(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 637 777**

(51) Int. Cl.:
A47L 9/28 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.01.2014** **PCT/GB2014/050067**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **31.07.2014** **WO14114911**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.01.2014** **E 14700119 (2)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.05.2017** **EP 2948039**

(54) Título: **Estación de acoplamiento para un robot móvil**

(30) Prioridad:

22.01.2013 GB 201301108

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
17.10.2017

(73) Titular/es:

DYSON TECHNOLOGY LIMITED (100.0%)
Tetbury Hill
Malmesbury, Wiltshire SN16 0RP, GB

(72) Inventor/es:

IRELAND, SIMON

(74) Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 637 777 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

Estación de acoplamiento para un robot móvil

Campo técnico

La invención se refiere a una estación de acoplamiento con la cual un robot móvil puede cooperar para conseguir determinadas funciones, por ejemplo reponer una fuente de energía recargable del robot móvil. La invención también se refiere a un sistema robótico que incluye un robot móvil y una estación de acoplamiento asociada.

Antecedentes de la invención

Se está convirtiendo en habitual la utilización de robots móviles alrededor de la casa. Por ejemplo, hay robots móviles que están diseñados específicamente para la limpieza con aspirador y también los diseñados para fregar suelos. Así mismo, los robots móviles pueden ser utilizados en la casa como guardas móviles. Dichos guardas móviles están equipados con unos conjuntos de sensores apropiados que les permiten navegar por las casas o por espacios de oficinas, de manera autónoma y que detectan condiciones anormales como por ejemplo niveles de calor elevados o intrusos en el área.

Es una exigencia generalizada de dichos robots móviles que se muevan de manera autónoma y que estén típicamente equipados con una fuente de energía recargable en forma de grupo de baterías con el fin de liberar el robot de la dependencia de tomacorrientes de energía montados en las paredes. Típicamente, el robot estará configurado con una rutina interna de control de energía para que tenga un nivel de autoconciencia respecto del nivel de energía eléctrica que resta. Cuando los niveles de energía son bajos, el robot es capaz de encontrar el camino de vuelta hacia la estación de acoplamiento con la cual el robot puede conectarse con el fin de reponer su grupo de baterías.

Las estaciones de acoplamiento de robots móviles principalmente están provistas de un sistema de carga eléctrica que incorpora un conjunto de contactos. Los contactos pueden ser encajados en contactos complementarios sobre el robot para proporcionar una corriente de carga eléctrica al robot. Sin embargo, las estaciones de acoplamiento pueden también ofrecer el servicio de proporcionar señales de radio u otras emisiones para ayudar al robot a la localización de la estación de acoplamiento. Aún más, en algunas aplicaciones de aspiradores robóticos, las estaciones de acoplamiento están equipadas con dispositivos de extracción de polvo que pueden vaciar el receptáculo de polvo del robot móvil cuando esté lleno, liberando al usuario de esta frecuente tarea para incrementar la autonomía del robot.

Sin embargo, dicha diversidad de servicios conlleva inconvenientes. A menudo, las estaciones de acoplamiento móviles son elementos de gran volumen que necesitan ser colocados próximos a un tomacorriente de energía en la habitación de una casa. Su presencia física representa un considerable impacto visual y ello afecta al principio fundamental de los robots móviles que supone minimizar el impacto sobre el usuario.

El documento US 2005/156562 A1 describe una estación de base para un robot móvil que incorpora un receptáculo de enchufe macho de ca situado sobre un lado de la estación de base.

La invención ha sido concebida a la vista de los problemas expuestos.

Sumario de la invención

En un primer aspecto, la invención proporciona una estación de acoplamiento para un robot móvil, comprendiendo la estación de acoplamiento una porción de base que puede ser localizable sobre una superficie del suelo, y una porción trasera que puede pivotar con respecto a la estación de base. La estación de acoplamiento, por tanto, es portátil y de bajo perfil, lo que contribuye a que sea discreta en un entorno en el que sea utilizada. Esto es particularmente importante en una vivienda particular, por ejemplo, donde generalmente se desea un número mínimo de estorbos. Así mismo, la acción de articulación posibilita que la estación de acoplamiento sea plegada adoptando una configuración compacta para su almacenamiento, si se desea.

Con el fin de proporcionar un elemento de "sensación" al usuario al plegar y desplegar la estación de acoplamiento, una interconexión pivotante entre la porción de base y la porción trasera puede incluir una formación de retén que pueda sujetar de manera liberable la porción trasera en la posición vertical con respecto a la porción de base. De esta manera, la estación de acoplamiento es mantenida en un estado desplegado hasta que un usuario aplica una fuerza determinada con el fin de llevar a cabo una acción de plegado.

Aunque en teoría la porción trasera podría estar montada de manera pivotante sobre la porción de base de diversas maneras, en una forma de realización la porción trasera es acoplada por ajuste rápido con la zona de pivote de la porción de base. De modo preferente, la zona de pivote incluye unos ejes de pivote sobre los cuales unos miembros de manguito de la porción trasera pueden ser recibidos para poder deslizarse con respecto a los ejes de pivote.

