

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 989 526**

51 Int. Cl.:

B25J 9/00 (2006.01)

B25J 19/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.06.2023** **PCT/EP2023/066421**

87 Fecha y número de publicación internacional: **21.03.2024** **WO24056220**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.06.2023** **E 23732987 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.07.2024** **EP 4363170**

54 Título: **Unidad de control integrada**

30 Prioridad:

14.09.2022 EP 22195568

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

26.11.2024

73 Titular/es:

KASSOW ROBOTS APS (100.0%)

Kajakvej 2

2770 Kastrup, DK

72 Inventor/es:

KASSOW, KRISTIAN

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 989 526 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

Unidad de control integrada

La presente divulgación se refiere a un robot, por ejemplo un brazo robótico, y/o a una unidad de control para dicho robot o brazo robótico. Más particularmente, la presente divulgación se refiere a una unidad de control para integrarse con el robot.

Antecedentes

Los robots y, en particular, los brazos robóticos son muy utilizados para realizar una amplia variedad de tareas automatizadas. Recientemente, los robots ligeros han ganado popularidad para ayudar a las actividades humanas, por ejemplo en las instalaciones de producción. Estos robots se conocen comúnmente como robots colaborativos o *cobots*.

Para los robots, como los brazos robóticos, es deseable mejorar la flexibilidad y facilitar soluciones robóticas más compactas.

Además, dado que el control de los robots puede requerir cálculos computacionales extensos, la electrónica del robot puede generar un calor sustancial. Además, es deseable aumentar la cantidad de carga útil que un determinado robot es capaz de manejar, lo que contribuye a que el robot genere más calor. Por lo tanto, se buscan soluciones mejoradas para manejar dicho calor generado por el robot.

El documento US 10,953,537 B2 describe un robot que incluye una base, un brazo robótico que incluye un primer brazo previsto en la base y que gira alrededor de un primer eje de rotación, un primer motor previsto en el primer brazo y configurado para girar el primer brazo, una placa de control prevista en el interior de la base y configurada para controlar el accionamiento del brazo robótico, y una placa de fuente de alimentación prevista en el interior de la base y configurada para suministrar energía eléctrica a la placa de control.

El documento CN 102 729 259 A describe un robot provisto de un motor, que hace girar un eje giratorio con respecto a una base, y un sustrato de circuito de accionamiento de un circuito de accionamiento de un resolucador que detecta el ángulo de rotación del motor. Con la condición de que la cara de instalación del sustrato de circuito de accionamiento entre en contacto con la cara de base, el sustrato del circuito de accionamiento puede moverse con respecto a la base del robot a través de una parte elástica que está sujeta por el sustrato de circuito de accionamiento y la base y que tiene la conductividad térmica.

El documento US 9,597,794 B2 describe un robot que incluye una parte de base que tiene una primera parte de cavidad en el interior, una parte de torso acoplada a la parte de base, al menos una unidad de brazo prevista en la parte de torso y una caja interior prevista en la primera parte de cavidad y que tiene una segunda parte de cavidad que se abre en una parte superior. En una superficie lateral exterior de la caja interior está prevista una placa de circuito para accionar un actuador que hace funcionar la unidad de brazo.

El documento US 2022/143848 A1 describe disposiciones de refrigeración de múltiples vías para sistemas robóticos. Por ejemplo, un sistema robótico que incluye un componente generador de calor situado dentro de una base que soporta uno o más enlaces articulados. El componente generador de calor puede estar soportado en un soporte térmicamente conductor dentro de la base. El sistema robótico puede incluir una primera ruta térmicamente conductora configurada para disipar el calor del componente generador de calor. La primera ruta térmicamente conductora puede incluir el soporte y un primer disipador de calor conectado al soporte.

El documento US 11,154,984 B2 describe un mecanismo robótico que incluye una base, un cuerpo principal, un motor, un impulsor, una placa inferior, un elemento flexible conductor de calor y un controlador. El cuerpo principal está conectado a la base y tiene un alojamiento. El motor y el impulsor están dispuestos en el cuerpo principal, y el impulsor está conectado eléctricamente al motor. La placa inferior está dispuesta sobre el alojamiento y situada entre el impulsor y el alojamiento, y entre la placa inferior y el impulsor está formado un espacio. El elemento flexible conductor de calor está dispuesto entre el impulsor y el alojamiento. El elemento flexible conductor de calor está en contacto con el impulsor. El controlador está dispuesto de forma desmontable en la base.

Compendio

Un objeto de la presente divulgación consiste al menos en proporcionar mejoras de la técnica anterior y/o resolver o reducir los problemas conocidos de la técnica anterior. Otro objeto de la presente divulgación consiste en proporcionar un robot, conjunto robótico y/o componentes del mismo ventajosos o al menos alternativos. Por lo tanto, la presente divulgación se refiere a una unidad de control para un robot y a un robot que comprende dicha unidad de control.

En consecuencia, se describe una unidad de control para un robot. La unidad de control está adaptada para disponerse entre una base del robot y una estructura a la que se ha de sujetar el robot. La estructura puede ser el suelo de una fábrica u otra estructura desde la que esté destinado a trabajar el robot.

Además se describe un robot. El robot comprende la unidad de control dispuesta debajo de una base del robot, de manera que se sitúe entre la base del robot y una estructura a la que se ha de sujetar el robot, por ejemplo un suelo

de una fábrica u otra estructura desde la que el robot esté destinado a trabajar. Por ejemplo, la unidad de control puede estar dispuesta entre la base del robot y la estructura a la que se ha de sujetar el robot.

5 La unidad de control comprende una placa inferior y, opcionalmente, una pared lateral. La pared lateral puede ser una pared lateral formada integralmente. Alternativamente, la pared lateral puede estar formada por una pluralidad de partes de pared lateral. La placa inferior está adaptada para estar en contacto con la estructura, por ejemplo, para facilitar la transferencia de calor entre la unidad de control y la estructura. La placa inferior y, opcionalmente, la pared lateral forman una superficie interior de la unidad de control. La unidad de control puede comprender un alojamiento de unidad de control. El alojamiento de unidad de control está formado por la placa inferior y la pared lateral. La superficie interior puede ser una superficie interior del alojamiento de unidad de control.

10 La pared lateral puede estar formada integralmente con la placa inferior, por ejemplo la pared lateral y la placa inferior pueden moldearse en una sola pieza y/o pueden mecanizarse a partir de un solo bloque de material. La formación integral de la pared lateral y la placa inferior puede facilitar la transmisión de calor mejorada entre la pared lateral y la placa inferior.

15 La placa inferior y/o la pared lateral pueden estar hechas de un material con una conductividad térmica a temperatura ambiente de al menos 100 W/(m·K), tal como al menos 200 W/(m·K).

La placa inferior y/o la pared lateral pueden estar hechas de aluminio. Alternativamente, la placa inferior y/o la pared lateral pueden estar hechas de otros materiales, tales como cobre. Alternativamente, la placa inferior y/o la pared lateral pueden estar hechas de aleaciones de diferentes materiales, por ejemplo incluyendo aluminio y/o cobre, y pueden usarse para la placa inferior y/o la pared lateral.

20 La unidad de control comprende un circuito de control. El circuito de control comprende una unidad de procesamiento.

La unidad de procesamiento tiene una superficie de disipación de calor. El circuito de control puede estar dispuesto en el alojamiento de unidad de control. El circuito de control está dispuesto con la superficie de disipación de calor de la unidad de procesamiento colindando (por ejemplo, en contacto) con la superficie interior de la unidad de control, para facilitar la transferencia de calor entre la unidad de procesamiento y la placa inferior y/o la pared lateral. Por ejemplo, la superficie de disipación de calor de la unidad de procesamiento puede colindar (por ejemplo, estar en contacto) con la placa inferior y/o la pared lateral de la unidad de control. La superficie de disipación de calor de la unidad de procesamiento puede ser colindante y/o estar en contacto con la superficie interior a través de un elemento de transferencia de calor, tal como un bloque de transferencia de calor. El elemento de transferencia de calor puede estar hecho de un material con una conductividad térmica a temperatura ambiente de al menos 100 W/(m·K), tal como al menos 200 W/(m·K). Por ejemplo, el elemento de transferencia de calor puede estar hecho de aluminio, cobre o una o más aleaciones de diferentes materiales, por ejemplo incluyendo aluminio y/o cobre. El elemento de transferencia de calor puede estar hecho del mismo material que la placa inferior y/o la pared lateral. En algunos ejemplos, el elemento de transferencia de calor puede formar una parte integral de la placa inferior y/o la pared lateral.

