

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 692 414**

51 Int. Cl.:

B25J 19/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.06.2015 PCT/EP2015/062209**

87 Fecha y número de publicación internacional: **10.12.2015 WO15185530**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.06.2015 E 15726150 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.07.2018 EP 3152011**

54 Título: **Llave para accionar varios mecanismos de un robot de carácter humanoide**

30 Prioridad:

05.06.2014 FR 1455094

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

03.12.2018

73 Titular/es:

**SOFTBANK ROBOTICS EUROPE (100.0%)
43 rue du Colonel Pierre Avia
75015 Paris, FR**

72 Inventor/es:

**TESSIER, LUDOVIC y
FRITSCH, CLAUDE**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 692 414 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

Llave para accionar varios mecanismos de un robot de carácter humanoide

5 La invención se refiere a un equipo formado por un robot que comprende varios mecanismos que pueden ser accionados desde fuera del robot, y por una sola llave para operar cada uno de los mecanismos del robot. La invención encuentra utilidad particular para el mantenimiento y transporte de robot de carácter humanoide.

El documento EP 2 050 544 desvela un robot de carácter humanoide que comprende una cerradura en la que se puede insertar y girar una llave para desactivar o activar una cámara de vídeo a bordo del robot.

10 La robótica humanoide busca reunir en una máquina el mayor número de caracteres similares al ser humano. Primero se busca acercarse a lo humano por la apariencia exterior, la morfología o los movimientos. El robot humanoide generalmente comprende varias articulaciones motorizadas capaces de accionar el movimiento, por medio de un motor eléctrico, un miembro con respecto a otro. Los robots humanoides más avanzados comprenden de este modo piernas, brazos o manos. Son capaces de caminar o bailar a la manera de un ser humano. Son capaces de manipular en sus manos objetos de diversas formas. También se busca acercarse al humano por su comportamiento y su inteligencia. La inteligencia artificial de los robots se desarrolla cada vez más, permitiendo una interacción cada vez más compleja con un usuario humano.

Las posibles aplicaciones de los robots humanoides son múltiples. Se han considerado aplicaciones en el ámbito industrial, por ejemplo, para acceder a áreas zonas contaminadas que presentan un riesgo para el hombre. Se consideran también numerosas aplicaciones en el ámbito de la salud, por ejemplo, para ayudar a las personas con una discapacidad. También se contempla un uso por un público más amplio para fines domésticos.

20 La hipótesis de un despliegue a gran escala y destinado al público en general genera nuevas restricciones, por ejemplo, industriales, reglamentarias o de seguridad. El diseño de las últimas generaciones de robots ya integra un conjunto de restricciones para responder a los reglamentos emergentes. Por ejemplo, el robot destinado al público en general no debe presentar ningún riesgo de seguridad, tanto en el caso de un funcionamiento normal como en el caso de un fallo. Las operaciones de mantenimiento deben poder realizarse, por un operario experimentado o por un simple usuario. Se busca tener en cuenta en el diseño del robot las restricciones relacionadas con el servicio postventa, por ejemplo, para permitir un diagnóstico fácil y una reparabilidad rápida y simple. El robot también debe poder transportarse, por ejemplo, desde su lugar de producción hasta su lugar de explotación, soportando restricciones mecánicas o vibratorias sin riesgo de daños.

30 Para este propósito, el objeto de la invención es un equipo que comprende una llave y un robot de carácter humanoide que comprende varios mecanismos que pueden accionarse desde fuera del robot, caracterizado porque cada uno de los mecanismos comprende una interfaz de conexión en la que se puede insertar la llave, estando la interfaz de conexión de cada uno de los mecanismos configurada de modo que la inserción de la llave accione el mecanismo.

En una configuración particular del equipo:

- 35
- la llave comprende dos dedos alargados con ejes sustancialmente paralelos entre sí, y
 - la interfaz de conexión de cada uno de los mecanismos comprende dos orificios tubulares de ejes sustancialmente paralelos entre sí, configurados para permitir la inserción simultánea de los dos dedos de la llave en los dos orificios para accionar el mecanismo,

40 Los dedos y los orificios están configurados simétricamente de modo que cada dedo puede insertarse en cualquiera de los dos orificios.

Ventajosamente, uno de los mecanismos es una cubierta exterior amovible mantenida contra el robot mediante un gancho, la interfaz de conexión de la cubierta está configurada de modo que la inserción de los dedos en los orificios desplaza un elemento deformable del gancho, liberando la cubierta del robot.

En una configuración particular del equipo:

- 45
- los dedos de la llave comprenden en su extremo un bisel,
 - el gancho comprende un elemento deformable lateral y un elemento axial deformable, y
 - la interfaz de conexión de la cubierta está configurada de modo que el bisel de un dedo desplaza el elemento deformable lateral y después, el elemento deformable axial al insertar la llave en la interfaz de conexión.

50 Ventajosamente, uno de los mecanismos es una articulación motorizada que comprende un freno configurado para mantener en posición la articulación por efecto de resorte, la interfaz de conexión de la articulación está configurada de modo que la inserción de un dedo en un orificio tubular desplaza el freno al oponerse al efecto de resorte, liberando el mantenimiento en posición de la articulación.

En una configuración particular del equipo:

- los dedos de la llave comprenden en su extremo un bisel,
- el freno comprende un plano inclinado, y
- la interfaz de conexión de la articulación está configurada de modo que el bisel de un dedo entra en contacto con el plano inclinado durante la inserción de la llave en la interfaz de conexión, para devolver la fuerza ejercida según un eje de inserción de la llave paralelo a los ejes de los orificios hacia un eje de desplazamiento del freno.

En una configuración particular del equipo:

- los dedos de la llave comprenden una muesca, y
- la interfaz de conexión comprende un pasador configurado para cooperar con la muesca de un dedo cuando se inserta la llave, para mantener en posición la llave insertada en la interfaz de conexión hasta un umbral de fuerza predeterminado, siendo el pasador deformable para liberar la muesca del pasador cuando se aplica a la llave una fuerza de extracción superior al umbral predeterminado.

Ventajosamente, una sección transversal de los dedos y orificios es ovoide.

Ventajosamente, los dedos están constituidos por un material basado en aluminio.

Ventajosamente, la llave comprende una parte central que conecta los dos dedos provista de una abertura destinada a facilitar el agarre de la llave.

Ventajosamente, la parte central de la llave está constituida por un material basado en silicona.

La invención se comprenderá mejor y aparecerán otras ventajas al leer la descripción detallada de un modo de realización dado a modo de ejemplo en las siguientes figuras.

Las figuras 1a y 1b representan dos ejemplos de robots humanoides que comprenden varios mecanismos que pueden accionarse mediante una llave según la invención, las figuras 2a y 2b muestran un ejemplo de una articulación motorizada que comprende un freno que puede liberarse mediante una llave según la invención, la figura 3 representa, según tres vistas, un ejemplo de una llave según la invención para un robot humanoide, las figuras 4a y 4b representan la llave en una primera implementación según la invención, permitiendo liberar una cubierta exterior amovible montada en la cabeza de un robot humanoide, la figura 5 representa la llave en una segunda implementación según la invención, permitiendo liberar el freno de una articulación motorizada de un robot humanoide, la figura 6 representa la llave en una tercera implementación según la invención, permitiendo liberar el freno de una articulación motorizada de un robot humanoide.