La porción de base puede incluir unos medios de contacto de carga para establecer una conexión eléctrica con un robot móvil cuando está acoplado sobre la estación de acoplamiento. Los medios de contacto pueden comprender

unos primero y segundo contactos adyacentes entre sí y pueden ser de forma alargada lo que permite adoptar un amplio margen de desalineación lateral y angular entre el robot y la estación de acoplamiento.

Aunque la energía sobre los medios de contacto puede suministrarse constantemente en cuanto un mecanismo de seguridad de la estación de acoplamiento puede incluir un mecanismo de activación que sea desencadenado por el robot cuando se desplaza hasta una correcta posición de acoplamiento. Aunque esto puede adoptar la forma de un interbloqueo eléctrico que implique un protocolo de intercambio entre el robot y la estación de acoplamiento a través de los medios de contacto, en una forma de realización el mecanismo de activación es accionado mecánicamente cuando adopta la forma de una palanca móvil que es pivotada alrededor de la porción de base de la estación de acoplamiento. En una forma de realización preferente, la palanca es pivotada alrededor de una porción trasera de la estación de base y, por tanto, puede desplazarse en cooperación con la acción de plegado de la estación de acoplamiento.

La estación de acoplamiento puede ser situada contra la pared de una habitación en proximidad suficiente a un receptáculo de suministro eléctrico de la red para ser acoplado a él por medio de un cable. Con el fin de proporcionar a un usuario la flexibilidad de colocar la estación de acoplamiento, en otro aspecto, la invención proporciona una estación de acoplamiento para un robot móvil que incluye una primera porción lateral y una segunda porción lateral y que albera un sistema eléctrico que incorpora un medio de entrada de energía, en el que el medio de entrada de energía incluye un primer tomacorriente de entrada de energía dispuesto sobre la primera porción lateral y un segundo tomacorriente de entrada de energía dispuesto sobre la segunda porción lateral.

Al poder escoger conectar un conector macho / clavija de suministro de energía a uno u otro lado de la estación de acoplamiento, el usuario cuenta con una mayor flexibilidad acerca de donde situar la estación de acoplamiento. Aunque las porciones laterales pueden referirse a cualquier cara de la estación de acoplamiento, en una forma de realización las primera y segunda porciones laterales están situadas en lados opuestos de la estación de acoplamiento y, de modo preferente, están situadas en el borde de más atrás de la estación de acoplamiento la cual, en uso, puede ser situada contra una pared.

Dado que hay al menos dos tomacorrientes, para protegerse de los efectos adversos de conectar un conector macho a cada tomacorriente de manera simultánea, cada tomacorriente puede incluir un conmutador que inhabilite al otro tomacorriente una vez que un conector macho ha sido insertado.

Los tomacorrientes están en comunicación eléctrica con un módulo de control alojado dentro de la estación de acoplamiento el cual controla el flujo de energía hacia los medios de contacto eléctricos de la estación de acoplamiento. Con el fin de que el robot móvil reciba energía de los medios de contacto, se requiere que se maniobre hasta una posición adecuada sobre la estación de acoplamiento. La capacidad de un robot móvil para que se maniobre en una posición aceptable depende en gran medida de la efectividad de su sistema de desplazamiento. Para asegurar que el robot móvil resulte robusto en su capacidad de acoplarse correctamente con las estaciones de acoplamiento, son convenientes unos medios que permitan un grado de desalineación, tanto lateral como angularmente, entre la estación de acoplamiento y el robot móvil pero al mismo tiempo consiguiendo una recepción satisfactoria de manera que el robot móvil pueda recibir energía de carga desde la estación de acoplamiento. Por tanto, en otro aspecto, la invención proporciona un sistema robótico que comprende un robot móvil que incluye un cuerpo que aloja una fuente de energía recargable y un primer medio de contacto eléctrico dispuesto sobre una cara inferior del cuerpo y una estación de acoplamiento que incluye un segundo medio de contacto eléctrico, pudiendo el robot móvil ser acoplado sobre la estación de acoplamiento con el fin de cargar la fuente de energía recargable. El primer medio de contacto eléctrico incluye al menos un contacto eléctrico alineado sobre un primer eje geométrico de contacto y el segundo medio de contacto eléctrico incluye al menos un contacto alargado, de forma que, cuando el robot está acoplado sobre la estación de acoplamiento de forma que quede establecido un contacto eléctrico entre el primer medio de contacto eléctrico y el medio de contacto eléctrico, el al menos un contacto alargado se extiende en una dirección transversal al primer eje geométrico de contacto.

Dado que al menos un contacto eléctrico sobre la estación de acoplamiento es transversal a al menos un contacto eléctrico del robot, el sistema admite tanto la desalineación lateral como angular entre el robot móvil y la estación de acoplamiento.

Para contribuir a que los contactos eléctricos del robot móvil encajen de manera fiable con los contactos eléctricos de la estación de acoplamiento, los contactos eléctricos de la estación de acoplamiento pueden estar montados de manera resiliente en la estación de acoplamiento, de modo preferente montados en la porción de base de la estación de acoplamiento para que sobresalgan al menos parcialmente de ella.

