocen unos raíles para el tráfico ferroviario. El documento 20215204 U1 propone que el raíl propiamente dicho se monte sobre una unidad de larguero a manera de bastidor que presenta vigas de hormigón armado dispuestas por parejas. El documento BE 495085 A describe una disposición de raíles en la que, por lado, están dispuestos dos raíles individuales, un nervio y un raíl de rodadura. Entre estos, se vierte a pie de obra un elemento de hormigón. El documento CN 105179474 A divulga un sistema de robot de tipo genérico que comprende un sistema de desplazamiento con un raíl de soporte y un robot desplazable a lo largo de este y montado sobre una plataforma de robot según el preámbulo de la reivindicación 1.

35

Problema y solución

40

El problema de la invención es facilitar un sistema de robot junto con un procedimiento de fabricación adecuado para su raíl de soporte, por medio de los cuales se puedan fabricar raíles de soporte con buenas propiedades de funcionamiento de manera más económica que hasta ahora.

45

Un sistema de robot según la invención comprende un sistema de desplazamiento con un raíl de soporte y una plataforma de robot desplazable a lo largo de la dirección de extensión principal del raíl de soporte sobre la que está montado un robot.

50

El raíl de soporte del sistema de robot según la invención está configurado a la manera de un elemento constructivo alargado orientado en una dirección de extensión principal con por lo menos un raíl de guiado metálico previsto en el lado exterior y extendido en la dirección de extensión principal para guiar la plataforma de robot.

55

El raíl de soporte presenta en una sección parcial que mira hacia abajo por lo menos una pestaña de conexión metálica inferior para fijar el raíl de soporte sobre un suelo, tal como un suelo de nave. En una sección parcial que mira hacia arriba, el raíl de soporte presenta, en un lado exterior orientado hacia arriba o hacia el lado, por lo menos una pestaña de conexión metálica superior para montar el raíl de guiado metálico y/o presenta directamente dicho por lo menos un raíl de guiado metálico.

60

Según la invención, el raíl de soporte presenta una estructura de soporte de hormigón, en cuyo lado exterior están montadas dicha por lo menos una pestaña de conexión metálica inferior y dicha por lo menos una pestaña de conexión superior o el raíl de guiado. En este caso, la pestaña de conexión metálica superior, la pestaña de conexión metálica inferior y/o el raíl de guiado están fijados a la estructura de soporte de hormigón, en particular por medio de anclajes de tracción que encajan en arrastre de forma en la estructura de soporte de hormigón y/o por medio de un armazón interior de conexión, que está rodeado por la estructura de soporte.

65

Por tanto, en un raíl de soporte del sistema de robot según la invención está previsto que esté presente una estructura de soporte de hormigón que forma la parte predominante del raíl de soporte, pudiendo utilizarse básicamente hormigón de cemento clásico, así como hormigón de polímero. Resulta especialmente ventajoso, debido a las grandes cargas y momentos que actúan sobre un raíl de soporte de tipo genérico, el uso de un

hormigón de resistencia ultraalta (UHPC/UHFB). Dichas clases de hormigón se caracterizan por que pueden cargarse también relativamente bien a tracción, lo que juega un papel en el contexto de la presente invención. No obstante, según las cargas esperables y los medios de armadura de hormigón es forzosamente necesario un hormigón de este tipo de resistencia ultraalta.

5

La estructura de soporte de hormigón se extiende como estructura de soporte unitaria sobre toda la longitud del raíl de soporte y se termina solamente según la ejecución por el lado extremo frontal por una pestaña de conexión explicada todavía adicionalmente. Los componentes del raíl de soporte, que sirven para fijarlo en un suelo de nave o para guiar la plataforma de robot, están fabricados en metal, en particular de acero o aluminio, también en el caso de un raíl de soporte del sistema de robot según la invención. A ellos pertenece primeramente la pestaña de conexión inferior que puede estar configurada particularmente en forma de una placa de base, es decir, una estructura con un lado inferior plano para asentarse sobre un suelo de nave. Además, también el raíl de guiado y eventualmente una pestaña de conexión superior están configurados metálicamente para instalar el raíl de guiado.

10

15

Para el amarre de estos componentes metálicos a la estructura de soporte de hormigón, están previstos los dos modos ya citados según la invención. En una configuración con armazón interior está previsto que la pestaña de conexión inferior, es decir, en particular, la placa de base esté unida con la pestaña de conexión superior para montar el raíl de guiado o el propio raíl de guiado sobre un armazón interior. El armazón interior está formado, en el caso más sencillo, por barras metálicas que están fijadas sobre lados de la pestaña de conexión inferior y de la pestaña de conexión superior o del raíl de guiado, en particular por medio de uniones de soldadura. El armazón interior está rodeado completamente por la estructura de soporte. Sirve particularmente para el fin de absorber fuerzas de tracción en caso de momentos intensos que actúen sobre la plataforma de robot, dado que el hormigón como materia prima es adecuado para ello solo de forma condicionada. Por tanto, la pestaña de conexión prevista por arriba y por abajo en el armazón interior actúa siempre casi como un seguro en arrastre de forma frente a fuerzas de tracción aplicadas en el lado contrario. En la estructura de soporte de hormigón se evitan así parcial o totalmente cargas de tracción.

20

25

No obstante, la previsión de este armazón interior no tiene alternativa. En la selección de una clase de hormigón, que sea estable a la fuerza de tracción en grado suficiente, puede prescindirse de la unión metálica directa entre la pestaña de conexión inferior, por un lado, y la pestaña de conexión superior y el raíl de guiado, por otro lado, por medio del armazón interior en favor de anclajes de tracción, que quedan revestidos por el hormigón colado, de forma que ofrecen una retención en arrastre de forma. Los anclajes de tracción son estructuras metálicas atornilladas, soldadas o conectadas de otra forma, que penetran en la estructura de soporte de hormigón y se ensanchan allí, referido a una dirección de separación que es de temer.

30

35

Las pestañas de conexión superiores o los raíles de guiado están configurados usualmente como perfiles orientados en la dirección de extensión principal. Por tanto, se ha considerado especialmente ventajoso formarlos allí, por lo menos parcialmente por medio de perfiles extruidos extendidos en la dirección de extensión principal, en particular a través de perfiles en I o perfiles en T, en particular, estando preferentemente varios de dichos anclajes de tracción formados por perfiles extruidos montados distanciados uno de otro en la dirección de extensión principal, en una pestaña de conexión o un raíl de guiado y/o estando previstos unos taladros de ventilación en el perfil extruido. Asimismo, es ventajoso hacer que varios de dichos anclajes de tracción en la misma pestaña de conexión o en el mismo raíl de guiado puedan penetrar con diferentes orientaciones en la estructura de soporte para poder absorber de manera óptima fuerzas de tracción que actúan en diferentes orientaciones.

40

45

El uso según la invención de hormigón ha destacado positivamente en múltiples aspectos. Por un lado, disminuyen en grado considerable los costes de fabricación para un raíl de soporte del sistema de robot según la invención con respecto a una configuración completamente metálica.

50

Por otro lado, se han destacado también como ventajosas las propiedades de amortiguación de un raíl de soporte de este tipo. El hormigón provoca una amortiguación gracias a la cual sacudidas en el entorno del robot influyen negativamente solo en menor grado en la precisión de posicionamiento del robot.

55

Además, la configuración según la invención ofrece ventajas logísticas. Por tanto, en el caso de una exportación por vía transoceánica de dichos raíles de soporte, puede prescindirse, por ejemplo, de transportar la propia estructura de soporte, dado que esta puede fabricarse también frecuentemente a pie de obra.

60

Por lo menos uno de entre las pestañas de conexión o el raíl de guiado, se aplica directamente de manera enrasada a la estructura de soporte de hormigón, preferentemente por colada del hormigón en el componente relevante o por revestimiento parcial con colada del componente relevante.

60

65

El raíl de soporte del sistema de robot según la invención, que consta de la estructura de soporte de hormigón y otros componentes de metal, puede fabricarse ciertamente en esencia de forma explicada aun adicionalmente, de tal manera que la estructura de soporte se cuele de forma aislada y solo seguidamente se provee de los componentes metálicos, de modo que no se proporcione una aplicación inmediatamente de manera enrasada en el sentido aquí pretendido. Sin embargo, se prefiere que las pestañas de conexión o los raíles de guiado se

introduzcan ya en el encofrado durante la colada del hormigón y, por tanto, se origine la estructura directamente de manera enrasada y se logre así una unión relativamente fija con el hormigón ya sin considerar los anclajes de tracción o el armazón interior. Por tanto, tampoco tienen lugar etapas de montaje posteriores y se permite un posicionamiento relativamente preciso de los componentes colados o parcialmente revestidos con colada.