En aras de la claridad, los mismos elementos llevarán las mismas referencias en las diferentes figuras.

Las **figuras 1a y 1b** representan dos ejemplos de robots humanoides desarrollados por la empresa ALDEBARAN ROBOTICS™. El robot 10 humanoide representado en la figura 1a comprende una cabeza 1, un torso 2, dos brazos 3, dos manos 4, dos piernas 5 y dos pies 6. El robot 10' humanoide representado en la figura 1b comprende una cabeza 1, un torso 2, dos brazos 3, dos manos 4 y una falda 7. Estos dos robots comprenden varias articulaciones que permiten el movimiento relativo de los diferentes miembros del robot con el objeto de reproducir la morfología humana y sus movimientos. Los robots 10 y 10' comprenden, por ejemplo, una articulación 11 entre el torso 2 y cada uno de los brazos 3. La articulación 11 está motorizada alrededor de dos ejes de rotación para permitir desplazar el brazo 3 en relación con el torso 2 de la manera en que pueden ser posibles los movimientos de un hombro de un ser humano.

El robot 10 humanoide también comprende varias articulaciones para poner en movimiento las piernas del robot y reproducir el movimiento de caminar, en particular, articulaciones que pueden ser asimiladas a una cadera, entre el torso y el muslo, en una rodilla, entre el muslo y la pierna, y en un tobillo entre la pierna y el pie. Se implementan varias formas de articulaciones motorizadas, haciendo que uno de los miembros se mueva alrededor de uno o más grados de libertad en rotación.

El robot 10' humanoide presenta una arquitectura diferente. Para mejorar la estabilidad y bajar el centro de gravedad del robot, el robot no comprende una pierna, sino una falda 7 que comprende en su base un trípode 14 capaz de desplazar el robot. La falda también comprende una primera articulación 12 que se parece a una rodilla, entre una pierna 7a y un muslo 7b. Una segunda articulación 13 en forma de cadera está montada entre el torso 2 y el muslo 7b. Estas dos articulaciones 12 y 13 son enlaces pivotantes motorizados alrededor de un eje de rotación. El eje de rotación Xa de la articulación 12 y el eje de rotación Xb de la articulación 13 son sustancialmente paralelos a un eje que conecta los dos hombros del robot, permitiendo inclinar el robot hacia delante o hacia atrás. Las Figuras 2a y 2b describen en detalle un ejemplo de articulación motorizada implementada en el robot humanoide 10'.

Cabe destacar también que, el robot humanoide comprende una serie de piezas exteriores que confieren un aspecto estético al robot. Estas piezas pueden fijarse a la estructura interna de forma permanente o amovible para permitir el acceso a diversos sistemas y mecanismos del robot. El robot humanoide 10' comprende, por ejemplo, una cubierta

exterior amovible en la parte posterior de la cabeza 1 (no visible en la figura 1b). La cubierta se mantiene contra la cabeza y se puede separar mediante un dispositivo de tipo gancho.

La idea general de la presente invención es implementar una sola llave para accionar varios mecanismos del robot humanoide. Como se describe más adelante, por ejemplo, está previsto usar la llave para bloquear o desbloquear mecánicamente una articulación del robot, o para desbloquear una cubierta exterior y liberar un acceso a una parte interna del robot. La definición de la llave y de las interfaces de conexión de los mecanismos accionados por la llave son específicas para limitar el acceso a los mecanismos al titular de la llave solo.

La invención se describe a continuación para un robot humanoide de gran tamaño similar al robot humanoide 10' que comprende una cubierta exterior amovible y articulaciones motorizadas con un grado de libertad del tipo de enlace de pivote, puede accionarse por medio de una sola llave. Se entiende que la invención no está limitada a robots humanoides o este tipo de mecanismo accionable. Más generalmente, la invención se refiere a un equipo constituido por una llave y un robot que comprende varios mecanismos que pueden ser accionados desde fuera del robot, equipado con una interfaz de conexión en la que se puede insertar la llave, y configurarse de modo que la inserción de la llave accione el mecanismo. El robot puede ser un robot de carácter humanoide o un robot de carácter animal, reunidos bajo el nombre general de robot móvil. La invención también es aplicable a un robot industrial.

Las **figuras 2a y 2b** representan, según un ejemplo de articulación motorizada, respectivamente en una posición segura y una posición operativa. La articulación 20 está destinada para ser montada entre un primer y un segundo miembro no mostrados en las figuras. La articulación 20 comprende:

- un motor 21 capaz de mover el segundo miembro en movimiento con relación al primer miembro, el motor comprende una parte fija destinada a ser conectada al primer miembro y una parte móvil accionable en movimiento con respecto a la parte fija y destinada a ser conectada al segundo miembro,
- un freno 22 capaz de ejercer una fuerza sobre la parte móvil del motor 21 por efecto de resorte, para impedir el movimiento de la parte móvil en relación con la parte fija,
- un accionador 23 capaz de mover el freno 22 oponiéndose al efecto de resorte, para liberar la parte móvil del motor 21 de la fuerza de frenado y permitir que el motor 21 mueva en movimiento la parte móvil en relación con la parte fija.

El motor 21 es preferentemente un motor rotativo eléctrico, que comprende una base de motor 25 y un árbol accionable en rotación con respecto a la base 25 alrededor de un eje X. La base de motor 25 forma la parte fija del motor y comprende una base en forma de disco destinada a fijarse al primer miembro del robot por medio de seis patas 25a de fijación distribuidas angularmente alrededor de la plataforma de la base. El árbol (no visible en las figuras) forma la parte móvil del motor y es integral con una campana del motor 26 de forma sustancialmente cilíndrica. El árbol pasa a través de la base del motor y está destinada a conectarse al segundo miembro, preferentemente a través de un dispositivo de engranajes (no mostrado). Así configurado, el motor 21 eléctrico permite mover el árbol en rotación con respecto a la base, haciendo que el segundo miembro gire en relación con el primer miembro.

La articulación 20 también comprende el freno 22. En la figura 2a, la articulación se representa en una posición segura, en la que el freno ejerce una fuerza sobre la parte móvil del motor para impedir la rotación del árbol. En la figura 2b, la articulación está representada en una posición operativa, en la que el freno se desplaza para liberar el motor de la fuerza de frenado y permitir la rotación del árbol. En una posición segura, el freno 22 ejerce una fuerza sobre la campana del motor 21, preferentemente constituida por un material metálico, por medio de una almohadilla que consiste preferentemente en un material elastomérico, entrando en contacto con la campana cilíndrica a lo largo de una sección radial de la misma. La almohadilla ejerce una fuerza sobre la campana del motor para impedir por rozamiento la rotación del árbol con respecto a la base.