El flujo de energía eléctrica hacia los contactos de la estación de acoplamiento puede ser regulado por un mecanismo de activación que puede ser amovible por el robot cuando adopta una posición acoplada. El mecanismo de activación sirve por tanto como característica de seguridad para proteger a un usuario que entre en contacto de manera inadvertida con los contactos energizados.

El mecanismo de activación podría adoptar la forma de un interbloqueo eléctrico entre los contactos de la estación de acoplamiento y el robot móvil o un interbloqueo mecánico. En una forma de realización, el mecanismo de

activación es un interbloqueo mecánico y presenta la forma de una palanca articulada que es, de manera opcional, montada de forma pivotante en una porción trasera de la estación de acoplamiento.

En otro aspecto, la invención proporciona una estación de acoplamiento para proporcionar un servicio de carga a un robot móvil mediante la disposición de una plataforma sobre la cual el robot móvil puede acoplarse y en la que la porción de base está provista de un contacto eléctrico con forma alargada. En una forma de realización se dispone un par de contactos alargados que presentan forma alargada. En una forma de realización, los contactos alargados están formados a partir de latón revestido de níquel y presentan aproximadamente una longitud de 60 mm y aproximadamente una anchura de 5 mm. En esencia, los contactos deben ser más largos que anchos y las dimensiones precisas vendrán determinadas en gran medida por las dimensiones de la estación de base sobre la cual los contactos estén instalados.

En una forma de realización alternativa los contactos alargados pueden ser arqueados y pueden tener longitudes diferentes.

Se debe apreciar que características preferentes y / u opcionales de cualquiera de los aspectos de la invención mencionados con anterioridad, pueden combinarse con cualesquiera otros aspectos de la invención.

Breve descripción de los dibujos

Para que la invención pueda ser más fácilmente comprendida, a continuación se describirán, solo a modo de ejemplo, formas de realización con referencia a los dibujos que se acompañan, en los cuales:

La Figura 1 es una vista en perspectiva de una habitación en la que está situado un sistema robótico ejemplar que comprende un robot móvil y una estación de acoplamiento de acuerdo con la invención;

la Figura 2 es una vista esquemática de un robot móvil, desde abajo, que ilustra el trazado de sus componentes;

la Figura 3 es un diagrama de sistema del sistema de control electrónico del robot móvil;

la Figura 4 es una vista en perspectiva de la estación de acoplamiento mostrada en la Figura 1 - aquí la estación de acoplamiento está en un estado desplegado;

la Figura 5 es una vista en perspectiva de la estación de acoplamiento en un estado plegado o "de almacenaje";

la Figura 6 es una vista en perspectiva de una porción trasera de la estación de acoplamiento separada de la porción de base de la estación de acoplamiento;

la Figura 7 es una vista en perspectiva de la porción de base de la estación de acoplamiento en un estado parcialmente desensamblado que ilustra el mecanismo pivotante dispuesto sobre la porción de base;

la Figura 8a es una vista de la estación de acoplamiento de la Figura 5 desde abajo de forma que la estación de acoplamiento esté en un estado de almacenaje; la Figura 8b es una sección a lo largo de la línea ZZ - ZZ de la Figura 8a y la Figura 8c es una sección a lo largo de la línea ZZ - ZZ de la Figura 8a;

la Figura 9a es una vista de la estación de acoplamiento de la Figura 4 desde abajo de forma que la estación de acoplamiento esté en un estado desplegado; la Figura 9b es una sección a lo largo de la línea XX - XX de la Figura 9a y la Figura 9c es una sección a lo largo de la línea X - X de la Figura 9a;

la Figura 10 es una vista parciamente en despiece ordenado de la estación de acoplamiento que ilustra su sistema eléctrico;

las Figuras 11a y 11b son vistas de la estación de acoplamiento que ilustran la posición del mecanismo de accionamiento en una posición de "desconexión";

las Figuras 12a y 12b son vistas correspondientes a las Figuras 11a y 11b pero que muestran el mecanismo de accionamiento en una posición de "conexión";

la Figura 13 es una vista esquemática del robot superpuesto sobre la estación de acoplamiento en una posición de acoplamiento "nominal" y la Figura 14 muestra una vista lateral parcial correspondiente del robot de forma simplificada que muestra los contactos eléctricos del robot y de la estación de acoplamiento;

las Figuras 15a y 15b son vistas esquemáticas como la de la Figura 13 pero que muestran el robot en posiciones de acoplamiento laterales terminales sobre la estación de acoplamiento;

las Figuras 16a y 16b son vistas esquemáticas como la de la Figura 13 pero que muestran el robot en posiciones acoplamiento angulares terminales sobre la estación de acoplamiento; y

las Figuras 17a - c son vistas esquemáticas similares a las de la Figura 13 que muestra configuraciones alternativas de medios de contacto sobre la estación de acoplamiento.