5 Preferentemente, dicha por lo menos una pestaña de conexión metálica inferior está formada por lo menos por una placa de base, es decir, un cuerpo metálico con una superficie de apoyo de gran superficie que presenta unos taladros para montarse en el suelo, estando prevista preferentemente una pluralidad de placas de suelo distanciadas entre sí.

10 Sin embargo, la pestaña de conexión puede presentar también por lo menos un taladro roscado para montar una placa de base, estando prevista preferentemente en una o varias pestañas de conexión inferiores una pluralidad de taladros roscados para montar una placa de base o una pluralidad de placas de suelo.

15 Para guiar la plataforma de robot están previstos usualmente dos raíles de guiado que están lo suficientemente distanciados para poder absorber de forma segura momentos de vuelco sobre la plataforma de robot.

20 Una configuración posible del raíl de soporte del sistema de robot según la invención prevé que los dos raíles sean parte de una placa de raíl metálica común y que oculten todo el lado superior de la estructura de soporte de hormigón. Preferentemente, están previstas por lo menos dos pestañas de conexión metálicas superiores separadas en el lado exterior de la estructura de soporte, estando previstas cada una de ellas para instalar uno de los raíles de guiado y presentando cada una de ellas unos anclajes de tracción propios o estando conectadas respectivamente por separado con el armazón interior, que está rodeado por la estructura de soporte.

25 Alternativamente, pueden preverse también por lo menos dos raíles de guiado separados, cada uno de ellos directamente en el lado exterior de la estructura de soporte, y pueden estar equipados con unos respectivos anclajes de tracción propios o estar conectados cada uno de ellos por separado con el armazón interior rodeado por la estructura de soporte.

30 Gracias al uso de dos raíles de guiado separados se logra que los costes se reduzcan con respecto a una estructura relativamente grande con dos raíles de guiado integrados. Además, se permite que se utilicen dos raíles de guiado separados con construcción idéntica en raíles de soporte con diferente conformación de la superficie de la estructura de soporte en un lado superior del raíl de soporte o con diferentes anchos de vía. Según el tipo del sistema de desplazamiento se contempla que esté prevista, en el lado superior del raíl de soporte, una concavidad en la que es guiado un juego de cables. El uso de dos raíles de guiado metálicos separados o de dos pestañas de conexión superiores separadas para instalar un respectivo raíl de guiado permite utilizar de forma invariable estos componentes, independientemente de la cuestión de si el raíl de soporte debe estar configurados con una concavidad de este tipo o sin una concavidad de este tipo. La zona entre los dos raíles de guiado o las pestañas de conexión superiores está formada, en una configuración no monopieza, por partes de la estructura de soporte de hormigón.

40 Además de las pestañas de conexión mencionadas, una pestaña de conexión metálica adicional está prevista preferentemente en por lo menos un extremo frontal del raíl de soporte, con el fin de acoplar un raíl de guiado adicional y/o montar un tope extremo para la plataforma de robot. Esta pestaña de conexión metálica adicional está unida preferentemente por medio del armazón interior con la pestaña de conexión metálica inferior y/o la pestaña de conexión metálica superior o el raíl de guiado.

50 La pestaña de conexión adicional mencionada puede servir particularmente para uno de dos fines. Por un lado, se permite que una pestaña de conexión de este tipo se una con una pestaña de conexión correspondiente de un segundo raíl de soporte para hacer posible un recorrido de desplazamiento más largo para la plataforma de robot. Los raíles de soporte del sistema de robot según la invención presentan usualmente una longitud de por lo menos 3 m, en particular una longitud comprendida entre 4 y 10 m. Recorridos de desplazamiento más largos se logran usualmente por el uso de varios raíles de soporte acoplados, permitiendo la pestaña de conexión metálica citada en el extremo frontal del raíl de soporte el acoplamiento de dos raíles de soporte uno con otro de una manera muy sencilla y precisa. En el caso de un acoplamiento de este tipo, varios raíles de soporte se instalan preferentemente con solapamiento en las pestañas de conexión superiores.

60 Al igual que las pestañas de conexión ya citadas del lado inferior y del lado superior del raíl de soporte, también la pestaña de conexión del lado frontal está unida metálicamente con los otros componentes citados preferentemente por medio de un anclaje de tracción que encaja en la estructura de soporte o por medio de un amarre con el armazón interior. Una configuración especialmente ventajosa prevé que la pestaña de conexión del lado frontal esté montada, en particular soldada, directamente en la pestaña de conexión superior o las dos pestañas de conexión superiores. Además, puede ser ventajoso amarrarlo metálicamente también a la pestaña de conexión inferior directamente o por medio de elementos de conexión.

65 Junto a la colocación de un raíl de guiado adicional, puede utilizarse también la misma pestaña de conexión metálica del lado extremo para montar aquí un tope extremo, que limita a la manera de un caballete de rebote el

recorrido de desplazamiento de la plataforma de robot. En particular cuando está previsto esto, es conveniente la colocación de la pestaña de conexión del lado frontal directamente en las pestañas de conexión superiores o los raíles de guiado.

5 Cuando, en algunos casos, no sea necesaria ninguna flexibilidad, en lugar de la pestaña de conexión metálica, en la que se fija, por ejemplo, se atornilla el tope extremo, puede montarse también directamente un tope extremo de la misma manera en la estructura de soporte, es decir, por amarre, soldadura o atomillamiento, en el armazón interior o por medio de anclajes de tracción.

10 Básicamente, la pestaña de conexión metálica inferior, que preferentemente está formada como placa de base, puede estar configurada en forma de una única placa de base continua. Sin embargo, preferentemente, están previstas varias pestañas de conexión metálicas inferiores en el lado inferior del raíl de soporte que están configuradas particularmente a la manera de placas de suelo. Estas diversas pestañas de conexión pueden montarse en un armazón interior común, o pueden ser montadas, por medio de secciones parciales separadas entre sí del armazón interior, en el raíl de guiado común o en una pestaña de conexión metálica superior común.

15 El uso de varias placas de suelo distanciadas entre sí es particularmente ventajoso debido al tipo preferido de fabricación, dado que las zonas entre las placas de suelo permiten la alimentación del hormigón líquido. Además, no es necesaria en general una placa de base continua, de modo que, gracias a las diversas pestañas de conexión metálicas inferiores, en particular las placas de suelo pueden disminuirse los costes totales. En una configuración en la que se utiliza un armazón interior, por medio del cual las pestañas de conexión/placas de suelo inferiores están conectadas metálicamente con los raíles de guiado o las pestañas de conexión superiores para los raíles de guiado, pueden imaginarse dos configuraciones. Por un lado, puede preverse un armazón interior unitario, en el que estén montadas todas las pestañas de conexión/placas de suelo inferiores. Sin embargo, se prefiere una configuración en la que las pestañas de conexión inferiores estén conectadas con la una o las diversas pestañas de conexión superiores o los raíles de guiado locales respectivamente por medio de las secciones parciales mencionadas separadas entre sí, en el caso más sencillo, en los puntales metálicos extendidos aproximadamente en vertical.

20 Preferentemente, el armazón interior metálico está conectado con por lo menos una de las pestañas de conexión o el raíl de guiado por medio de una unión soldada. Alternativa o bien adicionalmente a las uniones de soldadura, el armazón interior metálico puede estar conectada con por lo menos una de las pestañas de conexión o con el raíl de guiado por medio de una unión roscada. Lo mismo se aplica también a los anclajes de tracción.

25 La unión del armazón interior con una de las pestañas de conexión o los raíles de guiado por medio de una unión roscada se considera como ventajosa particularmente cuando se elige el modo de la fabricación básicamente no preferido, en el que la estructura de soporte de hormigón se fabrica primeramente sin pestañas de conexión metálica y únicamente después se provee de las mismas.

30 Dado que el raíl de soporte del sistema de robot según la invención es relativamente pesado debido al hormigón, puede ser ventajoso que, para reducir la masa, a través de un encofrado correspondientemente configurado durante la colada, permanezcan zonas libres que no son vertidas con hormigón. En lugar de lograr esto por medio de la conformación del encofrado, puede ser más sencillo incrustar en la estructura de soporte bloques de plástico, en particular bloques de poliestireno/Styropor. Por tanto, esto también es particularmente conveniente, dado que es de esperar la máxima carga en la estructura de soporte, particularmente por debajo de los raíles de guiado. Sin embargo, una zona entre dos raíles de guiado está menos cargada, de modo que los citados bloques puedan ubicarse aquí de manera conveniente. Para poder transportar los raíles de guiado relativamente pesados del sistema de robot según la invención, puede ser ventajoso que estén previstos canales de paso en la estructura de soporte en sentido transversal a la dirección de extensión principal a través de los cuales puedan guiarse cables de transporte o barras de transporte para fines de transporte. Para que el hormigón no se dañe en este caso, es especialmente ventajoso que perfiles huecos o tubos de plástico o metal revistan estos canales de paso. Estos perfiles huecos se disponen preferentemente ya en el momento de la colada de la estructura de soporte de hormigón en el encofrado y, por tanto, mantienen abiertos los canales de paso. Además, se considera ventajoso que barras de refuerzo u otros medios de armadura se inserten en la estructura de soporte de hormigón a la manera y forma usuales en la construcción con hormigón. En particular, preferentemente, pueden extenderse barras de refuerzo en la dirección de extensión principal del raíl de soporte. En el uso de hormigón de cemento u hormigón de polímero de alta resistencia puede prescindirse eventualmente también de una armadura de este tipo.