En el ejemplo representado, el freno 22 comprende un brazo 27 fijo integral con la base del motor 25 y un brazo móvil 28. El brazo 28 móvil presenta una forma de media luna entre un primer extremo 50a y un segundo extremo 50b, formando una media cubierta que cubre parcialmente la campana del motor. El brazo 28 móvil está conectado por el primer extremo 50a al brazo 27 fijo por medio de un enlace 29 de pivote del eje X' sustancialmente paralelo al eje X de rotación del árbol. La almohadilla está fijada en una superficie interna del brazo móvil, para entrar en contacto con la superficie radial de la campana 26, durante una rotación del brazo móvil alrededor de su eje X'. La almohadilla se fija sustancialmente equidistante del primer y del segundo extremo 50a y 50b del brazo 28 móvil. El freno 22 también comprende un mecanismo de resorte, preferentemente un resorte 45 helicoidal enrollado alrededor del eje X' y apoyado en el brazo 27 fijo y el brazo 28 móvil para ejercer una fuerza que tiende a separar el brazo móvil y el brazo fijo. La fuerza ejercida por el resorte entre el brazo móvil y el brazo fijo, se transmite a la almohadilla en contacto con la campana, permitiendo bloquear el árbol giratorio. Por defecto, la articulación está bloqueada en rotación.

La articulación también comprende un accionador 23 capaz de desplazar el freno al oponerse al efecto de resorte, para liberar el motor de la fuerza de frenado y permitir que el motor accione el árbol en rotación. En el ejemplo representado, un accionador lineal (no mostrado) está montado entre el brazo 27 fijo y el segundo extremo 50b del

brazo 28 móvil. El accionador lineal comprende una varilla móvil en traslación entre dos posiciones según un eje Y, dentro de un manguito. El manguito está fijado en un soporte 31 solidario con el brazo 27 fijo. La varilla tiene en su extremo una forma esférica que coopera con una huella 32 esférica dispuesta en el brazo 28 móvil. La carrera de la varilla entre sus dos posiciones define el movimiento del brazo móvil entre la posición segura y la posición operativa.

5 Por defecto, por ejemplo, cuando la articulación no se alimenta eléctricamente, la varilla se mantiene por el efecto del resorte en su posición más extendida. Al contrario, cuando la articulación está alimentada, el accionador se puede controlar para retraer la varilla en el manguito ejerciendo una fuerza que contrarresta el efecto de resorte. Son concebibles diversos modos de realización del accionador lineal, en particular, un accionador lineal controlable por electroimán.

10 La articulación también comprende medios para desplazar manualmente el freno para liberar el movimiento de rotación de los dos miembros. En particular, un plano 40 inclinado está dispuesto en el brazo móvil, cerca de su segundo extremo 50b, de modo que una herramienta se mueve paralela al eje X de rotación del árbol, y contra este plano 40 inclinado, puede desplazar el brazo móvil desde la posición segura hacia la posición operativa, al contrarrestar el efecto de resorte. Un segundo plano 41 inclinado también está dispuesto cerca del centro de la

15 forma de media luna del brazo móvil. En la práctica, la articulación motorizada representada en las figuras está integrada en el robot, dentro de una carcasa exterior representada en las figuras 1a y 1b que confieren el aspecto estético exterior del robot.

Cabe señalar también que, si las siguientes figuras detallan un ejemplo particular de una articulación motorizada alrededor de dos o tres grados de libertad, se entiende que la invención se aplica en principio a cualquier tipo de articulaciones, por ejemplo, una articulación con uno, dos o tres grados de libertad en la rotación o, también, una articulación con uno o más grados de libertad en la translación.

20

De este modo, la articulación 20 motorizada está asegurada al proporcionar al motor un freno activado de manera predeterminada por medio de un mecanismo de resorte, y medios para liberar el motor del agarre del freno contrarrestando la fuerza del resorte. Los medios para desactivar el mecanismo de freno comprenden medios controlables electrónicamente, es el papel del accionador, y los medios manuales, es el papel de los planos inclinados. Dicha articulación motorizada puede implementarse, en particular, para las articulaciones de la rodilla 12 y la cadera 13 del robot humanoide 10' descrito en la figura 1b.

25

La **figura 3** representa según tres vistas un ejemplo de una llave según la invención para un robot humanoide. La llave 60 comprende dos dedos 61a y 61b alargados conectados por una parte 62 central. Los dos dedos 61a y 61b se extienden según dos ejes Za y Zb sustancialmente paralelos entre sí. La parte 62 central comprende una abertura 63 dispuesta en un extremo opuesto al extremo que soporta los dos dedos 61a y 61b. La abertura 63 está destinada a facilitar el agarre de la llave. Esto puede estar conectado, por ejemplo, mediante un anillo a un juego de llaves a la manera de un portallaves bien conocido. En una implementación privilegiada de la invención, los dedos 61a y 61b están constituidos por un material basado en aluminio, y la parte 62 central está constituida de un material basado en silicona.

30

35

La sección transversal de los dedos puede ser circular o preferentemente ovoide. Los dedos 61a y 61b son simétricos entre sí, de modo que la llave se puede insertar de forma independiente en una u otra dirección. Como detallaremos en las siguientes figuras, los dos dedos de la llave están destinados a insertarse en dos orificios tubulares de las interfaces de conexión para accionar los mecanismos del robot. Por eso, la separación entre los ejes de los orificios tubulares es sustancialmente igual a la separación entre los ejes Za y Zb de los dedos 61a y 61. Igualmente, la sección transversal de los orificios tubulares está adaptada para permitir la inserción de cada uno de los dedos de la llave. Dicho de otro modo, la separación de los ejes y la sección (dedos y orificio) están configurados para permitir la inserción de la llave y actúan como una ranura de posicionado para evitar o al menos limitar el acceso a los mecanismos. La definición del entreje y la sección es una forma simple y eficaz de asegurar el acceso a los mecanismos. La elección de una sección ovoide no circular permite, en particular, evitar que un usuario accione los mecanismos con un destornillador de diseño común. Ventajosamente, los dedos y los orificios están configurados simétricamente de modo que cada dedo puede insertarse en cualquiera de los dos orificios.

40

45

Cada uno de los dos dedos 61a y 61b también comprende una muesca, respectivamente referenciada 65a y 65b, dispuesta en una porción longitudinal superior, cerca de la parte central. Las muescas 65a y 65b tienen como objeto garantizar en posición la llave en la interfaz de conexión, como se describe a continuación.

50

Cada uno de los dedos 61a y 61b también comprende en su extremo un bisel lateral, respectivamente referenciado 66a y 66b, y un bisel longitudinal, respectivamente referenciado 67a y 67b. Detallaremos mediante las siguientes figuras las funciones de estos biseles.

Las figuras **4a y 4b** representan la llave en una primera implementación según la invención, permitiendo liberar una cubierta exterior amovible montada en la cabeza de un robot humanoide. La cabeza del robot representada en la sección de la figura 4a es similar a la cabeza 1 del robot descrito en la figura 1b. La cabeza comprende en la parte trasera una cubierta 70 exterior amovible mantenida contra el robot mediante medios 71 de fijación amovibles de tipo gancho. En la posición enganchada, la cubierta está solidaria con la cabeza; en la posición desenganchada, la cubierta libera el acceso a diversos dispositivos funcionales. La cabeza del robot también comprende una interfaz 72

55

de conexión destinada a permitir la inserción de la llave para accionar el mecanismo, es decir, para desenganchar la cubierta y liberarla de la cabeza del robot. La interfaz 72 de conexión comprende dos orificios 73a y 73b tubulares de ejes sustancialmente paralelos entre sí. La sección de los orificios y la separación entre sus ejes están configuradas para permitir la inserción simultánea de los dos dedos de la llave. Las figuras 4a y 4b muestran la situación en la que la llave 60 está parcialmente insertada en la interfaz 72 de conexión.