35 La unidad de control puede comprender una unidad de consumo de energía. La unidad de consumo de energía puede servir para gestionar el exceso de energía en un bus de alimentación del robot y/o de los motores del robot, que puede generarse en situaciones en las que un motor del robot frena un movimiento continuo. La unidad de consumo de energía puede comprender una o más resistencias. La o las resistencias de la unidad de consumo de energía pueden adaptarse para manejar el exceso de energía convirtiéndolo en calor. La unidad de consumo de energía puede comprender una superficie de disipación de calor. La superficie de disipación de calor de la unidad de consumo de energía puede ser una superficie de la o las resistencias de la unidad de consumo de energía. La unidad de consumo de energía puede estar dispuesta en el alojamiento de unidad de control. La unidad de consumo de energía puede estar dispuesta con la superficie de disipación de calor de la unidad de consumo de energía colindando (por ejemplo, en contacto) con la superficie interior de la unidad de control, para facilitar la transferencia de calor entre la unidad de consumo de energía y la placa inferior y/o la pared lateral, como entre la o las resistencias de la unidad de consumo de energía y la placa inferior y/o la pared lateral. Al igual que la superficie de disipación de calor de la unidad de procesamiento, la superficie de disipación de calor de la unidad de consumo de energía puede colindar y/o estar en contacto con la superficie interior a través de un elemento de transferencia de calor (que puede ser el mismo elemento de transferencia de calor o un elemento de transferencia de calor independiente del descrito más arriba con respecto a la superficie de disipación de calor de la unidad de procesamiento), tal como un bloque de transferencia de calor.

50 La unidad de control puede comprender una unidad de fuente de alimentación. La unidad de fuente de alimentación puede estar adaptada para alimentar el robot, tal como componentes eléctricos del robot, por ejemplo motores y/o circuitos. La unidad de fuente de alimentación puede estar dispuesta en el alojamiento de unidad de control. La unidad de fuente de alimentación puede estar dispuesta con una superficie de disipación de calor de la unidad de fuente de alimentación colindando (por ejemplo, en contacto) con la superficie interior de la unidad de control, para facilitar la transferencia de calor entre la unidad de fuente de alimentación y la placa inferior y/o la pared lateral. Al igual que la superficie de disipación de calor de la unidad de procesamiento, la superficie de disipación de calor de la unidad de fuente de alimentación puede colindar y/o estar en contacto con la superficie interior a través de un elemento de transferencia de calor (que puede ser el mismo elemento de transferencia de calor o un elemento de transferencia de calor independiente del descrito más arriba con respecto a la superficie de disipación de calor de la unidad de

procesamiento), tal como un bloque de transferencia de calor.

La unidad de control puede comprender uno o más conectores de unidad de control eléctrico (por ejemplo, enchufes o clavijas), tal como una pluralidad de conectores. El o los conectores de la unidad de control eléctrico pueden incluir un primer conector de la unidad de control eléctrico, un segundo conector de la unidad de control eléctrico y/o un tercer conector de la unidad de control eléctrico. Cada uno de los uno o más conectores de la unidad de control eléctrico puede comprender terminales de la unidad de control respectivos. El primer conector de la unidad de control eléctrico, el segundo conector de la unidad de control eléctrico y/o el tercer conector de la unidad de control eléctrico pueden estar dispuestos a través de la pared lateral. El primer conector de la unidad de control eléctrico, el segundo conector de la unidad de control eléctrico y/o el tercer conector de la unidad de control eléctrico pueden estar adaptados para acoplarse a un conector de consola de programación de una consola de programación, por ejemplo, para controlar y/o programar el robot. El primer conector de la unidad de control eléctrico, el segundo conector de la unidad de control eléctrico y/o el tercer conector de la unidad de control eléctrico pueden consistir en un conector Ethernet o un conector USB. El primer conector de la unidad de control eléctrico, el segundo conector de la unidad de control eléctrico y/o el tercer conector de la unidad de control eléctrico pueden consistir en un conector de fuente de alimentación adaptado para recibir energía para alimentar el robot.

El robot comprende uno o más o una pluralidad de conjuntos de unión que incluyen, por ejemplo, un primer conjunto de unión y un segundo conjunto de unión. El robot comprende además uno o más o una pluralidad de motores que incluyen, por ejemplo, un primer motor primario, un primer motor secundario, un segundo motor primario y/o un segundo motor secundario. La pluralidad de motores puede consistir en al menos seis motores, tal como siete motores.

Cada uno de la pluralidad de conjuntos de unión comprende un alojamiento de unión y un motor primario que conecta el alojamiento de unión con un enlace primario. El motor primario está adaptado para girar el enlace primario con respecto al alojamiento de unión alrededor de un eje primario. Un conjunto de unión puede comprender además un motor secundario que conecta el alojamiento de unión con un enlace secundario. El motor secundario puede estar adaptado para girar el enlace secundario con respecto al alojamiento de unión alrededor de un eje secundario. El eje secundario puede no ser paralelo al eje primario.

El primer conjunto de unión comprende un primer alojamiento de unión y el primer motor primario. El primer motor primario conecta el primer alojamiento de unión con un primer enlace primario. El primer motor primario está adaptado para girar el primer enlace primario con respecto al primer alojamiento de unión alrededor de un primer eje primario. El primer conjunto de unión puede comprender un primer motor secundario. El primer motor secundario puede conectar el primer alojamiento de unión con un primer enlace secundario. El primer motor secundario puede estar adaptado para girar el primer enlace secundario con respecto al primer alojamiento de unión alrededor de un primer eje secundario. El primer eje secundario puede no ser paralelo al primer eje primario.

El segundo conjunto de unión comprende un segundo alojamiento de unión y el segundo motor primario. El segundo motor primario conecta el segundo alojamiento de unión con un segundo enlace primario. El segundo motor primario está adaptado para girar el segundo enlace primario con respecto al segundo alojamiento de unión alrededor de un segundo eje primario. El segundo conjunto de unión puede comprender el segundo motor secundario. El segundo motor secundario puede conectar el segundo alojamiento de unión con un segundo enlace secundario. El segundo motor secundario puede estar adaptado para girar el segundo enlace secundario con respecto al segundo alojamiento de unión alrededor de un segundo eje secundario. El segundo eje secundario puede no ser paralelo al segundo eje primario.

Un enlace primario en relación con un conjunto de unión puede ser un enlace secundario en relación con otro conjunto de unión. Por ejemplo, el segundo enlace primario y el primer enlace secundario pueden ser el mismo enlace. El primer enlace primario puede extenderse entre la base del robot y el primer conjunto de unión. El segundo enlace primario y/o el primer enlace secundario pueden extenderse entre el primer conjunto de unión y el segundo conjunto de unión.

La unidad de procesamiento, tal como la unidad de procesamiento del circuito de control, puede estar adaptada para controlar el funcionamiento de uno o más motores, tal como la pluralidad de motores, para efectuar un movimiento deseado del robot.

El robot puede comprender uno o más, tal como una pluralidad de, conectores de base eléctrica (por ejemplo, enchufes o clavijas), que pueden estar dispuestos en la base del robot. Los uno o más conectores de base eléctrica pueden incluir un primer conector de base eléctrica y/o un segundo conector de base eléctrica. El primer conector de base eléctrica puede ser un conector de fuente de alimentación adaptado para recibir energía para alimentar el robot. En dicho ejemplo, la unidad de control puede alimentarse a través del primer conector de base eléctrica. El segundo conector de base eléctrica puede ser un puerto de E/S.

La unidad de control puede comprender uno o más orificios de fijación. Los orificios de fijación pueden ser orificios pasantes que, por ejemplo, permiten que los pernos de fijación se extiendan a través de los mismos. El robot puede comprender los pernos de fijación. Los pernos de fijación pueden extenderse desde la base del robot, a través de los orificios de fijación de la unidad de control, y hasta la estructura a la que se ha de sujetar el robot. Los pernos de fijación pueden sujetarse en la estructura. Los pernos de fijación pueden sujetar la base y/o la unidad de control en la estructura. Preferiblemente, los pernos de fijación se extienden desde la base, a través de los orificios de fijación de

la unidad de control y se sujetan en la estructura. De este modo se puede mejorar el contacto térmico entre la base y la unidad de control y entre la unidad de control y la estructura, y se puede mejorar la conductancia térmica entre la base y la unidad de control y entre la unidad de control y la estructura.

Breve descripción de las figuras

5 A continuación se describirán con más detalle realizaciones de la divulgación con respecto a las figuras adjuntas. Las figuras muestran una forma de implementación de la presente divulgación y no deben interpretarse como limitativas de otras posibles realizaciones que entren dentro del alcance del conjunto de reivindicaciones adjunto.