35 Básicamente, no se considera problemático que la superficie exterior de la estructura de soporte de hormigón forme también directamente y sin una mecanización posterior la superficie exterior del raíl de soporte. Sin embargo, para evitar aquí la abrasión, se pueden tomar varias medidas imaginables. Por tanto, es posible, por ejemplo, rectificar por lo menos a tramos la superficie de la estructura de soporte para reducir aquí la abrasión posterior. Asimismo, puede disponerse un revestimiento sobre el hormigón, el cual reduce la abrasión. En el caso extremo es imaginable incluso revestir la estructura de soporte de hormigón completamente por una capa de protección que consta por ejemplo de plástico. Por tanto, el aspecto estético del raíl de soporte puede verse influido también eventualmente de forma positiva.

Un sistema de robot según la invención presenta un sistema de desplazamiento que presenta por lo menos un raíl de soporte con por lo menos un raíl de guiado previsto en él según el tipo descrito anteriormente y por lo menos una plataforma de robot sobre la que está dispuesto un robot.

5

Como ya se ha explicado al principio, la plataforma de robot dispone preferentemente de ruedas que son guiadas sobre los raíles de guiado del raíl de soporte. La prolongación de la plataforma de robot se realiza usualmente por medio de un motor en la plataforma de robot, que coopera con una cremallera. Esta cremallera es dispuesta preferentemente junto con el raíl de guiado en una pestaña de conexión superior del raíl de soporte. Además, está previsto usualmente un juego de cables que es guiado desde el exterior hacia la plataforma de robot traslativamente móvil y puede contener líneas eléctricas, neumáticas e hidráulicas y, eventualmente, también permite la alimentación de materiales de consumo. En un sistema de desplazamiento según la invención, este ramal está previsto en particular preferentemente céntrico entre dos raíles de guiado, de modo que sea guiado allí en una concavidad formada por la estructura de soporte. Sin embargo, en otras configuraciones, el ramal de línea es guiado lateralmente junto al raíl de guiado.

10

15

La invención se refiere asimismo al procedimiento de fabricación del raíl de soporte descrito.

En una primera variante está previsto que se cree primeramente una estructura metálica, que comprende un armazón interior y por lo menos una pestaña de conexión metálica inferior, así como por lo menos una pestaña de conexión metálica superior o un raíl de guiado, estando estas por lo menos dos partes preferentemente soldadas con el armazón interior. Esta estructura metálica es insertada en un encofrado y a continuación, a esta se vierte hormigón, de modo que se forma así la estructura de soporte, estando rodeado el armazón interior por lo menos a tramos por hormigón y estando dispuesta dicha por lo menos una pestaña de conexión o el raíl de guiado por lo menos a tramos fuera de una superficie de la estructura de soporte.

20

25

Esta variante representa la variante preferida para fabricar un raíl de soporte según la invención. Gracias al armazón interior, que reúne las pestañas de conexión inferiores y las pestañas de conexión superiores o raíles de guiado, está determinada ya ampliamente su disposición relativa una con respecto a otra. Gracias a la introducción del hormigón se crea un conjunto muy cargable.

30

En una segunda variante está previsto que por lo menos una pestaña de conexión metálica interior y por lo menos una pestaña de conexión metálica superior o un raíl de guiado se introduzcan en el encofrado en una zona exterior, penetrando por lo menos un anclaje de tracción por pestaña de conexión o raíl de guiado en un espacio interior del encofrado. A continuación, al encofrado se vierte hormigón, de manera que se forme la estructura de soporte, estando los anclajes de tracción con hormigón rodeados de tal manera que contrarrestan en arrastre de forma una separación de la estructura de soporte, y estando dispuesta por lo menos una pestaña de conexión o el raíl de guiado por lo menos a tramos fuera de una superficie de la estructura de soporte.

35

En esta variante del procedimiento, las pestañas de conexión o los raíles de guiado individuales deben posicionarse por separado en el encofrado, lo que eleva algo el peligro de una imprecisión de posición con respecto a la primera variante del procedimiento. En este procedimiento, se debe tener cuidado especialmente en que en la zona de los anclajes de tracción que se forman en arrastre de forma según destino siga siendo posible una ventilación. Esto se logra particularmente por las secciones de anclaje de tracción formadas por perfiles y ya citadas al principio. En lugar de ello, los perfiles, que forman los anclajes de tracción, podrían estar formados también de manera continua. En este caso, se proporcionaron preferentemente unas perforaciones de ventilación en los perfiles.

40

45

En una tercera variante, un cuerpo de hormigón que forma la estructura de soporte se vierte en un encofrado, en el que ya se mantienen libres unos orificios de paso para el armazón interior durante la colada, o se practican unos orificios de paso después de la colada. El armazón interior es insertado solo seguidamente en los orificios de paso y conecta las pestañas de conexión dispuestas en extremos opuestos o por lo menos una pestaña de conexión o un raíl de guiado.

50

Esta tercera variante del procedimiento se considera tendencialmente desventajosa, dado que la unión muy estrecha entre las pestañas de conexión metálicas y la estructura de soporte de hormigón no se logra aquí de la misma forma. Sin embargo, la posibilidad de fabricar por separado la estructura de soporte y las pestañas de conexión y solo después unirse a un raíl de soporte, puede ser logísticamente ventajosa.

55

Preferentemente, está previsto que las superficies exteriores de la estructura de soporte se pulan por lo menos parcialmente y/o se provean de un revestimiento.

60

El raíl de soporte aún no terminado, que comprende la estructura de soporte y las pestañas de conexión, se mecaniza posteriormente por arranque de virutas preferentemente en la zona de por lo menos una pestaña de conexión o del raíl de guiado, en particular por medio de una mecanización de rectificado y/o una mecanización de taladrado.

65

Aunque es básicamente posible mecanizar las pestañas de conexión con respecto a sus superficies y taladros que miran hacia fuera ya antes de la unión con la estructura de soporte, el procedimiento descrito con mecanización posterior se considera ventajoso con respecto a la precisión. Dado que, tras rodear el armazón interior o los anclajes de tracción con la estructura de soporte de hormigón, tiene lugar la mecanización por arranque de virutas, es decir, por ejemplo, la inserción de taladros y el rectificando de superficies de contacto, se logra una alta exactitud. No obstante, es necesario para ello que el raíl de soporte aun no terminado, a pesar de su dimensión y su masa, se introduzca en un centro de mecanización adecuado para la mecanización por arranque de virutas.

Es especialmente ventajoso que, durante la colada de la estructura de soporte, las pestañas de conexión superiores o los raíles de guiado miren hacia abajo y las pestañas de conexión inferiores miren hacia arriba. Dado que en un raíl de soporte según la invención es relevante en particular la precisión de las superficies que miran hacia arriba, mientras que las superficies que miran hacia el suelo de la nave son secundarias, se ha manifestado como ventajoso prever la citada posición elevada durante la colada de la estructura de soporte.

Breve descripción de los dibujos

Otras ventajas y aspectos de la invención se pondrán de manifiesto a partir de las reivindicaciones y de la siguiente descripción de ejemplos de formas de realización de la invención, que se explican a continuación con ayuda de las figuras.

La figura 1 muestra un sistema de robot según la invención con un sistema de desplazamiento con plataforma de robot sobre la que está montado un robot.

La figura 2 muestra en representación aislada un raíl de soporte del sistema de robot según la figura 1.

Las figuras 3 a 5 muestran una primera variante de la estructura del raíl de soporte de la figura 2.

Las figuras 6 a 8 muestran una segunda variante de la estructura del raíl de soporte de la figura 2.

Las figuras 9 a 12 muestran diferentes variaciones con respecto a las variantes de las figuras anteriores.

Las figuras 13A a 13D muestran un procedimiento para fabricar un raíl de soporte.