En una implementación particular de la invención, el gancho 71 comprende dos elementos deformables laterales, respectivamente referenciados 74a y 74b, posicionados al menos parcialmente obstruyendo los orificios tubulares, respectivamente 73a y 73b. El gancho también incluye un elemento 75 deformable axial colocado para obstruir el extremo de cada uno de los dos orificios tubulares. Al insertar la llave de la interfaz, los biseles 66a y 66b laterales de los dedos 61a y 61b entran en contacto con los elementos 72a y 72b deformables laterales, la fuerza de inserción ejercida por el operario desplaza estos elementos laterales. Los extremos de los dedos entran en contacto seguidamente y desplazan el elemento 75 lateral axial. El desplazamiento por deformación elástica de los elementos deformables del gancho permite liberar la cubierta amovible. El gancho está configurado para desplazar la cubierta unos milímetros. Permitiendo una intervención manual del operario retirar la cubierta

La **figura 5** representa la llave en una segunda implementación según la invención, permitiendo liberar el freno de una articulación motorizada de un robot humanoide. La figura 5 representa en una vista en sección una parte de la articulación 12 del robot humanoide 10' descrito en la figura 1b. La articulación 12 implementa una articulación 20 motorizada similar a la descrita en las figuras 2a y 2b. La articulación comprende un freno 22 formado por un brazo fijo y un brazo 28 móvil que ejerce una fuerza de frenado sobre la campana 26 del motor por medio de un mecanismo de resorte entre el brazo fijo y el brazo móvil. Un plano 41 inclinado está dispuesto sobre el brazo 28 móvil como se muestra en la figura 2b.

La articulación 12 comprende una interfaz 82 de conexión destinada a permitir la inserción de la llave para liberar la articulación del agarre del freno. Como previamente, la interfaz 82 de conexión comprende dos orificios 83a y 83b tubulares configurados para permitir la inserción simultánea de los dos dedos 61a y 61b de la llave 60. La interfaz 82 de conexión está configurada de modo que el plano 41 inclinado obstruye al menos parcialmente uno de los orificios 83a y 83b tubulares cuando la articulación está en la posición segura, es decir, cuando el freno está en contacto con la campana del motor. Al insertar la llave, al menos uno de los biseles 67a y 67b longitudinales de los dedos 61a y 61b entra en contacto con el plano 41 inclinado. La fuerza de inserción ejercida por el operario provoca el desplazamiento del brazo móvil al contrarrestar la fuerza de retorno del resorte. La figura 5 representa la situación en la que la 60 llave se inserta en la interfaz 82 de conexión, estando la articulación liberada del agarre del freno. De este modo, la inserción de la llave en la interfaz hace posible liberar la articulación para modificar la orientación relativa de los miembros. Los miembros del robot se pueden plegar, por ejemplo, para una fase de transporte o de almacenamiento. En esta segunda implementación, la interfaz de conexión está configurada de modo que los ejes de los orificios tubulares son sustancialmente paralelos al eje de rotación de la articulación. El plano 41 inclinado y los biseles longitudinales permiten devolver la fuerza de inserción perpendicularmente al eje de rotación para desplazar el brazo móvil del freno. Dicho de otro modo, la interfaz de conexión de la articulación está configurada de modo que el bisel de un dedo entra en contacto con el plano inclinado durante la inserción de la llave en la interfaz, para devolver la fuerza ejercida según un eje de inserción de la llave paralelo a los ejes de los orificios hacia un eje de desplazamiento del freno.

La **figura 6** representa la llave en una tercera implementación según la invención, permitiendo liberar el freno de una articulación motorizada de un robot humanoide. La figura 6 representa en una vista en sección una parte de la articulación 13 del robot humanoide 10' descrito en la figura 1b. La articulación 13 implementa una articulación 20 motorizada similar a la descrita en las figuras 2a y 2b. Como previamente, la articulación comprende un freno 22 formado por un brazo fijo y un brazo 28 móvil que ejerce una fuerza de frenado sobre la campana 26 del motor por medio de un mecanismo de resorte entre el brazo fijo y el brazo móvil. Un plano 40 está dispuesto en el brazo 28 móvil cerca de su extremo 50b como se representa en la figura 2b.

La articulación 13 comprende una interfaz 92 de conexión destinada a permitir la inserción de la llave para liberar la articulación del agarre del freno. La interfaz 92 de conexión comprende dos orificios 93a y 93b tubulares cuyo entreeje y la sección están configurados para permitir la inserción simultánea de dos dedos 61a y 61b de la llave 60. La interfaz 92 de conexión está configurada de modo que el plano 40 de freno obstruye al menos parcialmente uno de los orificios 93a y 93b tubulares cuando la articulación está en la posición segura, es decir, cuando el freno está en contacto con la campana del motor. Al insertar la llave, el bisel 66b lateral del dedo 61b entra en contacto con el plano inclinado 40. La fuerza de inserción ejercida por el operario provoca el desplazamiento del brazo 28 móvil al contrarrestar la fuerza de retorno del resorte. La figura 5 representa la situación en la que la 60 llave se inserta en la interfaz 92 de conexión, estando la articulación liberada del agarre del freno. Como previamente, la inserción de la llave en la interfaz hace posible liberar la articulación para modificar la orientación relativa de los miembros.

En esta tercera implementación, la interfaz 92 de conexión también comprende dos pasadores 94a y 94b que obstruyen parcialmente los orificios 93a y 93b tubulares, y están configurados para cooperar con las muescas 65a y 65b de los dedos 61a y 61b. De este modo, la inserción de la llave en la interfaz 92 de conexión empuja los pasadores por deformación elástica. Los biseles 66a y 66b laterales de los dedos permiten ventajosamente facilitar la inserción de los dedos y el desplazamiento progresivo de los pasadores. Cuando la llave está completamente

5 insertada, los pasadores se enganchan en las muescas al reanudar su posición, permitiendo mantener la llave en la posición insertada. La eliminación de la llave requiere ejercer una mayor fuerza para deformar los pasadores. Dicho de otro modo, la interfaz de conexión está configurada para mantener en posición la llave insertada en la interfaz de conexión hasta un umbral de fuerza predeterminado, siendo el pasador deformable para liberar la muesca del pasador cuando se aplica a la llave una fuerza de extracción superior al umbral predeterminado. Este umbral se puede determinar mediante el diseño de las muescas y de los pasadores, en particular, por la elección de materiales y ángulos de chaflanes entre pasadores y muescas.

10 Mantener la llave en posición permite mantener la articulación móvil en rotación sin la intervención del operario. Esta funcionalidad se puede utilizar en particular en una fase de transporte del robot. La articulación se mantiene libre en rotación, por ejemplo, puede soportar importantes restricciones vibratorias relacionadas con el transporte.