Descripción detallada de las formas de realización

Con referencia a la Figura 1 un sistema 2 robótico incluye un robot 4 móvil y una estación de acoplamiento 6 asociada. En esta forma de realización, el robot 4 móvil se muestra en el contexto de un robot de aspirador aunque se debe apreciar que ello no es esencial para la invención y que la invención es aplicable a cualquier robot móvil, en una instalación doméstica o de otro tipo. El robot 4 móvil es autónomo e incluye la suficiente capacidad de procesamiento y detección que posibilita que el robot se desplace alrededor de la habitación, con la ayuda de un sistema de navegación de a bordo, limpiando el suelo a medida que se desplaza.

El robot 4 móvil es energizado por una fuente de energía recargable en forma de grupo de baterías interno (no mostrado en la Figura 1). Dicho grupo de baterías es generalmente conocido en la técnica y puede estar compuesto por una pluralidad de pilas en una diversidad de naturaleza química de las pilas. Las pilas de la familia de litio - ión son actualmente preferentes debido a su elevada densidad de energía, baja pérdida de carga y carencia de efecto de memoria, aunque otras químicas de pilas como por ejemplo las de níquel - metal - hidruro y níquel - cadmio también son aceptables.

El robot 4 es conectable con la estación de acoplamiento 6 de forma que pueda recargar su grupo de baterías cuando el grupo de baterías esté cerca de agotarse. La forma precisa en la que el robot es capaz de localizar la estación de acoplamiento y conectar con ella no forma parte de la invención y por tanto no se describirá con mayor detalle en la presente memoria.

La estación de acoplamiento 6 se muestra en la Figura 1 situada contra una pared de la habitación. La estación de acoplamiento 6 incluye un medio 8 de contacto eléctrico, medio mediante el cual la estación de acoplamiento 6 es susceptible de ofrecer energía de carga al robot 4 una vez que está en la posición acoplada, como se describirá. La estación de acoplamiento 6 está fijada a un receptáculo 10 de suministro eléctrico a la red a través de un suministro 12 de energía y un cable 14 y, de esta manera, una fuente de energía es suministrada al medio 8 de contacto eléctrico de la estación de acoplamiento 6.

A continuación, se describirá con mayor detalle el robot 4 con referencia también a las Figuras 2 y 3. En esta forma de realización, el robot 4 incluye un cuerpo 16 principal de forma sustancialmente cilíndrica y tiene una altura aproximada de 15 a 20 centímetros para que el robot 4 pueda desplazarse por debajo de objetos de baja altura; sillas y mesas, por ejemplo. Para que el robot se desplace sobre una superficie, el robot 4 incluye un medio 20 de tracción. En esta forma de realización, el medio 20 de tracción consiste en un par de ruedas, aunque también son factibles otras soluciones como carriles o patas. Las ruedas 20 están situadas sobre lados opuestos del cuerpo 16 principal y son operables de forma independiente para permitir que el robot 4 sea accionado en direcciones hacia delante y hacia atrás, para seguir una trayectoria curvada hacia la izquierda o la derecha, o para girar sobre el terreno en cualquier dirección dependiendo de la velocidad y de la dirección de rotación de las ruedas. Dicha disposición es habitual en aplicaciones de robots móviles y por tanto no se describirán con mayor detalle en la presente memoria. Sin embargo, se debe apreciar que la forma específica del cuerpo 16 principal es ejemplar y, por consiguiente, el experto en la materia entiende que el cuerpo 16 principal podría adoptar otras formas.

Con el fin de limpiar la superficie del suelo, el robot también incluye una barra 22 de cepillo que está alojada en una carcasa 24 de la barra de cepillo. La barra 22 de cepillo se extiende de un lado a otro del cuerpo 16 principal del robot 4 en sentido lateral y puede ser operada para rotar con el fin de agitar la suciedad de la superficie adyacente. Aunque no se muestra en las Figuras 1 y 2, se debe apreciar que el robot 4 también incluye un generador apropiado de vacío consistente en un motor y una unidad de ventilador y un receptáculo para la suciedad dentro del cual la suciedad que es levantada del suelo, es recogida. La configuración precisa de estos componentes no es esencial al concepto inventivo de manera que se omiten otros detalles.

La cara inferior del cuerpo 16 principal también incluye un medio 26 de contacto eléctrico. En la forma de realización mostrada, el medio 26 de contacto eléctrico comprende unos primero y segundo contactos 28, 30 eléctricos que son soportados sobre la cara inferior del cuerpo 16 principal del robot. Cada uno de los primero y segundo contactos 28, 30 está montado en una configuración alineada. Concretamente, cada contacto 28, 30 está alineado con un eje geométrico L longitudinal del robot 4 y está separado a lo largo del eje geométrico. Los contactos son operables para su conexión con el medio 8 de contacto eléctrico de la estación de acoplamiento 6, como se describirá. Aunque no se muestra en el diagrama, los contactos 28, 30 eléctricos están conectados al sistema eléctrico del robot 4 para que la energía eléctrica contenida en los contactos sea suministrada al grupo de baterías recargable del robot 4.