Descripción detallada de los ejemplos de formas de realización

La figura 1 muestra un sistema de robot 100 según la invención que puede utilizarse particularmente en el ámbito de la fabricación.

El sistema de robot 100 presenta un sistema de desplazamiento 110, que comprende un raíl de soporte orientado horizontalmente y una plataforma 120 desplazable sobre este raíl de soporte en la dirección de extensión A del raíl de soporte 10. El raíl de soporte 10 presenta en su lado inferior unas pestañas de conexión en forma de placas de suelo 31, que están provistas de taladros 32 para fijarse de manera segura a un suelo, en particular un suelo de nave o un pedestal previsto para ello. En el lado superior del raíl de soporte 10 están previstas dos pestañas de conexión 40 paralelas distanciadas entre sí, en las que está atomillado fijamente un respectivo raíl de guiado 42. La plataforma 120 puede desplazarse sobre estos raíles de guiado, disponiendo para ello de unos rodillos 122. El accionamiento se realiza por medio de un motor 126 que acciona un piñón no representado que coopera con una cremallera 43 del raíl de soporte 10. En el lado extremo, en el raíl de soporte 10 están previstos unos respetivos topes extremos 64 para limitar la movilidad de la plataforma 120. En el lado superior de la plataforma 120 está previsto un robot industrial 130 con un brazo de robot basculable según varios ejes.

Gracias a la colocación del robot industrial 130 sobre la plataforma 120, el robot gana un mayor grado de libertad que puede utilizarse, por ejemplo, para alcanzar lugares de mecanización más distanciados uno de otro o aproximarse a un almacén para recoger aquí componentes.

Para la alimentación de la plataforma 120 y del robot industrial 130 está previsto un ramal de línea 128 representado en línea de trazos que está alojado en una concavidad 22 de tipo bandeja entre los raíles de guiado 42.

El raíl de soporte 10 está fabricado principalmente a partir de unas pestañas de conexión metálicas y piezas postizas, así como de una estructura de soporte 20 de hormigón que forma la estructura de base del raíl de soporte 10. En particular, puede utilizarse aquí hormigón de resistencia ultraalta.

Haciendo referencia a la figura 2, las superficies exteriores predominantes del raíl de soporte 10 allí representado están formadas por la estructura de soporte 20 colada de hormigón. Junto a los elementos ya mencionados de las pestañas de conexión inferiores 30 configuradas como placa de base 31 y de las pestañas de conexión superiores 40 configuradas como listones de colocación, así como los raíles de guiado 42 situados en ellas, también dos pestañas de conexión 60 colocadas en el lado extremo y los dos topes extremos 64 están fabricados en metal en

su parte predominante. Para fines de transporte simplificado están previstos unos canales de paso 70 transversalmente a la dirección de extensión principal A, que están definidos por perfiles huecos 72 tubulares.

5 Con ayuda de las figuras 3 a 5, por un lado, y 6 a 8, por otro lado, se explica con mayor detalle la estructura de los raíles de soporte 10.

10 El primer ejemplo de forma de realización de las figuras 3 a 5 se caracteriza por que las pestañas de conexión superiores 40 para colocar los raíles de guiado 42 y las pestañas de conexión inferiores 30 en forma de placas de suelo 31 están conectadas una con otra por medio de un armazón interior 50. En el presente caso, este armazón interior 50 está formada por un total de 16 secciones parciales 52 verticalmente orientadas en forma de puntales metálicos que, por un lado, están soldados lateralmente a las pestañas de conexión superiores 40 de tipo listones y, por otro lado, están soldados por su lado extremo debajo de las pestañas de conexión inferiores 30. Esto se puede apreciar particularmente con ayuda de la figura 3 en la que está oculta la estructura de soporte 20 de hormigón. Asimismo, con ayuda de la figura 3 puede verse que, dentro de la estructura de soporte 20, se inserta una armadura 80 con el fin de elevar la resistencia y que, para reducir la masa del raíl de soporte 10, se utilizan aquí además bloques de Styropor 74. Se ve además que las pestañas de conexión 60 del lado extremo están conectadas directamente con los extremos de las pestañas de conexión superiores 40, en particular por medio de una unión soldada y, además, están soldadas a las placas de suelo 31 por medio de secciones de conexión 58. Además, en algunas de las pestañas de conexión, en el presente caso en las pestañas de conexión superiores 40 de tipo listón, están previstos unos anclajes de tracción 44, 45 que, en las zonas situadas entre las placas de suelo 31 y las secciones parciales 52, cumplen el fin de mejorar la unión con la estructura de soporte 20 de hormigón. No obstante, básicamente, en el ejemplo de forma de realización de las figuras 3 a 5, tales anclajes de tracción no son forzosamente necesarios, dado que ya gracias al armazón interior 50, se crea un amarre en arrastre de forma de los componentes metálicos a la estructura de soporte 20. Por tanto, en particular, el robot 130 puede absorber momentos que actúan sobre el raíl de soporte y, por tanto, las fuerzas de tracción asociadas.

30 La figura 4 muestra el raíl de soporte 10, incluida la estructura de soporte 20 de hormigón. Como puede verse, las pestañas 60 del lado extremo, las pestañas superiores 40 así como las pestañas de conexión inferiores 30 y los perfiles huecos 72 forman los únicos elementos que no están rodeados por el hormigón de la estructura de soporte 20. En la zona de las pestañas de conexión 60 del lado frontal están previstas unas escotaduras 21 en la estructura de soporte 20 para tener acceso desde aquí a los orificios atornillados 62 en las pestañas de conexión 60. Gracias a estas pestañas de conexión 60 varios raíles de soporte del mismo tipo pueden unirse uno con otro.

35 La figura 5 muestra aún el raíl de soporte 10 en una representación en sección transversal desde la que puede verse bien la manera en que las pestañas de conexión inferiores 30 están conectadas de una pieza con las pestañas de conexión superiores 40 formadas como listones por medio de las secciones parciales 52 soldadas del armazón interior 50. Puede apreciarse además la manera en que los raíles de guiado 42 están conectados con las pestañas de conexión 40 por medio de uniones atornilladas.

40 El segundo ejemplo de forma de realización de las figuras 6 a 8 corresponde al ejemplo de forma de realización de las figuras 3 a 5 a excepción de las diferencias mencionadas a continuación.

45 La diferencia más relevante está en que no está previsto ningún armazón interior que una metálicamente las pestañas de conexiones inferiores 30 del lado del suelo con las pestañas de conexión superiores 40. En lugar de esto, análogamente al ejemplo de forma de realización antes mencionado, están previstos unos anclajes de tracción 44, 45 formados por secciones de perfil, que están previstos en este caso también en mayor número y más juntos uno a otro en las pestañas de conexión superiores 40. Adicionalmente, están previstos también unos anclajes de tracción 34 en las pestañas de conexión 30 del lado del suelo, utilizándose para ello en el presente caso unos tornillos, como puede verse en particular con ayuda de la figura 8.

50 La segunda diferencia relevante con respecto al ejemplo de forma de realización de las figuras 3 a 5 está en que, en el presente caso, no está insertada en el hormigón ninguna armadura 80. Esto está relacionado con que la configuración de las figuras 6 a 8 se prefiere particularmente entonces con anclajes de tracción 34, 44, 45 en lugar de un armazón interior 50 cuando se utiliza hormigón de resistencia ultraalta que se puede cargar igualmente bien a tracción. Sin embargo, con el uso de tal hormigón puede prescindirse en algunos casos de la armadura 80.

Las figuras 9 a 11 muestran diferentes variaciones con respecto a los dos ejemplos de formas de realización anteriores de las figuras 3 a 5 y 6 a 8.

60 En el ejemplo de forma de realización de la figura 9, la particularidad está en que no está previsto ningún raíl de guiado 42 separado para montarse en las pestañas de conexión 40, sino que, en su lugar, formando directamente una sola pieza, los raíles de guiado 42 son parte del conjunto monopieza con el armazón interior 50 y las pestañas de conexión 30 del lado del suelo. Sin embargo, no se prefiere este modo de construcción debido a la falta de intercambiabilidad de los raíles de guiado 42.

65 La especialidad en la ejecución de la figura 10 consiste en que, a diferencia de las ejecuciones anteriores de las

5 figuras 3 a 5 y 9, la unión entre las pestañas de conexión superiores 40 y las placas de suelo 31 no se crea exclusivamente por uniones de soldadura. Ciertamente, el armazón interior 50 está soldado de nuevo a las pestañas de conexión superiores 40. Sin embargo, la unión con la placa de base 31 se realiza por medio de una unión roscada 54, gracias a la cual las placas de suelo 30 están fijadas por el lado frontal en las secciones parciales de barra que forman el armazón interior 50. Dado que las secciones parciales 52 están ensanchadas por el lado del suelo, ellas mismas representan ya ciertamente las pestañas de conexión inferiores 30.