REIVINDICACIONES

1. Equipo que comprende una llave (60) y un robot (10') de carácter humanoide que comprende varios mecanismos (70, 12, 13) accionables desde el exterior del robot (10'), **caracterizado porque** cada uno de los mecanismos (70, 12, 13) comprende una interfaz (72, 82, 92) de conexión en la que se puede insertar la llave (60), estando la interfaz (72, 82, 92) de conexión de cada uno de los mecanismos (70, 12, 13) configurada de modo que la inserción de la llave (60) acciona el mecanismo (70, 12, 13).
2. Equipo según la reivindicación 1, en el que:
- la llave (60) comprende dos dedos (61a, 61b) alargados de ejes (Za, Zb) sustancialmente paralelos entre sí,
 - la interfaz (72) de conexión de cada uno de los mecanismos (70) comprende dos orificios (73a, 73b) tubulares de ejes sustancialmente paralelos entre sí, configurados para permitir la inserción simultánea de ambos dedos (61a, 61b) de la llave (60) en los dos orificios (73a, 73b) para accionar el mecanismo (70),
- estando los dedos (61a, 61b) y los orificios (73a, 73b) configurados simétricamente de modo que cada dedo (61a, 61) se puede insertar en uno u otro de los dos orificios (73a, 73b).
3. Equipo según la reivindicación 2, cuyo uno de los mecanismos es una cubierta (70) exterior amovible mantenida contra el robot (10') por un gancho (71), estando la interfaz (72) de conexión de la cubierta (70) configurada de modo que la inserción de los dedos (61a, 61b) en los orificios (73a, 73b) desplaza un elemento deformable (74a, 74b, 75) del gancho, liberando la cubierta (70) del robot (10').
4. Equipo según la reivindicación 3, en el que:
- los dedos (61a, 61b) de la llave (60) comprenden en su extremo un bisel (66a, 66b),
 - el gancho (70) comprende un elemento (74a, 74b) lateral deformable y un elemento (75) deformable axial, y
 - la interfaz (72) de conexión de la cubierta (70) está configurada de modo que el bisel (66a) de un dedo (61a) desplaza el elemento (74a) lateral deformable y después, el elemento (75) axial deformable al insertar la llave (60) en la interfaz (72) de conexión.
5. Equipo según una de las reivindicaciones 2 a 4, cuyo uno de los mecanismos es una articulación (12, 13) motorizada que comprende un freno (22) configurado para mantener la posición de la articulación (12, 13) por efecto de resorte, estando la interfaz (82, 92) de conexión de la articulación (12, 13) configurada de modo que la inserción de un dedo (61b) en un orificio (83b, 93b) tubular desplaza el freno (22) oponiéndose al efecto de resorte, liberando el mantenimiento en posición de la articulación (12, 13).
6. Equipo según la reivindicación 5, en el que:
- los dedos (61a, 61b) de la llave (60) comprenden en su extremo un bisel (67a, 67b),
 - el freno (22) comprende un plano (41) inclinado, y
 - la interfaz (82) de conexión de la articulación (12) está configurada de modo que el bisel (67b) de un dedo (61b) entra en contacto con el plano (41) inclinado durante la inserción de la llave (60) en la interfaz (82) de conexión, para devolver la fuerza ejercida según un eje de inserción de la llave (60) paralelo a los ejes de los orificios (83a, 83b) hacia un eje de desplazamiento del freno (22).
7. Equipo según una de las reivindicaciones 2 a 6, en el que:
- los dedos (61a, 61b) de la llave (60) comprenden una muesca (65a, 65b), y
 - la interfaz (92) de conexión comprende un pasador (94a, 94b) configurado para cooperar con la muesca (65a, 65b) de un dedo (61a, 61b) cuando se inserta la llave (60), para mantener en posición la llave (60) insertada en la interfaz (92) de conexión hasta un umbral de fuerza predeterminado, siendo el pasador (94a, 94b) deformable para liberar la muesca (65a, 65b) del pasador (94a, 94b) cuando se aplica una fuerza de extracción superior al umbral predeterminado a la llave (60).
8. Equipo según una de las reivindicaciones anteriores, cuya una sección transversal de los dedos (61a, 61b) y de los orificios (73a, 73b) es ovoide.
9. Equipo según una de las reivindicaciones anteriores, cuyos dedos (61a, 61b) están constituidos por un material a base de aluminio.
10. Equipo según una de las reivindicaciones anteriores, cuya llave (60) comprende una parte central (62) que conecta los dos dedos (61a, 61b) provista de una abertura (63) para facilitar el agarre de la llave (60).
11. Equipo según la reivindicación 10, cuya parte (62) central de la llave (60) está constituida por un material basado en silicona.