La Fig. 1 es un diagrama esquemático que ilustra un robot ejemplar.

la Fig. 2 es un diagrama esquemático que ilustra un conjunto de unión ejemplar.

10 las Figs. 3 y 4 ilustran esquemáticamente una unidad de control ejemplar.

las Figs. 5-7 ilustran esquemáticamente vistas en sección transversal simplificadas de una unidad de control ejemplar, y

las Figs. 8A y 8B ilustran esquemáticamente una unidad de control ejemplar.

Descripción detallada

15 A continuación se describen varias realizaciones y detalles ejemplares, con referencia a las figuras cuando sea relevante. Debe tenerse en cuenta que las figuras pueden o no estar dibujadas a escala y que elementos de estructuras o funciones similares se representan con números de referencia similares en todas las figuras. También debe tenerse en cuenta que las figuras solo pretenden facilitar la descripción de las realizaciones. No pretenden ser una descripción exhaustiva de la invención ni una limitación del alcance de la invención. Además, una realización ilustrada no necesita tener todos los aspectos o ventajas mostrados. Un aspecto o una ventaja descritos junto con una realización particular no se limitan necesariamente a esa realización y pueden ponerse en práctica en cualquier otra realización, incluso si no se ilustra de esta manera, o si no se describe de manera tan explícita.

25 La Fig. 1 es un diagrama esquemático que ilustra un robot 2 ejemplar, que en el presente ejemplo es un brazo robótico, más particularmente un brazo robótico de siete ejes. En el presente ejemplo, el robot 2 está sujeto a una estructura 1, que puede ser el suelo de una fábrica u otra estructura desde la que debe trabajar el robot 2. En algunos ejemplos, la estructura 1 puede formar parte de una unidad móvil, tal como un robot móvil o un vehículo, lo que permitiría que el robot 2 se mueva entre diferentes posiciones.

30 El robot 2 comprende una pluralidad de conjuntos de unión, que incluye un primer conjunto 8 de unión, un segundo conjunto 12 de unión, un tercer conjunto 16 de unión y un cuarto conjunto 20 de unión. En otros ejemplos, el robot puede comprender menos o más conjuntos de unión. Por ejemplo, el robot 2 puede, en otra configuración, comprender solo un conjunto de unión, tal como el primer conjunto 8 de unión.

35 El robot 2 comprende una pluralidad de enlaces, que incluye un primer enlace 6, un segundo enlace 10, un tercer enlace 14 y un cuarto enlace 18. Los enlaces se extienden entre los conjuntos de unión. Por ejemplo, el primer enlace 6 se extiende entre una base 4 del robot 2 y el primer conjunto 8 de unión. El segundo enlace 10 se extiende entre el primer conjunto 8 de unión y el segundo conjunto 12 de unión. El tercer enlace 14 se extiende entre el segundo conjunto 12 de unión y el tercer conjunto 16 de unión. El cuarto enlace 18 se extiende entre el tercer conjunto 16 de unión y el cuarto conjunto 20 de unión.

40 Cada uno de los conjuntos 8, 12, 16, 20 de unión está adaptado para girar uno o más enlaces respectivos con respecto al conjunto de unión alrededor de un eje. Por ejemplo, el primer conjunto 8 de unión está adaptado para girar el primer enlace 6 con respecto al primer conjunto 8 de unión alrededor de un primer eje Ax1. El primer conjunto 8 de unión está adaptado para girar el segundo enlace 10 con respecto al primer conjunto 8 de unión alrededor de un segundo eje Ax2. El segundo eje Ax2 no es paralelo al primer eje Ax1. El segundo conjunto 12 de unión está adaptado para girar el segundo enlace 10 con respecto al segundo conjunto 12 de unión alrededor de un tercer eje Ax3. El segundo conjunto 12 de unión está adaptado para girar el tercer enlace 14 con respecto al segundo conjunto 12 de unión alrededor de un cuarto eje Ax4. El cuarto eje Ax4 no es paralelo al tercer eje Ax3. El tercer conjunto 16 de unión está adaptado para girar el tercer enlace 14 con respecto al tercer conjunto 16 de unión alrededor de un quinto eje Ax5. El tercer conjunto 16 de unión está adaptado para girar el cuarto enlace 18 con respecto al tercer conjunto 16 de unión alrededor de un sexto eje Ax6. El sexto eje Ax6 no es paralelo al quinto eje Ax5. El cuarto conjunto 20 de unión está adaptado para girar el cuarto enlace 18 con respecto al cuarto conjunto 20 de unión alrededor de un séptimo eje Ax7. El robot 2 puede ponerse en algunas configuraciones en las que ninguno de los siete ejes Ax1-Ax7 es paralelo. Sin embargo, en algunas otras configuraciones, dos o más de los siete ejes pueden ser paralelos.

Aunque se describe en relación con un robot 2 que puede funcionar con respecto a siete ejes, la presente divulgación puede aplicarse alternativamente a un robot que tenga solo seis ejes, o incluso menos ejes. Por ejemplo, con respecto al ejemplo ilustrado en la Fig. 1, se puede omitir el movimiento alrededor del tercer eje Ax3 para obtener un robot

operable con respecto a seis ejes. En dicha situación, el primer conjunto 8 de unión puede estar adaptado para girar el primer enlace 6 con respecto al primer conjunto 8 de unión alrededor del primer eje Ax1 y para girar el segundo enlace 10 con respecto al primer conjunto 8 de unión alrededor del segundo eje Ax2. El segundo conjunto 12 de unión puede estar adaptado para girar el tercer enlace 14 con respecto al segundo conjunto 12 de unión alrededor del cuarto eje Ax4 y para girar el tercer enlace 14 con respecto al segundo conjunto 12 de unión alrededor del quinto eje Ax5. El tercer conjunto 16 de unión puede estar adaptado para girar el tercer enlace 14 con respecto al tercer conjunto 16 de unión alrededor del sexto eje Ax6 y para girar el cuarto enlace 18 con respecto al tercer conjunto 16 de unión alrededor del séptimo eje Ax7. El cuarto conjunto 20 de unión puede omitirse. Por lo tanto, un robot operable en relación con seis ejes puede realizarse con solo tres conjuntos de unión de acuerdo con la presente divulgación.

Tal como se ilustra, el robot 2 comprende una unidad 200 de control. La unidad 200 de control está adaptada para disponerse entre la base 4 del robot 2 y la estructura 1. La unidad 200 de control puede estar prevista como una unidad adicional. Por lo tanto, en algunos ejemplos, la base 4 puede sujetarse en la estructura 1, por ejemplo para sujetar el robot 2 en la estructura 1, y se puede prever una unidad de control externa para controlar el robot 2. Sin embargo, como se ilustra, la unidad 200 de control puede estar dispuesta entre la base 4 y la estructura 1. La unidad 200 de control comprende circuitos, tales como una o más unidades de procesamiento, adaptados para controlar el funcionamiento del robot 2 para efectuar un movimiento deseado del robot 2. El robot 2 puede sujetarse en la estructura 1 mediante pernos 22 de fijación. Los pernos 22 de fijación pueden extenderse desde la base 4, a través de los orificios de unión de la unidad 200 de control, y hasta la estructura 1, sujetando así tanto el robot como la unidad 200 de control en la estructura 1. Preferiblemente, los pernos 22 de fijación se extienden desde la base 4, a través de los orificios de fijación de la unidad 200 de control y se sujetan en la estructura 1. De este modo, la base 4 se aprieta contra la parte superior de la unidad 200 de control, y la unidad 200 de control se aprieta contra la estructura 1. De este modo se mejora el contacto térmico entre la base 4 y la unidad 200 de control y entre la unidad 200 de control y la estructura 1, y se mejora la conductancia térmica entre la base 4 y la unidad 200 de control y entre la unidad 200 de control y la estructura 1.

El robot puede comprender un primer conector 24 de base eléctrica dispuesto en la base 4 del robot 2. En algunos ejemplos, el primer conector 24 de base eléctrica puede ser un conector de fuente de alimentación adaptado para recibir energía para alimentar el robot 2. El robot puede comprender un segundo conector 26 de base eléctrica dispuesto en la base 4 del robot 2. En algunos ejemplos, el segundo conector 26 de base eléctrica puede ser un puerto de E/S. La unidad 200 de control también puede comprender, como se ilustra, un conector de unidad de control eléctrico que, por ejemplo, puede estar adaptado para acoplarse con un conector de consola de programación de una consola de programación para controlar y/o programar el robot. Se observa que los conectores del presente ejemplo ilustrado dispuestos en la base 4 del robot pueden preverse alternativamente en la unidad 200 de control y viceversa.