10 La ejecución de la figura 11 se diferencia de todas las formas de realización anteriores en que el raíl de soporte 10 representado en la figura 11 está fabricado básicamente de forma diferente con respecto a las configuraciones anteriores. La estructura de soporte 20 de hormigón se ha fabricado aquí por separado. Solo seguidamente se ha empujado desde abajo dentro de la estructura de soporte 20 la pestaña de conexión 30 del lado del suelo junto con el armazón interior 50 soldado a ella y las pestañas de conexión superiores 40 se han atornillado por medio de una unión roscada 48 en el armazón interior 50. Una configuración de este tipo o un procedimiento de fabricación de este tipo no se han considerado ventajosos, pero pueden ser convenientes en algunos casos, en particular cuando tenga valor logístico poder fabricar en lugares separados la estructura de soporte 20, por un lado, y las pestañas de conexión 30, 40 y el armazón interior 50, por otro lado.

20 En la ejecución según la figura 12, la disposición de los raíles de guiado 42 y de las pestañas de conexión 40 pertenecientes a ellos es de naturaleza algo diferente a los ejemplos anteriores, ya que las pestañas de conexión están previstas directamente sobre el lado de la estructura de soporte 20 que mira hacia arriba.

25 El tipo preferido de la fabricación de un raíl de soporte 10 según la invención está representado en las figuras 13A a 13D. Partiendo de un encofrado 200 fabricado en madera o metal, que define un espacio de alojamiento 202 abierto hacia arriba, se inserta primeramente una estructura metálica 12 que comprende la pestaña de conexión 30 del lado del suelo, las pestañas de conexión superiores 40 y el armazón interior 50. Como puede verse con ayuda de la figura 12B, esta estructura metálica 12, frente a la orientación posterior en uso, se inserta en el encofrado 200 en una posición elevada. Adicionalmente, en esta fase, pueden introducirse en el encofrado 200 otros elementos como bloques de Styropor 74, armaduras 80 o los perfiles huecos 72 no representados. Como puede verse con ayuda de la figura 12C, se vierte seguidamente el hormigón en el encofrado 200. Rodea entonces en gran medida las superficies de la estructura metálica 12. Solo en la zona de las pestañas de conexión 30 inferiores situadas encima en este momento y de las pestañas de conexión superiores 40 situadas debajo en este momento, las superficies exteriores permanecen libres de hormigón. Por el contrario, el armazón interior 50 es rodeado por hormigón, al igual que la armadura y los bloques de Styropor 74. Tras el fraguado del hormigón, el raíl de soporte aún no terminado se retira del encofrado 200. A continuación, en un centro de mecanización, se mecanizan por arranque de virutas superficies exteriores de la estructura metálica 12, en particular superficies exteriores metálicas de la misma y, eventualmente, se practican taladros para instalar más piezas postizas. El rectificado de las superficies exteriores, por ejemplo, de la superficie 40A, en la que se monta el raíl de guiado 42, sirve también para el fin de poder retirar de este en este caso restos de hormigón.

40 La mecanización por arranque de virutas es muy ventajosa solo después del proceso de colada del hormigón de cara a la precisión de fabricación. Un posicionamiento impreciso de la estructura metálica 12 dentro del encofrado 200 o un ensamblaje impreciso de los diferentes elementos de la estructura metálica 12 puede corregirse en gran medida en esta fase gracias a la mecanización por arranque de virutas posterior tras colar la estructura de soporte 20.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de robot (100) con las siguientes características:

- 5 a. el sistema de robot (100) comprende un sistema de desplazamiento (110) con un raíl de soporte (10) a la manera de un elemento constructivo alargado orientado en una dirección de extensión principal y una plataforma de robot (120) desplazable a lo largo de la dirección de extensión principal del raíl de soporte (10) para montar un robot (130),
- 10 b. el sistema de robot (100) comprende un robot (130) montado sobre la plataforma de robot (120), caracterizado por las características siguientes:
- 15 c. el raíl de soporte (10) está configurado con por lo menos un raíl de guiado (42) metálico previsto en el lado exterior y extendido en la dirección de extensión principal para guiar la plataforma de robot (120),
- 20 d. en una sección parcial que mira hacia abajo, el raíl de soporte (10) presenta por lo menos una pestaña de conexión metálica inferior (30) para fijar el raíl de soporte (10) sobre un suelo, tal como el suelo de una nave,
- e. en una sección parcial que mira hacia arriba, en un lado exterior, el raíl de soporte (10) presenta por lo menos una pestaña de conexión metálica superior (40) para montar el raíl de guiado metálico y/o presenta directamente dicho por lo menos un raíl de guiado metálico (42),
- 25 f. el raíl de soporte (10) presenta una estructura de soporte (20) de hormigón, en cuyo lado exterior están montadas la pestaña de conexión metálica inferior (30) y la pestaña de conexión superior (40) o el raíl de guiado (42), y
- 30 g. la pestaña de conexión metálica superior (40), la pestaña de conexión metálica inferior (30) y/o el raíl de guiado (42) están asegurados a la estructura de soporte (20):
- por medio de unos anclajes de tracción (34, 44, 45), que encajan en arrastre de forma en la estructura de soporte de hormigón, y/o
 - 35 - mediante un armazón interior (50) de conexión, que está rodeado por la estructura de soporte.

2. Sistema de robot (100) según la reivindicación 1 con las características adicionales siguientes:

- 40 a. por lo menos una de entre las pestañas de conexión (30, 40) o el raíl de guiado (42) se aplica directamente de manera enrasada a la estructura de soporte de hormigón por colada del hormigón en los componentes relevantes o por revestimiento parcial con colada de los componentes relevantes.

3. Sistema de robot (100) según la reivindicación 1 o 2 con las características adicionales siguientes:

- 45 a. dicha por lo menos una pestaña de conexión metálica inferior (30) está formada por lo menos por una placa de base (31), que presenta unos taladros (32) para montarla en el suelo, estando prevista preferentemente una pluralidad de placas de suelo (31) distanciadas entre sí, o
- 50 b. dicha por lo menos una pestaña de conexión metálica inferior (30) presenta por lo menos un taladro roscado (36) para montar una placa de base (38), estando prevista preferentemente una pluralidad de taladros roscados (36) para montar una pluralidad de placas de suelo (38).

4. Sistema de robot (100) según una de las reivindicaciones anteriores con una de las siguientes características adicionales:

- 55 a. están previstas por lo menos dos pestañas de conexión metálicas superiores (40) en el lado exterior de la estructura de soporte (20), estando previstas cada una de ellas para montar uno de los raíles de guiado (42) y presentando cada una de ellas unos anclajes de tracción propios (44, 45) o estando cada una de ellas conectadas por separado con el armazón interior (50), que está rodeado por la estructura de soporte,
- 60 o
- b. están previstos por lo menos dos raíles de guiado (42) directamente en el lado exterior de la estructura de soporte (20), presentando cada uno de ellos unos anclajes de tracción propios o están cada uno de ellos conectados por separado con el armazón interior (50), que está rodeado por la estructura de soporte (20),
- 65 preferentemente con la característica adicional siguiente:

- c. una bandeja (22) orientada en la dirección de extensión principal para alojar un juego de cables (102) de la plataforma de robot (120), está prevista en la estructura de soporte (20) de hormigón entre los dos raíles de guiado (42).

5

5. Sistema de robot (100) según una de las reivindicaciones anteriores con una de las características adicionales siguientes:

10

- a. una pestaña de conexión metálica adicional (60) está prevista en por lo menos un extremo frontal del raíl de soporte (10), con el fin de acoplar un raíl de soporte adicional y/o montar un tope extremo (64) para la plataforma de robot (120), o

15

- b. por lo menos un tope extremo (64) para la plataforma de robot (120) está previsto directamente en el lado exterior de la estructura de soporte en por lo menos un extremo del raíl de soporte (10),

preferentemente con la característica adicional siguiente:

20

- c. la pestaña de conexión metálica adicional (60) y/o el tope extremo (64) para la plataforma de robot (120) están conectados, por medio del armazón interior (50), con la pestaña de conexión metálica inferior (30) y/o con la pestaña de conexión metálica superior (40) o el raíl de guiado (42), o

25

6. Sistema de robot (100) según una de las reivindicaciones anteriores con la característica adicional siguiente:

30

- a. están previstas varias pestañas de conexión metálicas inferiores (30) en el lado inferior del raíl de soporte,
- que están montadas en un armazón interior común, o
 - que están montadas, por medio de unas secciones parciales (52) separadas entre sí del armazón interior (50), en el raíl de guiado común (42) o en una pestaña de conexión metálica superior (40) común.