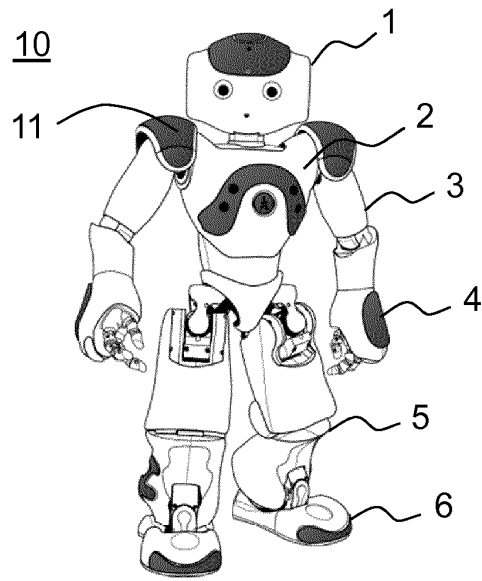


FIG.1a

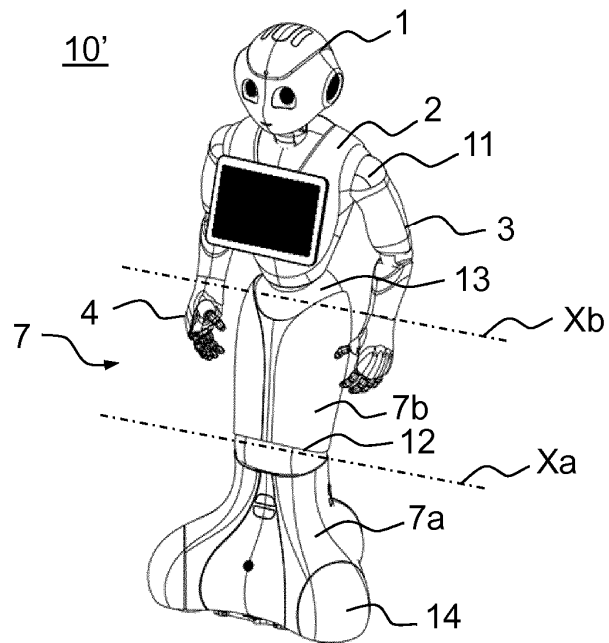


FIG.1b

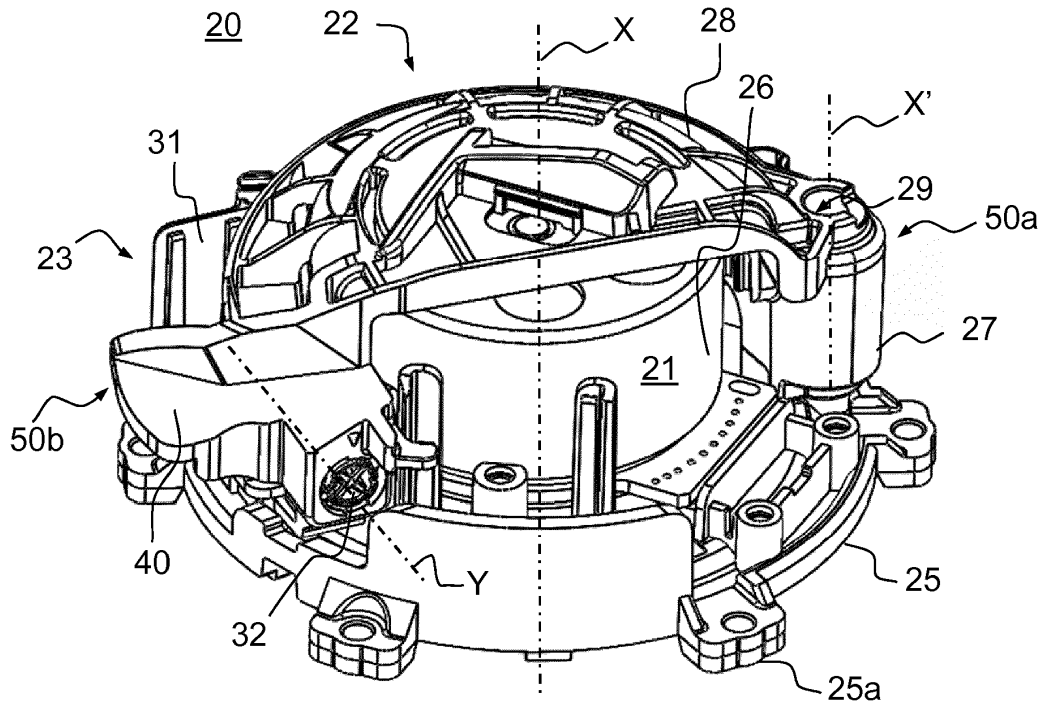


FIG. 2a