La Fig. 2 es un diagrama esquemático que ilustra un conjunto 90 de unión ejemplar, que puede ser cualquiera del primer, el segundo o el tercer conjuntos de unión 8, 12, 16, tal como se muestra en la Fig. 1.

El conjunto 90 de unión comprende un alojamiento 100 de unión. El conjunto 90 de unión comprende un motor primario 102 que conecta el alojamiento 100 de unión con un enlace primario 92 (por ejemplo, el primer enlace 6, el segundo enlace 10 o el tercer enlace 14 de la Fig. 1). El motor primario 102 está adaptado para girar el enlace primario 92 con respecto al alojamiento 100 de unión alrededor de un eje primario (por ejemplo, el primer eje Ax1, el tercer eje Ax3, el quinto eje Ax5 o el séptimo eje Ax7 de la Fig. 1). El conjunto 90 de unión ilustrado comprende un motor secundario 104 opcional que conecta el alojamiento 100 de unión con un enlace secundario 94 (por ejemplo, el segundo enlace 10, el tercer enlace 14 o el cuarto enlace 18 de la Fig. 1). El motor secundario 104 está adaptado para girar el enlace secundario 94 con respecto al alojamiento 100 de unión alrededor de un eje secundario (por ejemplo, el segundo eje Ax2, el cuarto eje Ax4 o el sexto eje Ax6 de la Fig. 1). El conjunto 90 de unión comprende circuitos 106, por ejemplo, una primera PCB, alojada en el alojamiento 100 de unión. Los circuitos 106 están adaptados para controlar el motor primario 102 y el motor secundario 104. El motor primario 102 y/o el motor secundario 104 pueden consistir en un motor de corriente alterna de imanes permanentes. Además, el motor primario 102 y/o el motor secundario 104 pueden comprender un conjunto de engranajes, por ejemplo un engranaje integral, tal como un engranaje de onda extensiva. Por lo tanto, el motor primario 102 y/o el motor secundario 104 pueden consistir en un motor de engranajes.

Las Figs. 3 y 4 ilustran esquemáticamente una unidad 200 de control ejemplar, tal como también se menciona en relación con la Fig. 1. La unidad 200 de control está adaptada para disponerse entre una base del robot y una estructura a la que se ha de sujetar el robot, como se ilustra en la Fig. 1.

El alojamiento 200 de unidad de control comprende una placa inferior 204 y una pared lateral 206. La pared lateral 206 puede ser una pared lateral formada integralmente o puede estar formada por una pluralidad de partes de pared lateral, por ejemplo, cuatro partes de pared lateral. La placa inferior 204 y la pared lateral 206 forman un alojamiento 202 de unidad de control. La unidad 200 de control y/o el alojamiento 202 de unidad de control pueden comprender además una placa superior 208, tal como se ilustra en la Fig. 4. La placa inferior 204 está adaptada para colindar (por ejemplo, estar en contacto) con la estructura a la que se ha de sujetar el robot. La placa inferior y/o la pared lateral forman una superficie interior 210 de la unidad 200 de control.

La unidad 200 de control puede estar adaptada para facilitar la transmisión de calor desde el robot, tal como desde la unidad 200 de control, a la estructura en la que está sujeto el robot. Por ejemplo, la pared lateral 206 y la placa inferior 204 pueden formarse integralmente, por ejemplo pueden moldearse en una sola pieza y/o pueden mecanizarse a

partir de un solo bloque de material. La formación integral de la pared lateral 206 y la placa inferior 204 puede facilitar la transmisión de calor mejorada entre la pared lateral 206 y la placa inferior 204. Adicional o alternativamente, la placa inferior 204 y/o la pared lateral 206, y/u opcionalmente la placa superior 208, pueden estar hechas de aluminio. Alternativamente se pueden usar otros materiales, tales como cobre, o aleaciones de diferentes materiales, que comprenden, por ejemplo, aluminio y/o cobre, para el alojamiento 202 de unidad de control o las partes del alojamiento de unidad de control. El o los materiales utilizados tienen preferiblemente una alta conductividad térmica, tal como al menos 100 W/(m·K).

La unidad 200 de control comprende un circuito 220 de control. El circuito 220 de control puede ser una PCB. El circuito 220 de control comprende una unidad de procesamiento.

La unidad 200 de control puede comprender una unidad 230 de consumo de energía. La unidad 230 de consumo de energía puede servir para gestionar el exceso de energía en un bus de alimentación del robot y/o de los motores del robot, que puede generarse en situaciones en las que un motor del robot frena un movimiento continuo. La unidad 230 de consumo de energía puede comprender una o más resistencias 232, que pueden gestionar dicho exceso de energía convirtiéndolo en calor. En el ejemplo ilustrado, la unidad 230 de consumo de energía comprende cuatro resistencias 232. En otros ejemplos, la unidad 230 de consumo de energía puede comprender una resistencia 232 para cada uno de los motores de los conjuntos de unión del robot, es decir, siete resistencias 232 para un robot de siete ejes.

La unidad 200 de control puede comprender una unidad 240 de fuente de alimentación. La unidad 240 de fuente de alimentación puede adaptarse para alimentar el robot, tal como los componentes eléctricos del robot. La unidad 240 de fuente de alimentación se puede conectar a una fuente de alimentación de entrada, tal como un enchufe de pared, por ejemplo que suministre 230 V CA. En dicho ejemplo, la unidad 240 de fuente de alimentación puede estar configurada para convertir la entrada de 230 V CA para proporcionar 12 V, 24 V y/o 48 V CC a componentes del robot. En otros ejemplos, la unidad 240 de fuente de alimentación puede conectarse a una fuente de alimentación externa alimentada por batería, por ejemplo que suministre 48 V CC. En dicho ejemplo, la unidad 240 de fuente de alimentación puede estar configurada para proporcionar también 12 V y/o 24 V a algunos componentes del robot. En algunos ejemplos, la unidad 240 de fuente de alimentación puede comprender una batería interna.

La unidad 200 de control puede comprender uno o más conectores 214, 216, 218 de la unidad de control eléctrico, que incluyen, por ejemplo, un primer conector 214 de la unidad de control eléctrico, un segundo conector 216 de la unidad de control eléctrico y/o un tercer conector 218 de la unidad de control eléctrico. Los conectores 214, 216, 218 de la unidad de control eléctrico pueden comprender una pluralidad de terminales 215, 217, 219 de la unidad de control respectivos. El primer conector 214 de la unidad de control eléctrico puede comprender los primeros terminales 215 de la unidad de control. El segundo conector 216 de la unidad de control eléctrico puede comprender los segundos terminales 217 de la unidad de control. El tercer conector 218 de la unidad de control eléctrico puede comprender los terceros terminales 219 de la unidad de control.

El primer conector 214 de la unidad de control eléctrico puede adaptarse para acoplarse con un conector de consola de programación de una consola de programación para controlar y/o programar el robot. El segundo conector 216 de la unidad de control eléctrico puede ser un conector de fuente de alimentación para conectar un cable de alimentación para recibir energía para alimentar el robot. Por ejemplo, el conector de fuente de alimentación puede estar acoplado con la unidad 240 de fuente de alimentación. El tercer conector 218 de la unidad de control eléctrico puede ser un conector Ethernet o un conector USB. Se pueden omitir uno o más de los conectores primero, segundo o tercero de la unidad de control eléctrico, o se pueden incluir adicionalmente conectores de la unidad de control eléctrico adicionales.

El primer conector 214 de la unidad de control eléctrico, el segundo conector 216 de la unidad de control eléctrico y/o el tercer conector 218 de la unidad de control eléctrico pueden estar dispuestos a través de la pared lateral 202. Los conectores 214, 216, 218 de la unidad de control eléctrico pueden disponerse a través de la misma cara de la pared lateral 202, tal como se ilustra. Sin embargo, en otros ejemplos, los conectores 214, 216, 218 de la unidad de control eléctrico pueden estar dispuestos a través de diferentes caras de la pared lateral 202.

La unidad 200 de control puede comprender orificios 212 de fijación. Los orificios de fijación permiten la fijación del robot sobre la parte superior de la unidad 200 de control, así como la fijación a la estructura a la que se ha de fijar el robot. Por ejemplo, los orificios 212 de fijación pueden ser orificios pasantes, lo que permite que los pernos 22 de fijación (véase la Fig. 1) se extiendan a través de los mismos, para de este modo sujetar tanto el robot como la unidad 200 de control en la estructura 1. Preferiblemente, los pernos 22 de fijación se extienden a través de los orificios 212 de fijación de la unidad 200 de control y se sujetan en la estructura 1, de modo que la base 4 del robot 2 se aprieta contra la parte superior de la unidad 200 de control, y la unidad 200 de control se aprieta contra la estructura 1.