35

7. Sistema de robot (100) según una de las reivindicaciones anteriores con por lo menos una de las características adicionales siguientes:

40

- a. el armazón interior metálico (50) está conectado con por lo menos una de las pestañas de conexión (30, 40) o con el raíl de guiado (42) por medio de una unión soldada, y/o
- b. el armazón interior metálico (50) está conectado con por lo menos una de las pestañas de conexión (30, 40) o con el raíl de guiado (42) por medio de una unión roscada (54).

45

8. Sistema de robot (100) según una de las reivindicaciones anteriores con por lo menos una de las características adicionales siguientes:

50

- a. por lo menos una pestaña de conexión (30, 60) está configurada con una superficie de tope o superficie de apoyo plana para aplicarse de manera plana a una superficie de contacto externa, y/o
- b. por lo menos una pestaña de conexión (30, 60, 40) está provista de un taladro de fijación o de un rebaje de fijación para alojar un tornillo de fijación, y/o

55

- c. los anclajes de tracción (44, 45) están formados por lo menos parcialmente por unos perfiles extruidos formados en la dirección de extensión principal, en particular por unos perfiles en I o perfiles en T, estando preferentemente varios de dichos anclajes de tracción (44, 45) formados por perfiles extruidos montados distanciados uno de otro en la dirección de extensión principal (A), en una pestaña de conexión (40) o un raíl de guiado, y/o estando previstos unos taladros de ventilación (45A) en el perfil extruido.

60

9. Sistema de robot (100) según una de las reivindicaciones anteriores con por lo menos una de las características adicionales siguientes:

65

- a. la estructura de soporte (20) está fabricada en hormigón de cemento o en hormigón de polímero, y/o
- b. la estructura de soporte (20) presenta por lo menos un canal de paso (70) como ayuda de transporte, estando previsto preferentemente un perfil hueco (72) de plástico y/o metal para formar el canal de paso, y/o

- c. en el hormigón de la estructura de soporte (20), independientemente de las pestañas de conexión (30, 40) o de los raíles de guiado (42), están introducidas unas barras de refuerzo (80), que están orientadas preferentemente en la dirección de extensión principal (A) del raíl de soporte (10), y/o
- 5 d. en el hormigón de la estructura de soporte (20), está prevista por lo menos una zona libre para reducir la masa, o está introducido por lo menos un bloque (74) de plástico, en particular de poliestireno, y/o
- e. la superficie de la estructura de soporte (20) de hormigón está rectificada por lo menos a tramos y/o
- 10 f. la superficie de la estructura de soporte (20) de hormigón está provista por lo menos a tramos de un revestimiento, en particular en unas zonas que están expuestas en funcionamiento a una carga mecánica producida por unos conductos de alimentación del robot, y/o
- 15 g. la superficie del raíl de soporte presenta una longitud de por lo menos 3 m, preferentemente entre 4 m y 8 m en la dirección de extensión principal.

10. Procedimiento para fabricar un sistema de robot (100) con un raíl de soporte (10) según una de las reivindicaciones 1 a 9 con las características siguientes:

- 20 a. una estructura metálica (12), que comprende un armazón interior (50) y por lo menos una pestaña de conexión metálica inferior (30) y por lo menos una pestaña de conexión metálica superior (40) o un raíl de guiado (42) es construida, estando estas por lo menos dos partes soldadas preferentemente con un armazón interior (50), y
- 25 b. la estructura metálica (12) está insertada en un encofrado (200), y
- c. a continuación, al encofrado (200) es vertido hormigón, de modo que se forme, de este modo, la estructura de soporte (20), estando el armazón interior (50) rodeado por lo menos a tramos por hormigón y estando dicha por lo menos una pestaña de conexión (30) o el raíl de guiado (42) dispuesta por lo menos a tramos fuera de una superficie de la estructura de soporte.
- 30

11. Procedimiento para fabricar un sistema de robot con un raíl de soporte (10) según una de las reivindicaciones 1 a 9 con las características siguientes:

- 35 a. por lo menos una pestaña de conexión metálica inferior (30), por lo menos una pestaña de conexión metálica superior (40) y/o por lo menos un raíl de guiado (42) son insertados en un encofrado (200) en una zona exterior, penetrando en un espacio interior del encofrado (200) por lo menos un anclaje de tracción (44, 45) por pestaña de conexión (30, 40) o raíl de guiado (42), y
- 40 b. a continuación, al encofrado (200) se vierte hormigón, de manera que se forme, de este modo, la estructura de soporte (20), estando los anclajes de tracción (44, 45) con hormigón rodeados de tal manera que estos contrarresten una separación respecto de la estructura de soporte (20) en arrastre de forma, y estando dispuesta por lo menos una pestaña de conexión (30, 40) o el raíl de guiado (42) por lo menos a tramos fuera de una superficie de la estructura de soporte (20).
- 45

12. Procedimiento para fabricar un sistema de robot (100) con un raíl de soporte (10) según una de las reivindicaciones 1 a 9 con las características siguientes:

- 50 a. un cuerpo de hormigón que forma la estructura de soporte (20) es colado en un encofrado (200), en el que ya se mantienen libres unos orificios de paso para el armazón interior durante la colada, o se practican unos orificios de paso después de la colada, y
- b. el armazón interior (50) es empujado a continuación dentro de los orificios de paso y conecta unas pestañas de conexión (30, 40) montadas en extremos opuestos, o por lo menos una pestaña de conexión (30, 40) y un raíl de guiado (42).
- 55

13. Procedimiento según una de las reivindicaciones 10 a 12 con por lo menos una de las características siguientes:

- 60 a. las superficies exteriores de la estructura de soporte (20) están por lo menos parcialmente rectificadas y/o están provistas de un revestimiento y/o
- b. el raíl de soporte aún no terminado, que comprende la estructura de soporte (20) y
 - el armazón interior (50) y por lo menos dos pestañas de conexión (30, 40) o por lo menos una pestaña de conexión (30) y por lo menos un raíl de guiado (42), o
- 65

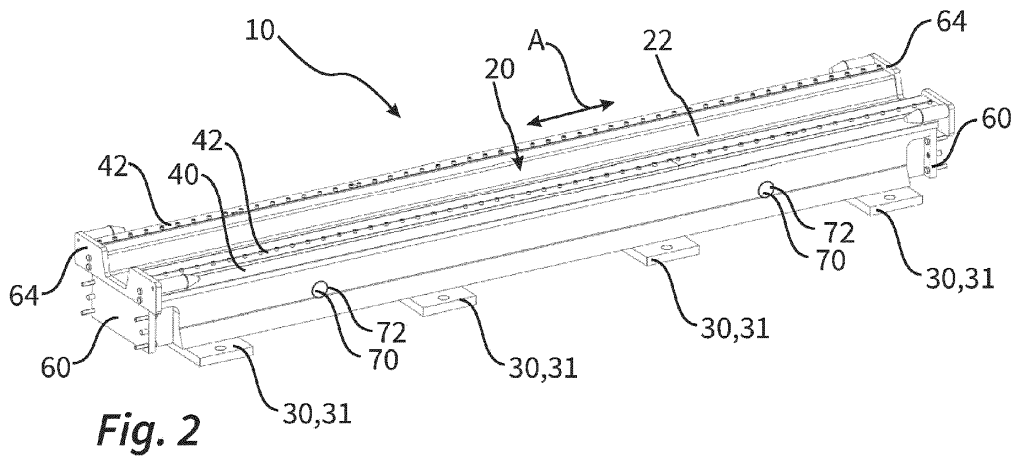
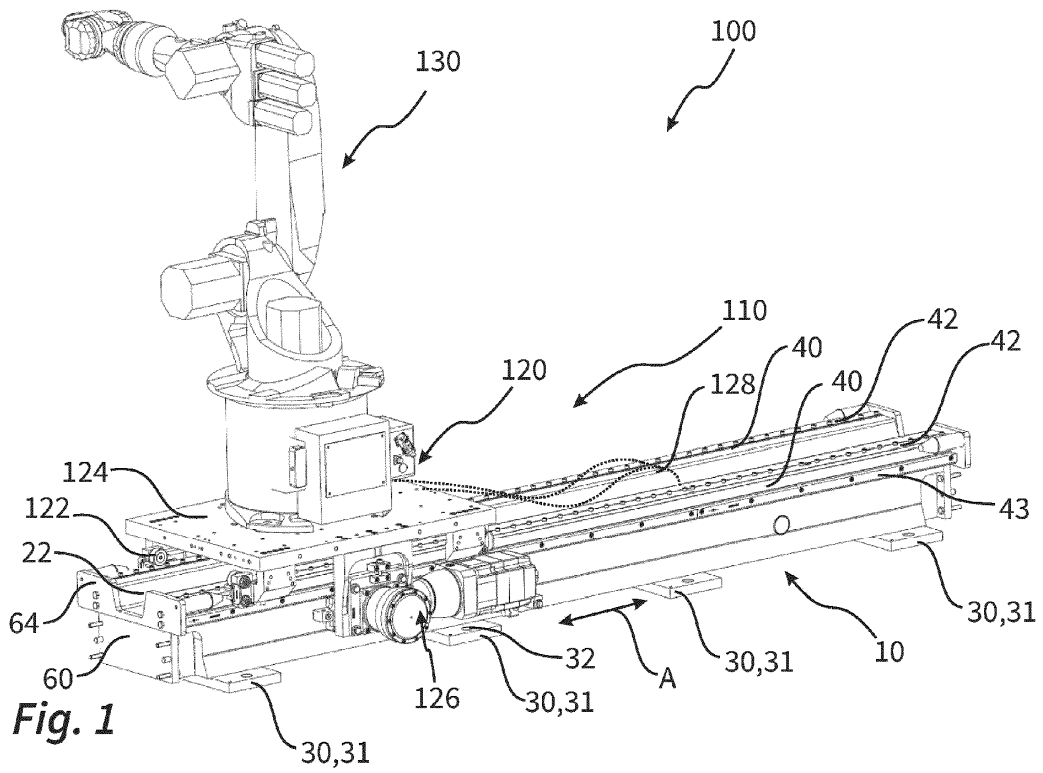
ES 2 769 054 T3