La Figura 3 muestra esquemáticamente un sistema 32 de control del robot 4 y sus interconexiones con los componentes anteriormente descritos. El sistema 32 de control incluye un controlador 4 que presenta un conjunto de circuitos de control apropiados y una funcionalidad de procesamiento para procesar las señales recibidas de los diversos sensores y para accionar el robot 4 de manera apropiada. El controlador 40 está interconectado con una serie 34 de sensores del robot 4 mediante los cuales el robot 4 recoge información acerca de su entorno con el fin de mapear su entorno y ejecutar una ruta de limpieza. La serie 34 de sensores también se muestra en términos

generales la Figura 1 e incluye un sensor 42 navigacional para dotar al robot 4 de una vista panorámica de sus aledaños, y también una serie 44 de detección de la proximidad del campo próximo para dotar al robot 4 de la capacidad de detectar obstáculos. Finalmente, se dispone un sistema 45 de detección de choque aunque ello no se ilustra en la Figura 1. Debe apreciarse que los sensores de navegación, los sensores de proximidad y los sensores de detección de choques son componentes habituales en los robots móviles, en particular los robots domésticos. Por tanto, la existencia de dichos sensores en el robot 4 se ofrece aquí con finalidad completiva pero no están concebidos como parte de la invención.

Una interfaz 46 de usuario está dispuesta con el fin de que un usuario comande el robot 4 para que se ponga en marcha / detenga un proceso de limpieza, por ejemplo. La interfaz 46 de usuario se muestra también en términos generales en la Figura 1. La interfaz 46 de usuario puede adoptar diversas formas, como por ejemplo uno o más botones o incluso una interfaz de usuario gráfica con una tecnología de pantalla táctil.

El controlador 40 está también configurado para suministrar señales de accionamiento a unos motores 48 de tracción asociados con las ruedas y también para recibir los datos de odometría de las ruedas. Con este fin, se disponen sobre los motores 48 de tracción unos medios apropiados de detección rotacionales como por ejemplo codificadores rotatorios.

Se disponen unas entradas de energía y control apropiadas para un motor 52 de aspiración y para un motor 54 de la barra de cepillo. Finalmente, una entrada de energía es suministrada al controlador 40 desde el grupo 56 de baterías y una Interconexión 58 de carga es suministrada medio por el cual el controlador 40 puede llevar a cabo la carga del grupo 56 de baterías cuando el voltaje de suministro de baterías ha caído por debajo de un umbral determinado. Se debe apreciar que la interconexión 58 de carga está encuadrada por los contactos 28, 30 de carga eléctrica dispuestos sobre la cara inferior del robot 4.

En las líneas anteriores, la estación de acoplamiento 6 ha sido descrita en términos generales para situarla en un contexto apropiado. Sus características mecánicas y eléctricas se describirán a continuación con mayor detalle con referencia a las Figuras 4 a 12.

La estación de acoplamiento 6 comprende dos componentes principales: una porción 60 de base y una porción 62 trasera que puede pivotar con respecto a la porción 60 de base. La estación de acoplamiento 6 puede situarse por un usuario en una habitación y, típicamente, el usuario escogerá situar la porción 60 de base para que un borde trasero de ella se sitúe adyacente a una pared, como se muestra en la Figura 1. La porción 62 trasera es genéricamente rectangular y sustancialmente plana en esta forma de realización, aunque debe apreciarse que esto no es esencial y que la porción 62 trasera puede estar conformada de manera diferente siempre que sea capaz de plegarse contra la porción 60 de base.

Como se puede apreciar comparando las Figuras 4 y 5, la estación de acoplamiento 6 es plegable en el sentido de que la porción 62 trasera está articulada con respecto a la porción 60 de base. En esta forma de realización, la porción 62 trasera y la porción 60 de base tienen forma relativamente plana y ello permite que los dos componentes sean pivotados entre una posición desdoblada o "desplegada" (Figura 4) y una posición plegada o "de almacenaje" (Figura 5) en la que la porción 62 trasera pivota en un ángulo aproximado de 90 grados para situarse contra la porción 60 de base, posición en la que son sustancialmente paralelas. En la posición de almacenaje, por tanto, la estación de acoplamiento 6 presenta un perfil bajo desde el lateral y puede fácilmente ser embalada y guardada en cualquier sitio, en caso necesario, y también presenta una forma muy eficiente para el transporte en cuanto ocupa un volumen de embalaje mínimo.

Con mayor detalle, la porción 60 de base incluye una porción 64 trasera alargada y una plataforma 70 que se extiende hacia delante desde la porción 64 trasera. La porción 60 de base por tanto, adopta la forma de una "T" siendo la barra lateral de la T la porción 64 trasera alargada y siendo el tronco de la "T" la plataforma 70 delantera.