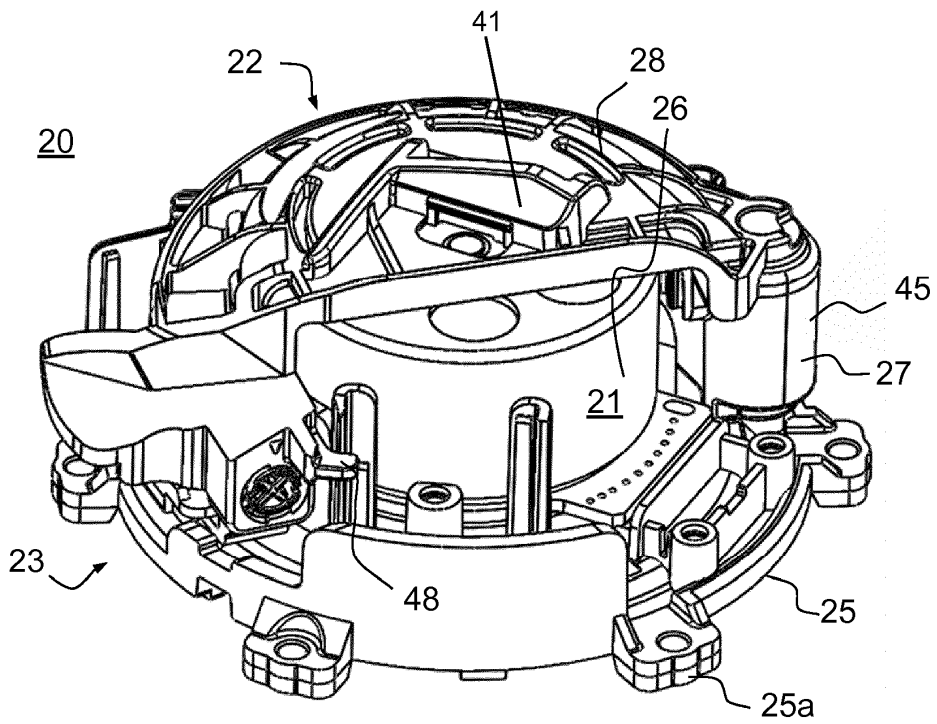


FIG. 2b

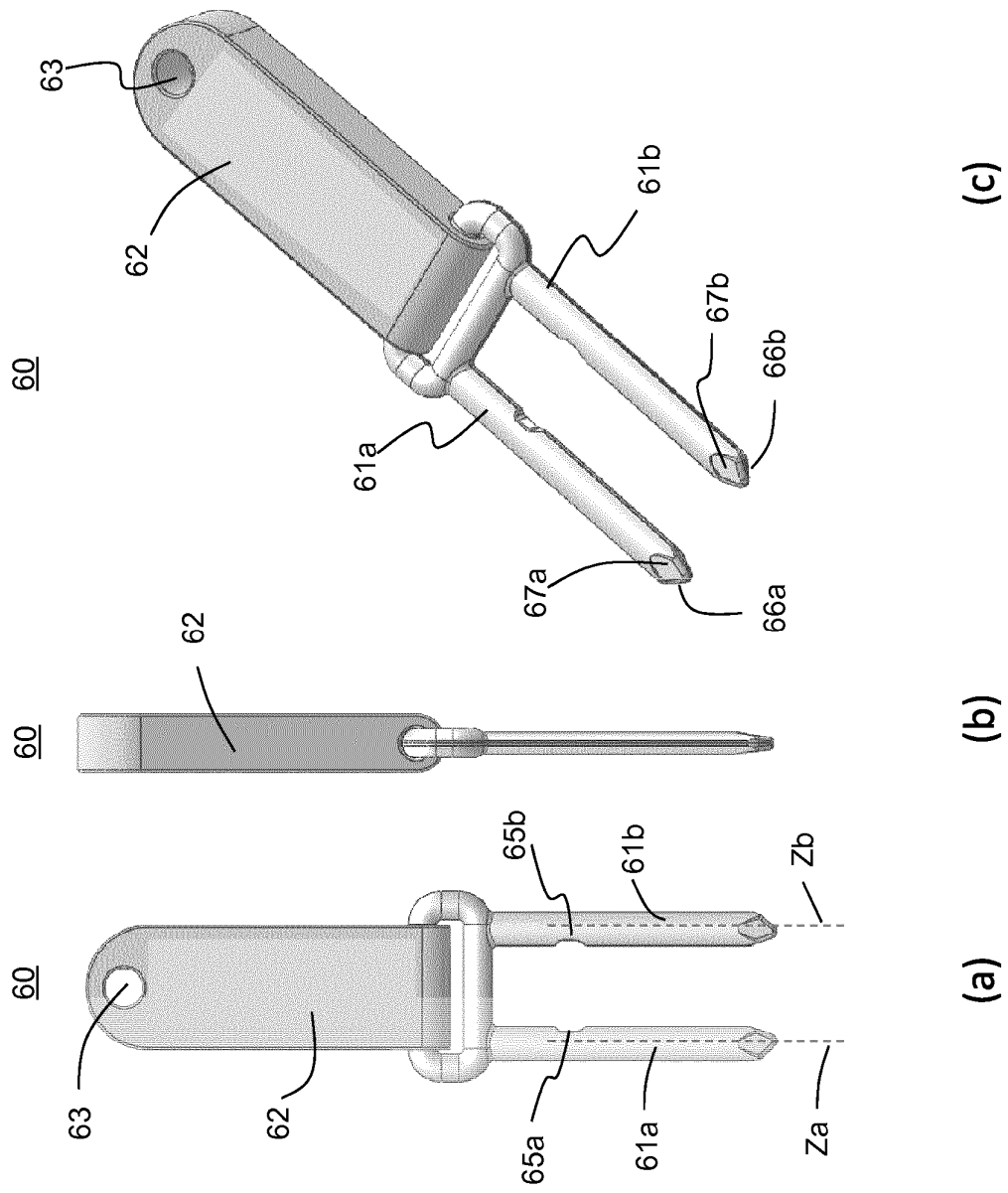


FIG. 3

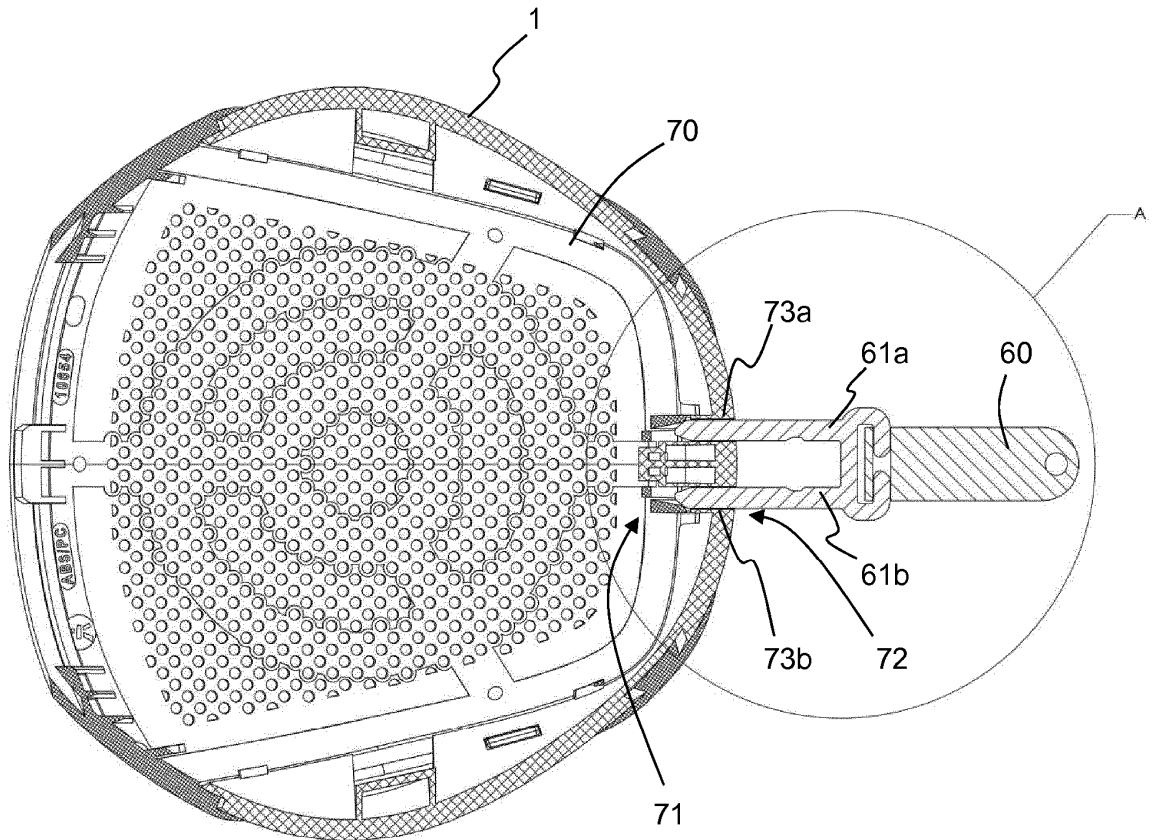


FIG.4a