La Fig. 5 ilustra esquemáticamente una vista en sección transversal simplificada de la unidad 200 de control ejemplar que comprende el circuito 220 de control. El circuito 220 de control comprende una unidad 222 de procesamiento. La unidad 222 de procesamiento puede estar adaptada para controlar el funcionamiento de la pluralidad de motores del robot, por ejemplo para efectuar un movimiento deseado del robot. Por ejemplo, la unidad 222 de procesamiento puede gestionar la planificación de la trayectoria del robot. La unidad 222 de procesamiento puede transmitir instrucciones a, así como recibir información de, unidades de procesamiento individuales de cada conjunto de unión, tal como una unidad de procesamiento de los circuitos 106 de la Fig. 2.

La unidad 222 de procesamiento tiene una superficie 224 de disipación de calor. La superficie 224 de disipación de calor de la unidad 222 de procesamiento está en contacto con la superficie interior 210 de la unidad 200 de control. Por lo tanto, el circuito 220 de control está dispuesto en el alojamiento 202 de unidad de control y con la superficie 224 de disipación de calor de la unidad 222 de procesamiento en contacto con la superficie interior 210. De este modo, el calor generado por la unidad 222 de procesamiento puede transferirse al alojamiento 202 de unidad de control de la unidad 200 de control y, a su vez, a la estructura a la que está sujeto el robot.

La Fig. 6 ilustra esquemáticamente una vista en sección transversal simplificada de la unidad 200 de control ejemplar que comprende la unidad 230 de consumo de energía. La unidad de consumo de energía puede tener una o más superficies 234 de disipación de calor. Como se ha mencionado anteriormente, la unidad 230 de consumo de energía puede comprender una o más resistencias 232. Estas resistencias 232 pueden generar una cantidad significativa de calor. La o las superficies 234 de disipación de calor de la unidad 230 de consumo de energía pueden ser superficies de las resistencias 232. La o las superficies 234 de disipación de calor de la unidad 230 de consumo de energía están en contacto con la superficie interna 210 de la unidad 200 de control. Por lo tanto, la unidad 230 de consumo de energía está dispuesta en el alojamiento 202 de unidad de control y con la o las superficies 234 de disipación de calor de la unidad 230 de consumo de energía en contacto con la superficie interior 210. De este modo, el calor generado por la unidad 230 de consumo de energía, por ejemplo desde las resistencias 232 de la unidad 230 de consumo de energía, puede transferirse al alojamiento 202 de unidad de control de la unidad 200 de control y, a su vez, a la estructura a la que está sujeto el robot.

La Fig. 7 ilustra esquemáticamente una vista en sección transversal simplificada de la unidad 200 de control ejemplar que comprende la unidad 240 de fuente de alimentación. La unidad 240 de fuente de alimentación tiene una superficie 244 de disipación de calor. La superficie 244 de disipación de calor de la unidad 240 de fuente de alimentación está en contacto con la superficie interior 210 de la unidad 200 de control. Por lo tanto, la unidad 240 de fuente de alimentación está dispuesta en el alojamiento 202 de unidad de control y con la superficie 244 de disipación de calor de la unidad 240 de fuente de alimentación en contacto con la superficie interior 210. De este modo, el calor generado por la unidad 240 de fuente de alimentación puede transferirse al alojamiento 202 de unidad de control de la unidad 200 de control y, a su vez, a la estructura a la que está sujeto el robot.

En los ejemplos de las Figs. 5-7, las superficies 224, 234, 244 de disipación de calor están en contacto con la placa inferior 204. Sin embargo, en otros ejemplos, una o más de las superficies 224, 234, 244 de disipación de calor pueden estar en contacto con la pared lateral 206.

Las Figs. 8A y 8B ilustran esquemáticamente una unidad 200 de control ejemplar adaptada para disponerse entre la base 4 del robot y una estructura en la que se ha de sujetar el robot, como se ilustra en la Fig. 1. En el ejemplo de las Figs. 8A y 8B, la pared lateral 206 está formada por la base 4 del robot.

Además, la superficie de disipación de calor de la unidad 222 de procesamiento está en contacto con la superficie interior a través de un elemento 226 de transferencia de calor. El elemento 226 de transferencia de calor. El elemento 226 de transferencia de calor puede estar hecho del mismo material que la placa inferior 204 y/o puede formar una parte integral de la placa inferior 204.

En el ejemplo ilustrado, la unidad 200 de control comprende además una placa 250 de E/S situada entre el circuito 220 de control que comprende la unidad 222 de procesamiento y la placa inferior 204. La placa de E/S comprende una abertura 252 para que el elemento 226 de transferencia de calor se extienda a través de la misma. La divulgación se ha descrito con referencia a una realización preferida. Sin embargo, el alcance de la invención no se limita a la realización ilustrada, y se pueden llevar a cabo alteraciones y modificaciones sin desviarse del alcance de la invención tal como se define en las reivindicaciones.

A lo largo de la presente divulgación, el uso de los términos "primero", "segundo", "tercero", "cuarto", "primario", "secundario", "terciario", etc. no implica ningún orden o importancia en particular, sino que se incluyen para identificar elementos individuales. Además, el etiquetado de un primer elemento no implica la presencia de un segundo elemento y viceversa.

Lista de referencias

1	Estructura
2	Robot
4	Base
6	Primer enlace
8	Primer conjunto de unión
10	Segundo enlace
12	Segundo conjunto de unión
14	Tercer enlace

	16	Tercer conjunto de unión
	18	Cuarto enlace
	20	Cuarto conjunto de unión
	22	Pernos de fijación
5	24	Primer conector de base eléctrica
	26	Segundo conector de base eléctrica
	90	Conjunto de unión
	92	Enlace primario
	94	Enlace secundario
10	100	Alojamiento de unión
	102	Motor primario
	104	Motor secundario
	106	Circuitos
	200	Unidad de control
15	202	Alojamiento de unidad de control
	204	Placa inferior
	206	Pared lateral
	208	Placa superior
	210	Superficie interior
20	212	Orificios de fijación
	214	Primer conector de la unidad de control eléctrico
	215	Primeros terminales de la unidad de control
	216	Segundo conector de la unidad de control eléctrico
	217	Segundos terminales de la unidad de control
25	218	Tercer conector de unidad de control eléctrico
	219	Terceros terminales de la unidad de control
	220	Circuito de control
	222	Unidad de procesamiento
	224	Superficie de disipación de calor
30	226	Elemento de transferencia de calor
	230	Unidad de consumo de energía
	232	Resistencia
	234	Superficie de disipación de calor
	240	Unidad de fuente de alimentación
35	244	Superficie de disipación de calor
	250	Placa de E/S
	252	Abertura
	Ax1	Primer eje
	Ax2	Segundo eje
40	Ax3	Tercer eje
	Ax4	Cuarto eje
	Ax5	Quinto eje
	Ax6	Sexto eje
	Ax7	Séptimo eje
45		