La porción 62 trasera de la estación de acoplamiento está articulada con y puede ser desmontada de la porción 70 trasera alargada la cual por tanto sirve como zona de pivote de la porción 60 de base. Un borde 72 largo de la porción 62 trasera incluye unos primero y segundo manguitos 74 que están separados uno en cada extremo del borde 72 largo. Los manguitos presentan forma de C en sección transversal de forma que un par de bordes 76, 78 delanteros opuestos definen un canal o hendidura 80 que queda encarada a distancia del borde 72 largo de la porción 62 trasera. El canal 80 dispone los manguitos 76, 78 delanteros con un grado de resiliencia radial para que el diámetro de los manguitos pueda expandirse ligeramente con el fin de quedar montados sobre la porción 60 de base en una acción de ajuste rápido. Los manguitos 74 sirven así como interconexión de montaje que se acopla con una interconexión complementaria dispuesta por la porción 64 trasera alargada.

Como se muestra en la Figura 7, la porción 64 trasera alargada de la porción 60 de base incluye unos primero y segundo ejes 82 de pivote que se extienden a distancia de uno y otro lado de la plataforma 70 y están alineados sobre un eje geométrico X. Los ejes 82 de pivote tienen forma genérica cilíndrica y están dimensionados para recibir los manguitos 76, 78 de la porción 92 trasera en un ajuste deslizante. Dado que los manguitos 74, 76 definen un ajuste deslizante alrededor de los ejes 82 de pivote, ello permite que la porción 62 trasera pivote con respecto a la porción 60 de base.

Con el fin de que la porción 62 trasera pueda permanecer en el estado desplegado una vez que está acoplada, los ejes 82 de pivote incluyen unos medios 84 de retén que cooperan con los manguitos 76, 78. En este punto debe destacarse que los medios 84 de retén son idénticos sobre cada uno de los ejes 82 de pivote de forma que solo uno de ellos se describirá con detalle en la presente memoria en aras de la brevedad, como se ilustra en las Figuras 7, 8a - c y 9a - c.

El medio 84 de retén comprende unas formaciones de surco longitudinales dispuestas sobre unas zonas interior y exterior del eje 82 de pivote. Nótese que a los fines de la presente descripción, la zona interior es la sección del eje 82 de pivote más cercana a la plataforma indicada en términos generales con la referencia numeral 86 y la zona exterior es la sección del eje 82 de pivote adyacente a la sección interior pero alejada de la plataforma 70 indicada en términos generales con la referencia numeral 88. Las formaciones de surco en esta forma de realización son alargadas y sustancialmente rectas aunque se debe apreciar que ello no es esencial.

En una perspectiva general, la zona 86 interior incluye unos primero y segundos surcos con las referencias numerales 90 y 92 respectivamente y la zona 88 exterior incluye unos tercero y cuarto surcos con las referencias numerales 94 y 96, respectivamente. La zona 88 exterior también incluye una superficie 98 de transición que se extiende entre los tercero y cuarto surcos 94, 96. Los surcos 90 - 96 complementan unas nervaduras de encaje dispuestas en las zonas 100, 102 interior y exterior de los manguitos 74 que están

Que están configuradas para que coincidan con los surcos, como se analizará. Las nervaduras se pueden apreciar en la Figura 6 de forma que una primera nervadura 100 está dispuesta sobre una zona 102 interior de uno de los bordes 78 delanteros del manguito 74 y una segunda nervadura 104 está dispuesta sobre una zona 106 exterior del manguito 74 sobre el borde 76 delantero opuesto.

Las Figuras 8a a 8c ilustran el encaje entre los manguitos 74 y los ejes 82 de pivote cuando la porción 62 trasera está en el estado de almacenaje. Con referencia específica a la Figura 8b, que muestra una sección a través de las zonas 88, 106 exteriores del eje 82 de pivote y el manguito 74, la segunda nervadura 104 se asienta dentro del cuarto surco 96. De modo similar, con referencia a la Figura 8c, que muestra una sección a través de las zonas 86, 102 interiores del eje 82 de pivote y el manguito 84, la primera nervadura 100 se asienta dentro del segundo surco 92. Los segundo y cuarto surcos 94, 96 definen por tanto un primer conjunto de surcos.

Debido a que las nervaduras 100, 104 están situadas en los segundo y cuarto surcos 94, 96 la porción 62 trasera y la porción 60 de base son mantenidas en una posición plegada bastante firme lo que previene el despliegue inadvertido de la estación de acoplamiento. Sin embargo, debido a la resiliencia radial del manguito 72, las nervaduras 100, 104 pueden ser liberadas o "saltar" de los surcos una vez que se aplique un par suficiente sobre el manguito 72 por medio de una fuerza aplicada a la porción 62 trasera. Dicha disposición proporciona una sensación positiva a la posición de almacenaje. El experto en la materia apreciará que la cantidad de fuerza requerida es ampliamente subjetiva aunque no sería deseable configurar las formaciones de surco para que se requiriera una fuerza demasiado elevado para desplegar la porción 62 trasera. En la práctica, se ha encontrado que una fuerza de aproximadamente 5N (Newtons) +/- 2N aplicada sobre el borde superior de la porción 62 trasera proporciona una cantidad apropiada de "sensación".

Una vez que las nervaduras 100, 104 han sido liberadas desde los surcos 96, 92, se permite que el manguito 72 se deslice libremente alrededor de la periferia externa del eje 82 de pivote hacia un segundo conjunto de surcos (el primer surco 90 y el tercer surco 94) en cuya posición la estación de acoplamiento 6 está en el estado desplegado.