- por lo menos dos pestañas de conexión (30, 40) o por lo menos una pestaña de conexión (30) y por lo menos un raíl de guiado (42), estando cada uno provisto de unos anclajes de tracción,

5 se mecaniza posteriormente por arranque de virutas en la zona de por lo menos una pestaña de conexión (30, 40) o el raíl de guiado (42), en particular por medio de una mecanización de rectificado y/o una mecanización de taladrado.

14. Procedimiento según una de las reivindicaciones 10 a 13 con por lo menos una de las características siguientes:

- 10 a. durante la colada de la estructura de soporte (20), las pestañas de conexión superiores (40) o los raíles de guiado (42) miran hacia abajo y las pestañas de conexión inferiores (30) miran hacia arriba.



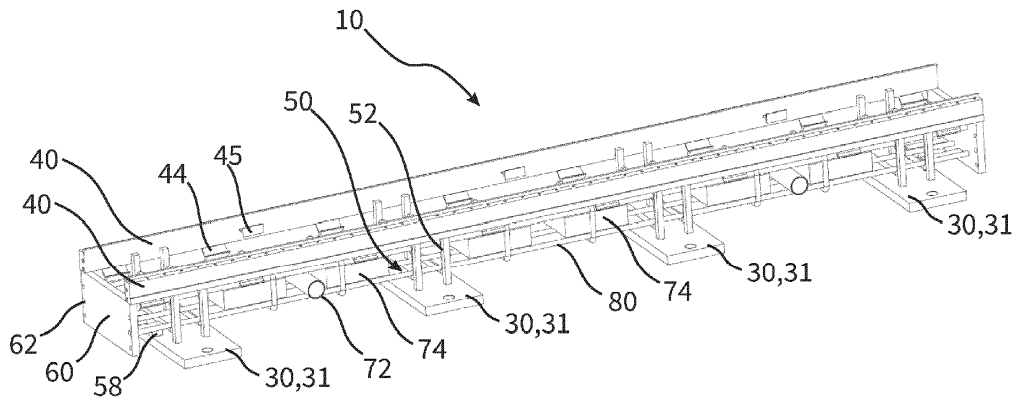


Fig. 3

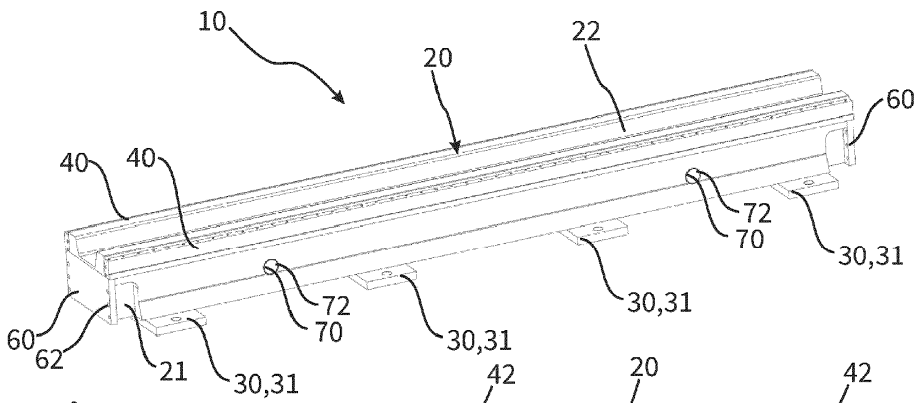


Fig. 4

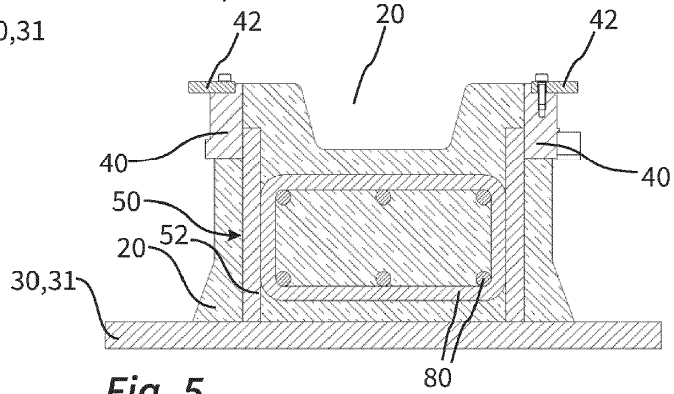


Fig. 5

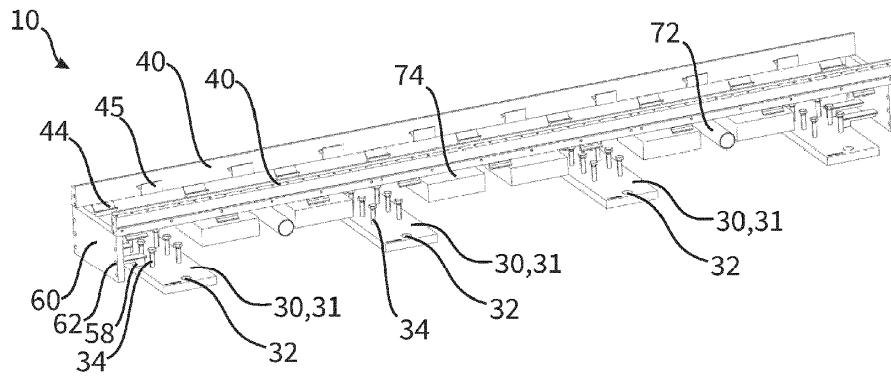


Fig. 6

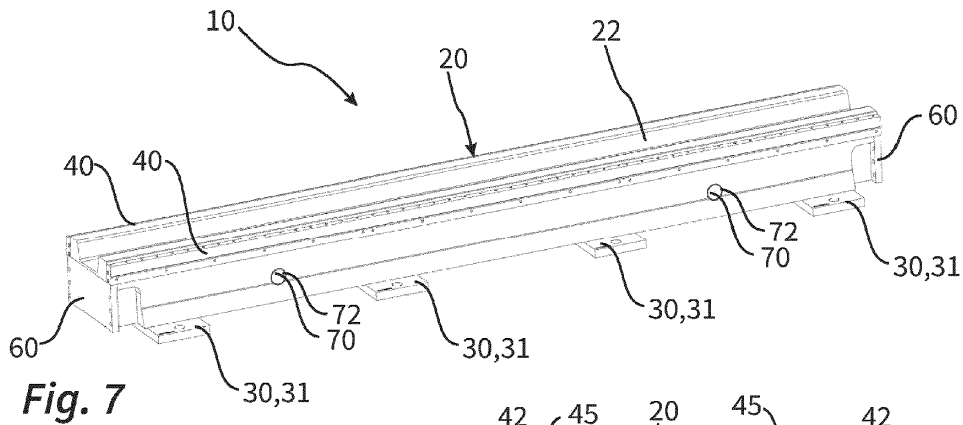


Fig. 7

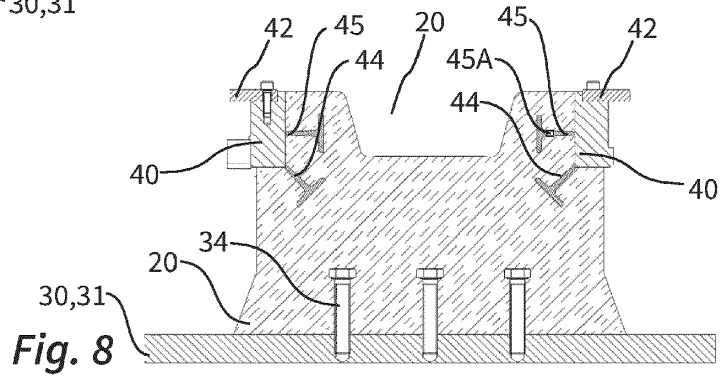


Fig. 8

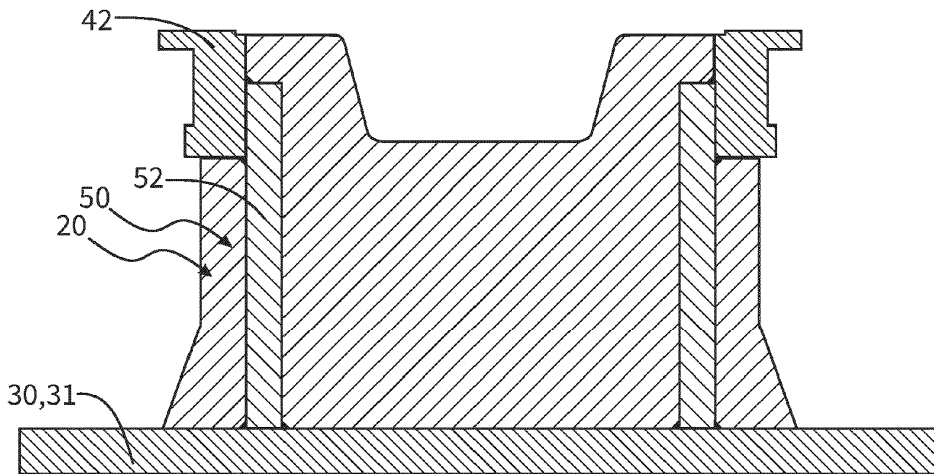


Fig. 9

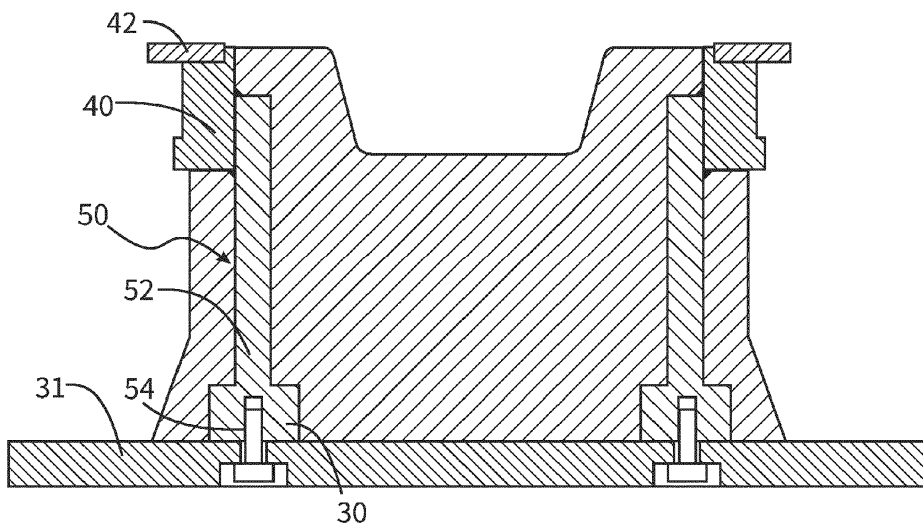


Fig. 10

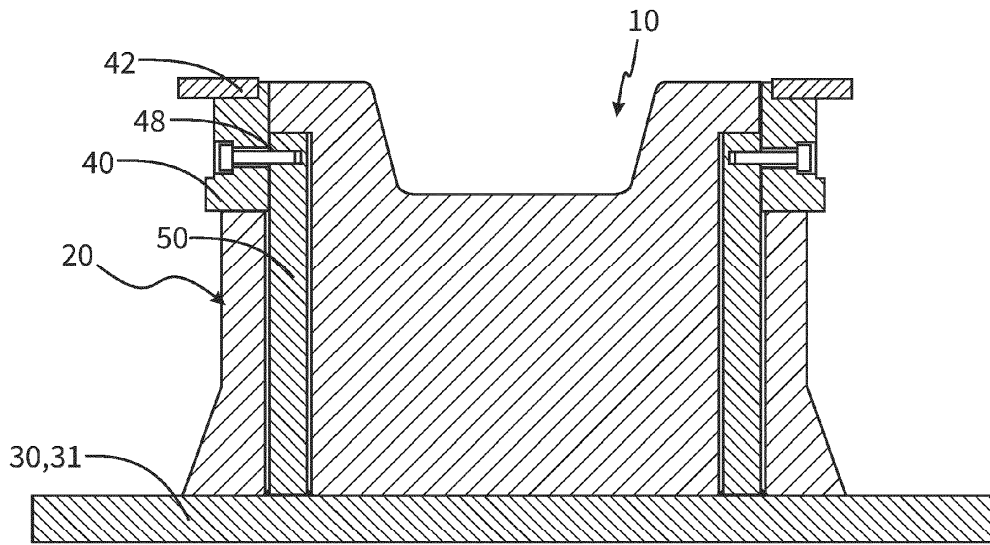


Fig. 11

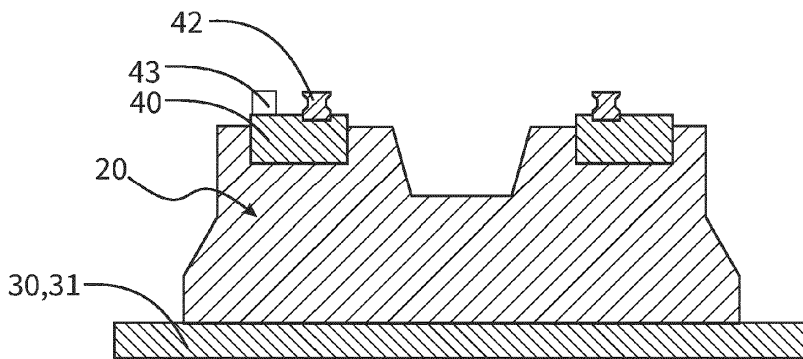


Fig. 12

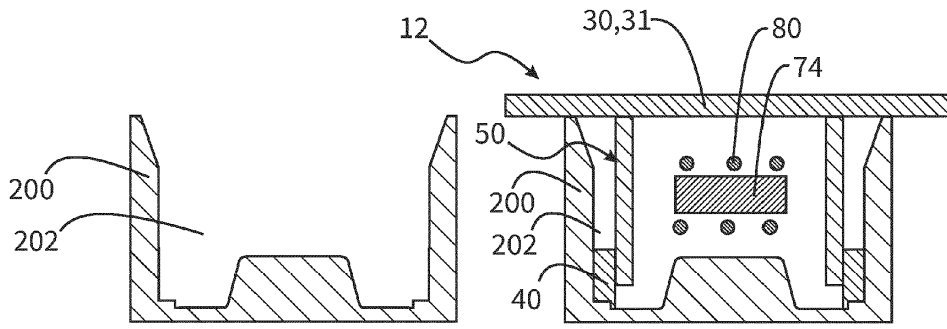


Fig. 13A

Fig. 13B

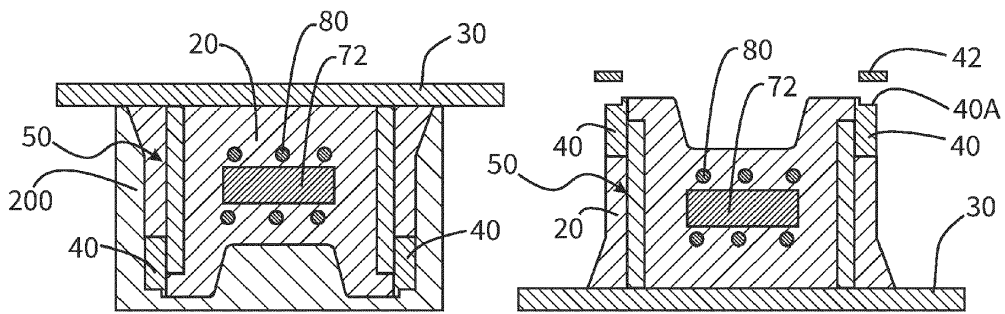


Fig. 13C

Fig. 13D