REIVINDICACIONES

1. Una unidad (200) de control para un robot (2), estando adaptada la unidad (200) de control para disponerse entre una base (4) del robot (2) y una estructura (1) a la que se ha de fijar el robot, comprendiendo la unidad (200) de control:
 - 5 - una placa inferior (204) y una pared lateral (206) opcional, en donde la placa inferior (204) está adaptada para estar en contacto con la estructura (1), la placa inferior (204) y, opcionalmente, la pared lateral (206) forman una superficie interior (210) de la unidad (200) de control,
 - un circuito (220) de control que comprende una unidad (222) de procesamiento que tiene una superficie (224) de disipación de calor,
 - 10 caracterizada por que el circuito (220) de control está dispuesto con la superficie (224) de disipación de calor de la unidad (222) de procesamiento en contacto con la superficie interior (210) de la unidad (200) de control.
2. Unidad (200) de control según la reivindicación 1, en donde la unidad (200) de control comprende la pared lateral (206) y un alojamiento (202) de unidad de control que comprende la placa inferior (204) y la pared lateral (206).
3. Unidad (200) de control según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la unidad (200) de control comprende la pared lateral (206), y
 - 15 en donde la pared lateral (206) está formada integralmente con la placa inferior (204).
4. Unidad (200) de control según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la placa inferior (204) está hecha de aluminio.
5. Unidad (200) de control según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la placa inferior (204) está hecha de un material con una conductividad térmica a temperatura ambiente de al menos 100 W/(m·K), tal como al
 - 20 menos 200 W/(m·K).
6. Unidad (200) de control según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende una unidad (230) de consumo de energía, en donde la unidad (230) de consumo de energía está dispuesta con una superficie (234) de disipación de calor de la unidad (230) de consumo de energía en contacto con la superficie interior (210) de la unidad (200) de control.
7. Unidad de control según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende una unidad de fuente de alimentación, en donde la unidad (240) de fuente de alimentación está dispuesta con una superficie (244) de disipación de calor de la unidad (240) de fuente de alimentación en contacto con la superficie interior (210) de la unidad (200) de control.
8. Unidad (200) de control según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende la pared lateral y un primer conector (214) de la unidad de control eléctrico, en donde el primer conector (214) de la unidad de control eléctrico está dispuesto a través de la pared lateral (206), opcionalmente en donde el primer conector (214) de la unidad de control eléctrico está adaptado para acoplarse con un conector de consola de programación de una consola de programación para controlar y/o programar el robot.
9. Unidad (200) de control según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende la pared lateral y un segundo conector (216) de la unidad de control eléctrico, en donde el segundo conector (216) de la unidad de control eléctrico está dispuesto a través de la pared lateral (206), opcionalmente en donde el segundo conector (216) de la unidad de control eléctrico es un conector Ethernet o un conector USB.
10. Unidad (200) de control según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la superficie (224) de disipación de calor de la unidad (222) de procesamiento está en contacto con la superficie interior (210) a través de un elemento (226) de transferencia de calor, que opcionalmente comprende la pared lateral (206), en donde el elemento (226) de transferencia de calor es una parte integral de la placa inferior (204) y/o la pared lateral (206).
11. Un robot (2) que comprende una pluralidad de conjuntos (8, 12, 16, 20, 90) de unión, que incluye un primer conjunto (8, 90) de unión y un segundo conjunto (12, 90) de unión, el robot (2) comprende además una pluralidad de motores (102, 104), que incluye un primer motor primario (102) y un segundo motor primario (102),
 - 45 comprendiendo el primer conjunto (8, 90) de unión un primer alojamiento (100) de unión y el primer motor primario (102) que conecta el primer alojamiento (100) de unión con un primer enlace primario (92), estando adaptado el primer motor primario (102) para girar la primera articulación primaria (92) con respecto al primer alojamiento (100) de unión alrededor de un primer eje primario (Ax1),
 - 50 el segundo conjunto (12, 90) de unión comprende un segundo alojamiento (100) de unión y el segundo motor primario (102) que conecta el segundo alojamiento (100) de unión con un segundo enlace primario (92), estando adaptado el segundo motor primario (102) para girar el segundo enlace primario (92) con respecto al segundo alojamiento (100) de unión alrededor de un segundo eje primario (Ax2),

comprendiendo el robot (2) una unidad (200) de control según cualquiera de las reivindicaciones precedentes dispuesta por debajo de una base (4) del robot (2), de manera que está situada entre la base (4) del robot (2) y una estructura (1) a la que se ha de sujetar el robot.

5 12. Robot (2) según la reivindicación 11, en donde la unidad (222) de procesamiento está adaptada para controlar el funcionamiento de la pluralidad de motores (102) para efectuar un movimiento deseado del robot (2).

13. Robot (2) según cualquiera de las reivindicaciones 11-12, en donde el primer enlace primario (92) se extiende entre la base (4) del robot (2) y el primer conjunto (8, 90) de unión y/o en donde el segundo enlace primario (92) se extiende entre el primer conjunto (8, 90) de unión y el segundo conjunto (12, 90) de unión.

10 14. Robot (2) según cualquiera de las reivindicaciones 11-13, que comprende un primer conector (24) de base eléctrica, en donde el primer conector (24) de base eléctrica está dispuesto en la base (4) del robot (2), opcionalmente en donde el primer conector (24) de base eléctrica es un conector de fuente de alimentación adaptado para recibir energía para alimentar el robot (2).

15 15. Robot (2) según cualquiera de las reivindicaciones 11-14, que comprende un segundo conector de base eléctrica, en donde el segundo conector (26) de base eléctrica está dispuesto en la base del robot (2), opcionalmente en donde el segundo conector (26) de base eléctrica es un puerto de E/S.