En este sentido, las Figuras 9a a 9c ilustran el encaje entre el manguito 74 y los ejes 82 de pivote cuando la estación de acoplamiento está en el estado desplegado. Con referencia específica a la Figura 9b, que muestra una sección a través de la zona 88 exterior del eje 82 de pivote y de la zona 106 exterior el manguito 74, la segunda nervadura 104 es asentado dentro del tercer surco 94. De modo similar, con referencia a la Figura 9c, la primera nervadura 100 se asienta dentro del primer surco 90.

Debido a que las nervaduras 100, 104 están situadas dentro de los primero y tercer surcos 90, 94, la porción 62 trasera y la porción 60 de base quedan firmemente retenidas en el estado desplegado. Sin embargo, de la misma forma que se requiere una fuerza predeterminada para liberar las nervaduras 100, 104 del primer conjunto de surcos cuando se encuentra en la posición de almacenaje, una fuerza predeterminada se requiere también para liberar las nervaduras 100, 104 del segundo conjunto de surcos en la posición desplegada. Dicha disposición proporciona una sensación positiva a la posición desplegada a la estación de acoplamiento y confirma al usuario que esta es la posición correcta.

La zona 98 de transición dispuesta sobre la zona 88 exterior del eje 82 de pivote proporciona al usuario un sentido de "sensación" al pasar de la estación de acoplamiento 6 entre los estados de almacenaje y desplegado. La zona 98 de transición se puede apreciar en la Figura 7, y también en sección transversal en las Figuras 8b y 9b. La zona 98 de transición comprende una superficie de leva que se extiende entre el cuarto surco 96 y el tercer surco 94. Como se puede apreciar en las Figuras 8b y 9b, la superficie de leva de la zona 98 de transición aumenta de diámetro desde el cuarto surco 96 hasta el tercer surco 94 y termina en el tercer surco 94. El efecto de ello es que el usuario

sentirá un gradual incremento de resistencia cuando la estación de acoplamiento 6 haga "clic" en posición cuando el estado desplegado se alcance cuando las nervaduras 104 se sitúen dentro de los terceros surcos 94.

En las líneas anteriores se ha descrito la acción de plegado de la estación de acoplamiento y la atención ahora se dirigirá hacia el sistema eléctrico de la estación de acoplamiento con referencia adicional a las Figuras 10, 11a, b y 12a, b.

Como se mencionó anteriormente, la función primaria de la estación de acoplamiento 6 es la de proporcionar un medio mediante el cual el robot 4 pueda recargar su grupo 56 de baterías de a bordo. Con el fin de conseguir esta función, la propia estación de acoplamiento debe ser conectable a una fuente de energía y debe incorporar un medio para transferir la carga al robot 4 el cual, en esta formar de realización, se disponen por medio del contacto eléctrico 8 según se indicó anteriormente. En este contexto, la porción 60 de base aloja un sistema 120 de carga eléctrica de la estación de acoplamiento 6. En una vista panorámica el sistema 120 de carga eléctrica comprende el medio 8 de contacto eléctrico, una placa 124 electrónica de suministro eléctrico y un mecanismo 125 de conmutación asociado y un cableado 126 de suministro eléctrico.

La potencia es suministrada al sistema 120 de carga eléctrica por medio de unos primero y segundo tomacorrientes de entrada de potencia dispuesto sobre porciones laterales opuestas de la porción 60 de base. Más concretamente, los primero y segundo tomacorrientes 128 de entrada de energía están alojados en la porción 64 trasera alargada de la porción 60 de base. Una carcasa 129 tubular de estireno butadieno acrilonitrilo (ABS) de gran resistencia se extiende 129 a través de los ejes de pivote y proporciona una columna reforzada para la porción 64 trasera alargada. Es preferente un material polimérico para la eficiencia de la fabricación pero se debe apreciar que serían también aceptables otros materiales como un material metálico tubular.

El extremo exterior de los ejes 82 de pivote están abiertos para permitir que un enchufe macho o clavija 127 de suministro de energía asociado con el cable 12 sea insertado en uno de los tomacorrientes 128. Dicha disposición permite que sea flexible el posicionamiento de la estación de acoplamiento 6. Dado que cualquier habitación determinada en una vivienda, por ejemplo, solo presenta un número limitado de tomacorrientes para enchufe macho a la red montados en la pared, el usuario pueda quedar restringido a la localización de la estación de acoplamiento en un lado concreto de los tomacorrientes de entrada de energía. Si la estación de acoplamiento tiene solo un único tomacorriente de entrada de energía, la colocación de la estación de acoplamiento puede significar que el tomacorriente de entrada de energía está encarado a distancia del tomacorriente del enchufe macho a la red lo que requeriría un encaminamiento poco práctico del cable de energía de la red. Si se cuenta con un tomacorriente de entrada de energía dispuesto a ambos lados de la estación de acoplamiento esto se evita.