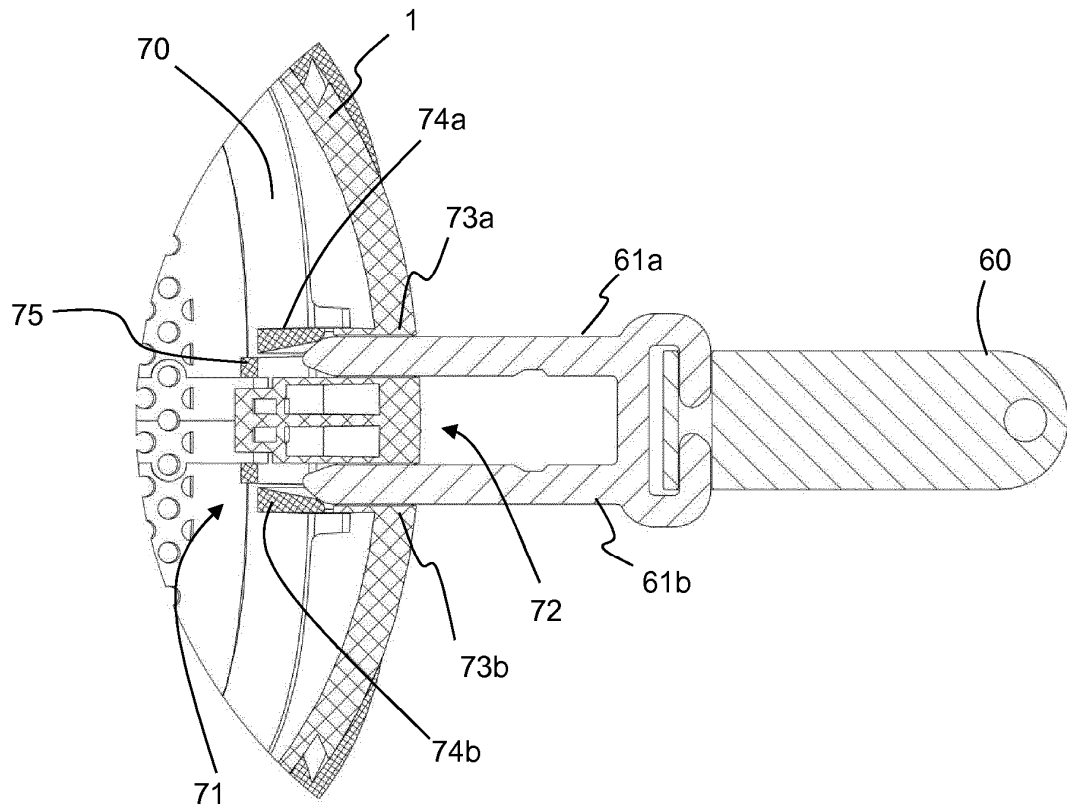


FIG.4b

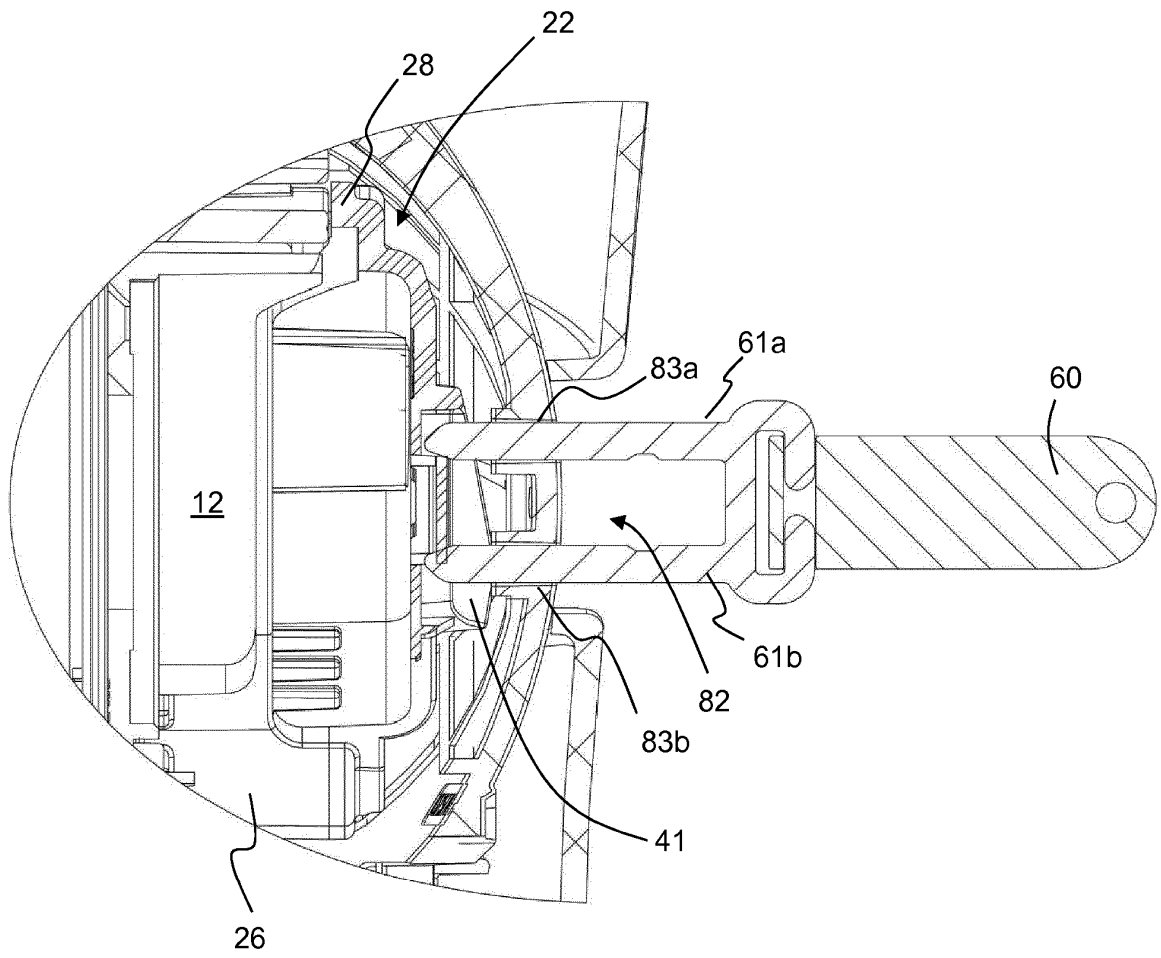


FIG.5

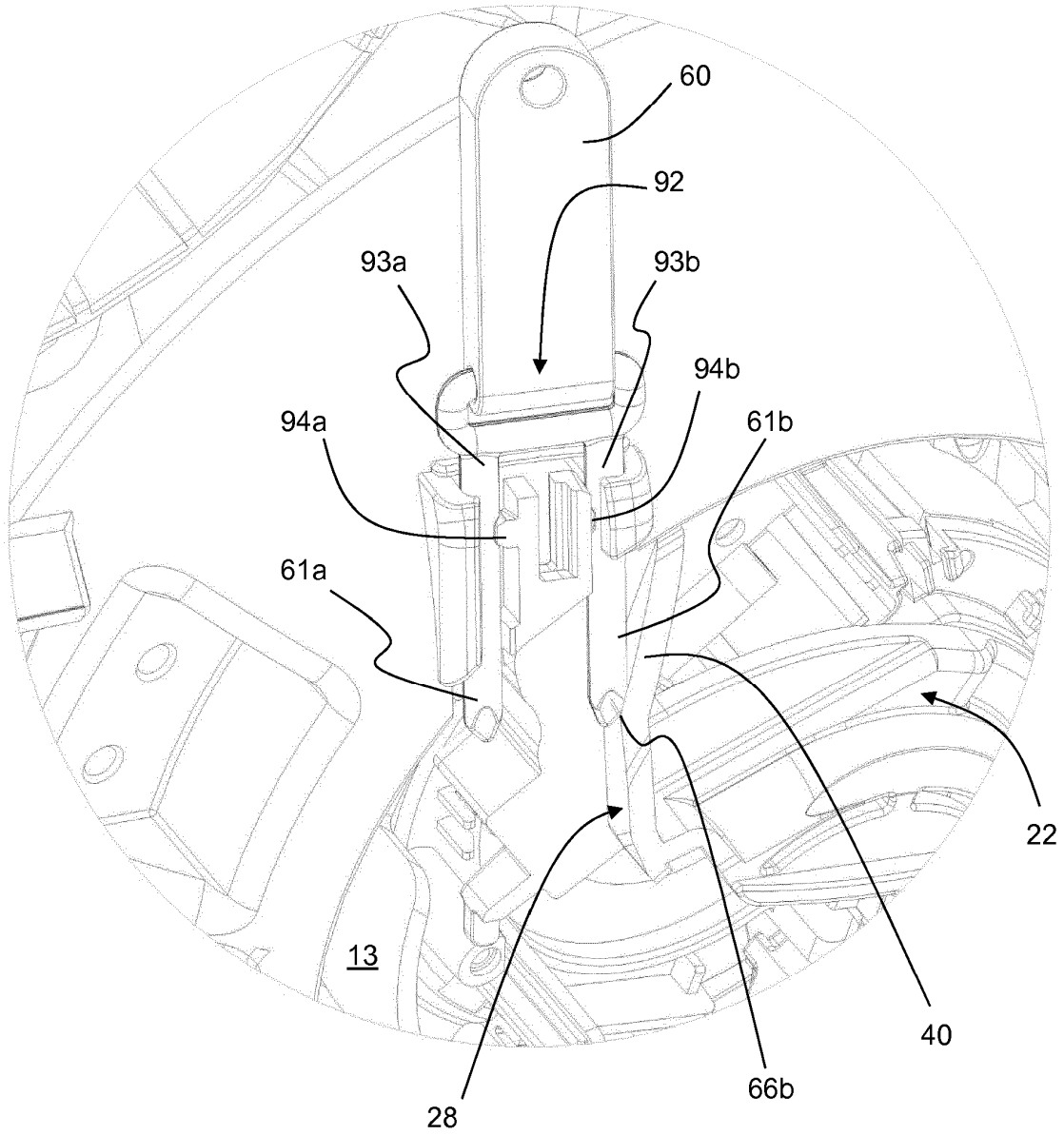


FIG.6