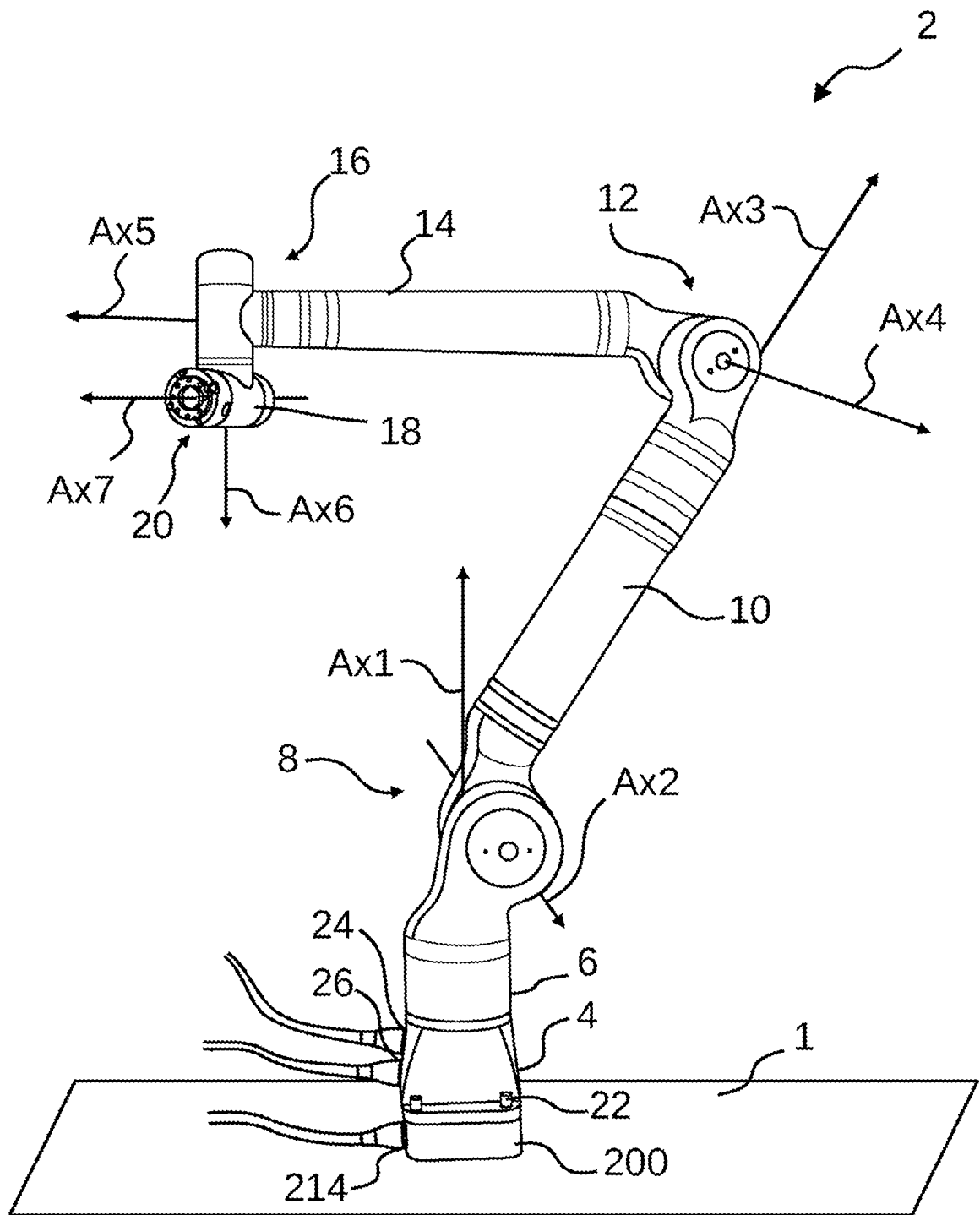


Fig. 1

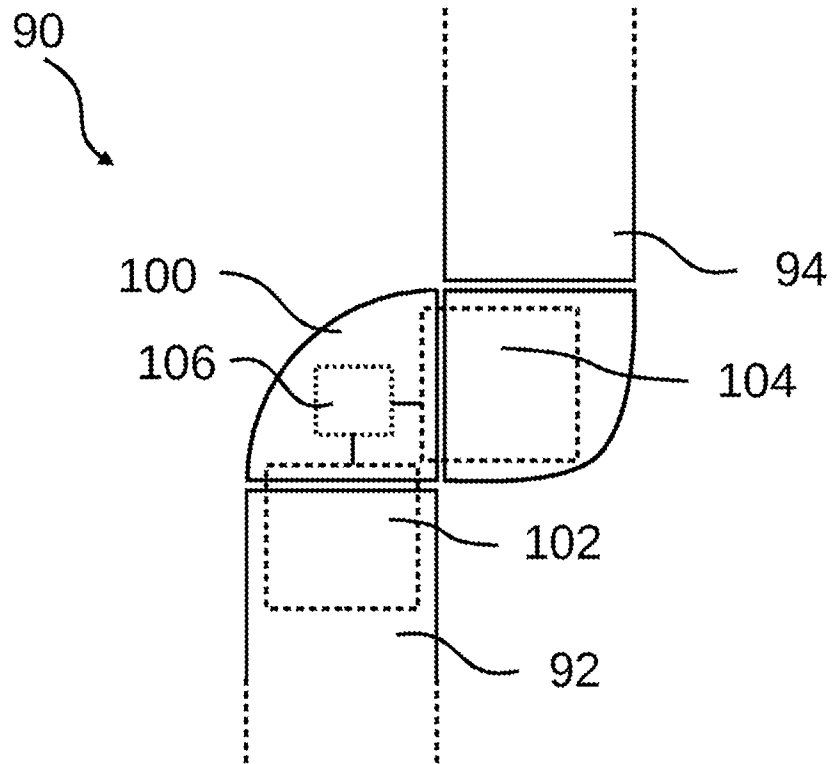


Fig. 2

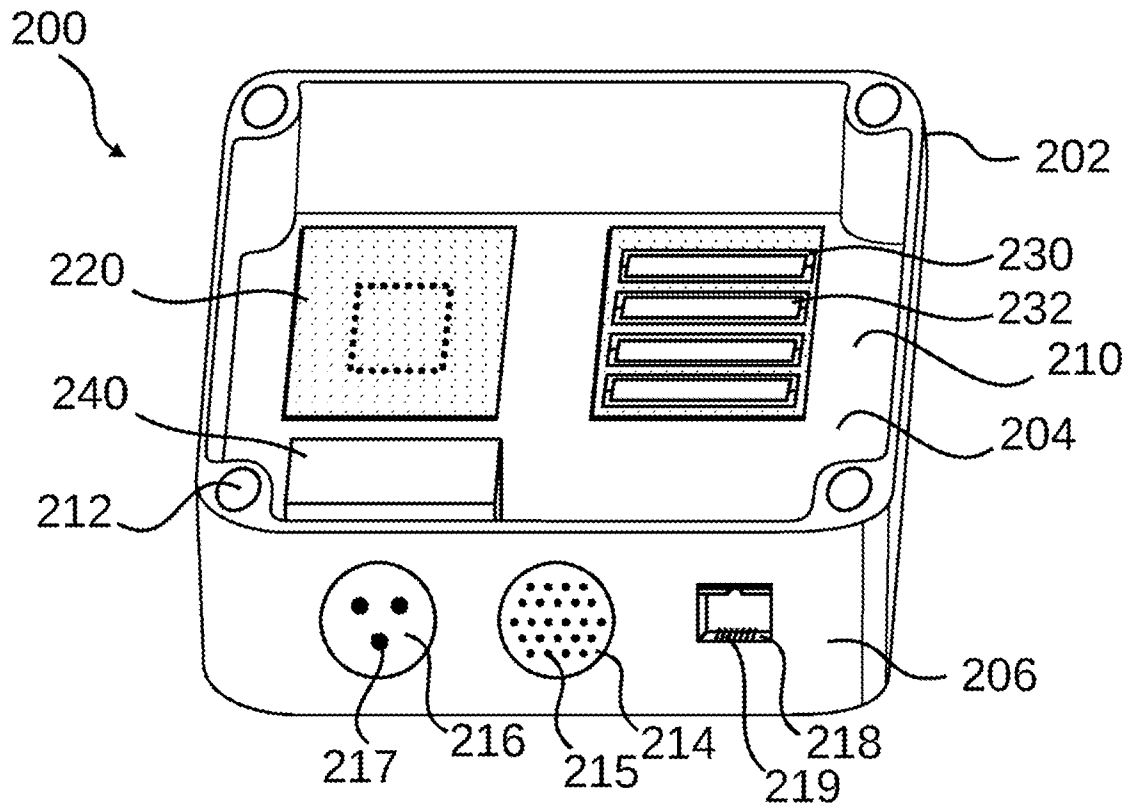


Fig. 3

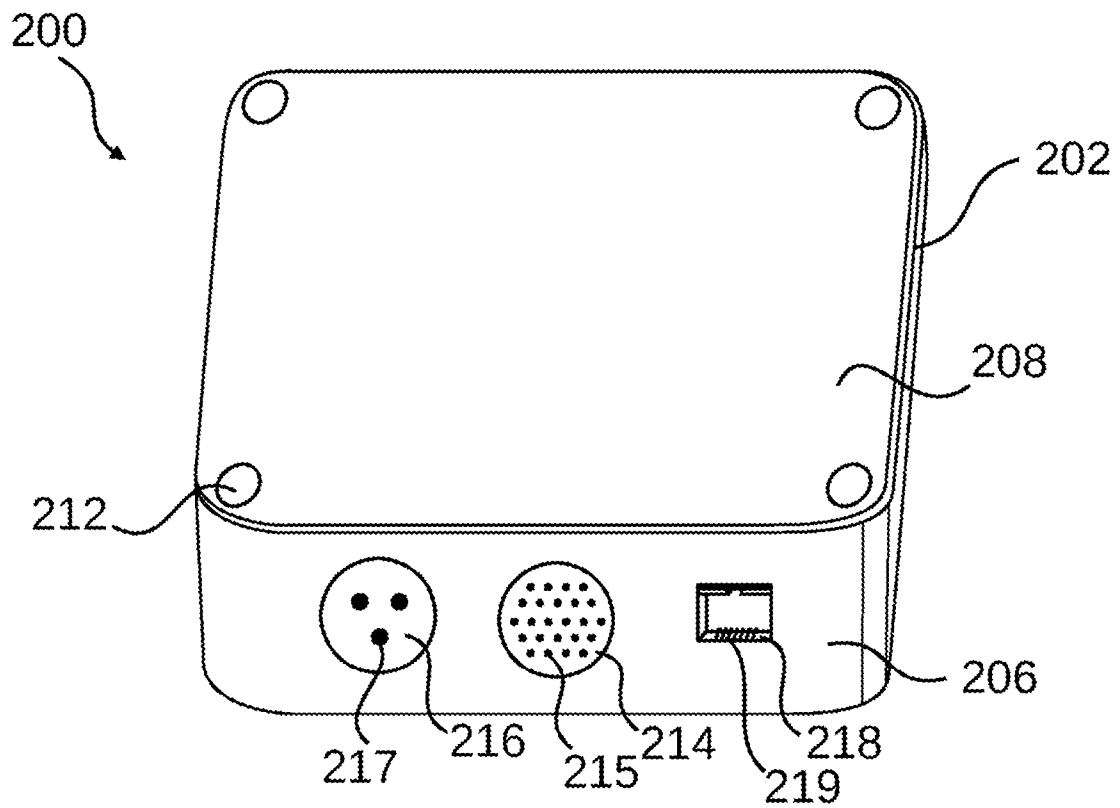


Fig. 4

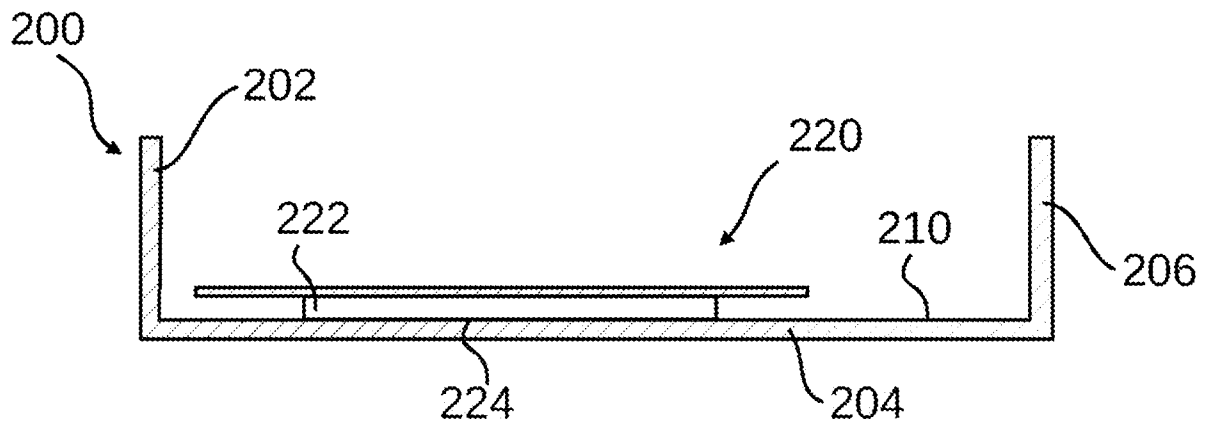


Fig. 5

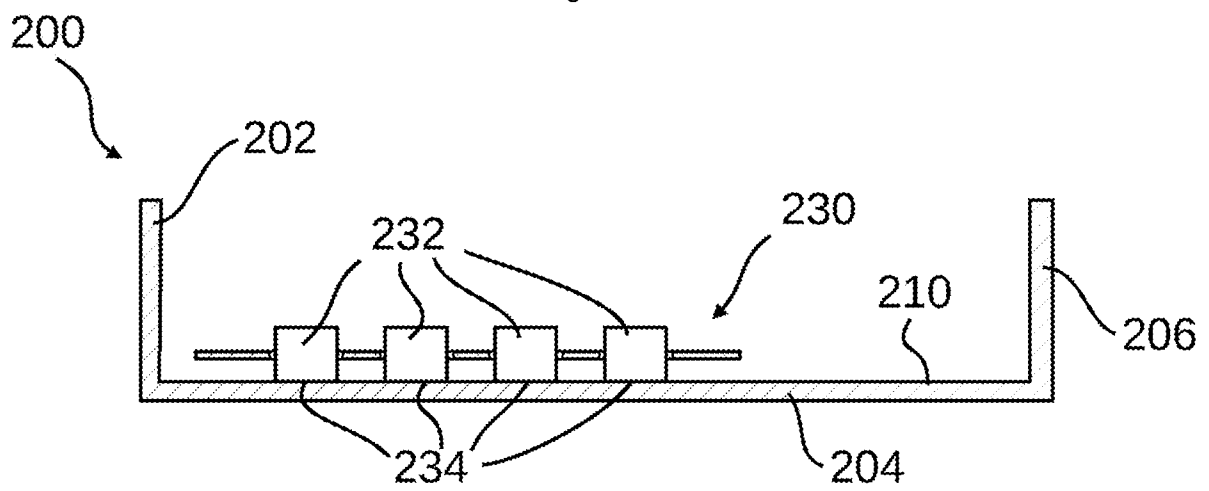


Fig. 6

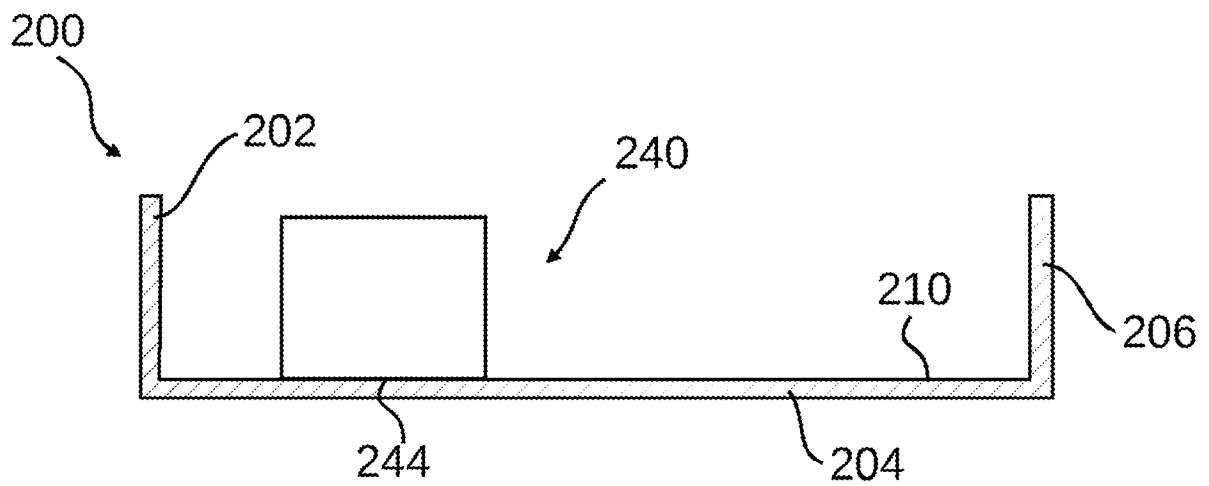


Fig. 7

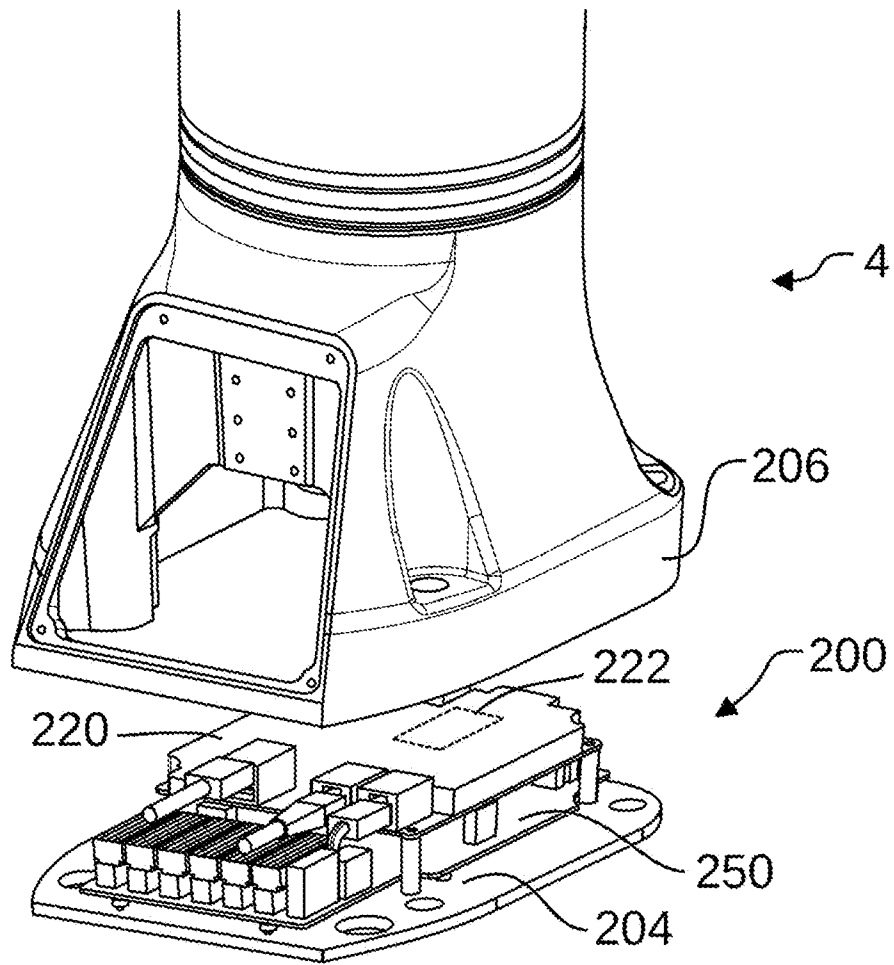


Fig. 8A

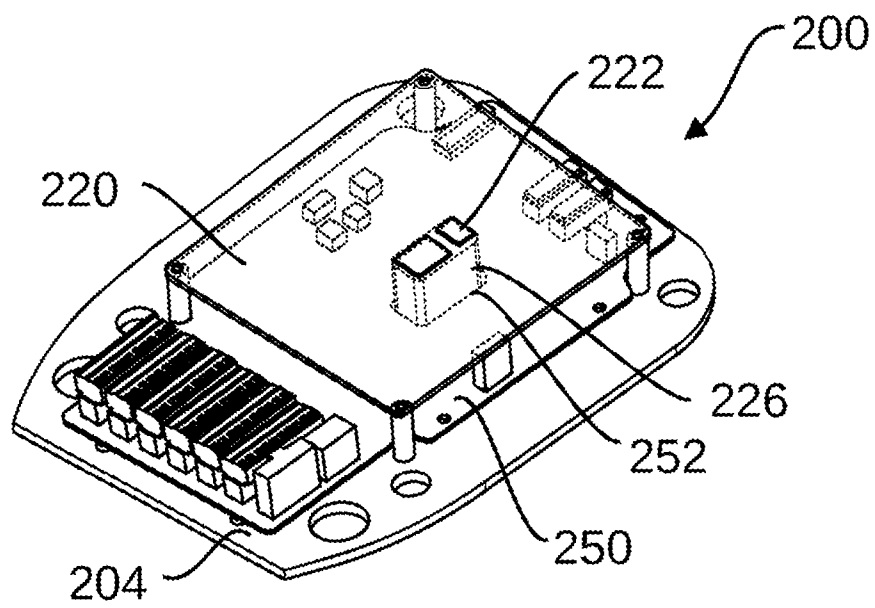


Fig. 8B