En esta forma de realización, los tomacorrientes 128 de entrada de energía están situados en lados opuestos de la estación de acoplamiento y están alineados a lo largo del eje geométrico X de la porción 64 trasera alargada. Sin embargo, se debe apreciar que ello no es esencial y que los tomacorriente 128 de entrada de energía no necesitan estar axialmente alineados. El factor importante es que un usuario cuente con más de una localización para suministrar energía a la estación de acoplamiento lo que hace más flexible la localización de la estación de acoplamiento en una habitación.

El cableado 126 de suministro de energía conduce desde los tomacorrientes 128 de entrada de energía hasta la placa 124 electrónica. Aunque no se muestra específicamente en las figuras, la placa 124 electrónica contiene todos los necesarios circuitos para suministrar una tensión y una corriente adecuadas al robot 4 a través del medio 8 de contacto eléctrico cuando el robot 4 alcanza una posición acoplada.

El medio 8 de contacto eléctrico comprende unos primero y segundo contactos 130a, 130b de suministro de energía eléctricamente conductores que están conectados de manera resiliente sobre una parte 132 de carcasa inferior de la porción 60 de base. En esta forma de realización, cada uno de los contactos 130a, 130b de suministro está montado sobre un par de muelles helicoidales aunque se debe apreciar que se contemplan otros medios de montaje resiliente de los contactos. Por ejemplo, los contactos 130a, 130b podrían ser montados sobre muelles de lámina, amortiguadores de caucho resilientes, cojinetes llenos de fluido por nombrar unos pocos ejemplos no limitativos. Debido a los montajes resilientes, los contactos 130a, 130b son forzados hacia arriba a distancia de la parte 132 de carcasa inferior para que las superficies superiores de los contactos sobresalgan a través de las aberturas 134 dispuestas en la superficie superior de la porción 60 de base. Una fuerza aplicada a los contactos 130a, 130b provoca que se retraigan al interior de las aberturas pero asegura que pueda establecerse un contacto eléctrico positivo entre los contactos 28, 30 del robot y los contactos 130a, 130b de la estación de acoplamiento. Los contactos 130a, 130b son eléctricamente conductores y, en esta forma de realización, están formados a partir de una aleación de latón prensado con un revestimiento de níquel para aumentar su durabilidad. Sin embargo, deben resultar evidentes al experto en la materia otros materiales eléctricamente conductores, metálicos o de otro tipo.

Para desencadenar el suministro de energía hacia los contactos 130a, 130b, la estación acoplamiento 6 incluye un mecanismo 140 de activación que es operable para desplazarse entre las posiciones de conexión y desconexión. El mecanismo 140 de activación por tanto sirve como elemento característico de seguridad dado que los contactos 130a, b no están "con corriente" hasta que el mecanismo haya sido activado, como se describe a continuación.

Como se muestra en la Figura 10, el mecanismo de activación comprende un accionador 142 mecánicamente activado que tiene forma de paleta. El accionador comprenden un cuerpo 144 tubular que está articulado en el espacio libre entre los ejes 82 de pivote y la palanca 146 operativa que se extiende a distancia en un ángulo oblicuo desde el cuerpo 144. Dado que el cuerpo 144 está articulado con la porción 60 de base, la palanca 146 puede desplazarse angularmente alrededor del eje geométrico de los ejes 82 de pivote entre las primera y segunda posiciones. Las dos posiciones operativas del accionador 142 se muestran en las Figuras 11b y 12b. En la Figura 11b, el accionador 142 está en una posición de "desconexión" de manera que los contactos 130a, 130b no son suministrados con energía y en la Figura 12b, el accionador 142 ha sido desplazado angularmente de forma que se sitúa adyacente a la porción 62 trasera y está en una posición de "conexión" de forma que la energía es suministrada a los contactos 130a, 130b. Debe destacarse que la palanca 146 será empujada hasta la posición "conectada" cuando el robot sea maniobrado hasta una posición de acoplamiento aceptable.

El accionador 142 coopera con la placa 124 electrónica de energía para controlar el flujo de energía hacia los contactos 130a, 130b. Se debe apreciar aquí que la placa 124 de circuito está poblado de componentes con fines ilustrativos y que no están concebidos para constituir una representación precisa y limitativa. Basta decir que la placa 124 electrónica de energía presenta los necesarios componentes para transferir la energía de entrada suministrada en los tomacorrientes 128 hacia la tensión de salida apropiada en los contactos 130a, 130b eléctricos.

Con este fin, una opción es que el suministro 12 de energía fijado al receptáculo 10 eléctrico de la red en la habitación convierta la tensión de la red disponible en el receptáculo de suministro eléctrico (RU: 240VAC en aproximadamente 13A) en una tensión de cc de valor bajo apropiado para la estación de acoplamiento 6, por ejemplo entre 15 y 20VDC. La funcionalidad de la placa 124 electrónica por tanto principalmente implicaría activar y desactivar el suministro de potencia hacia el medio 8 de contacto según se requiera lo que simplificaría la configuración eléctrica de la placa 124 electrónica y ello actualmente se considera como preferente. Como alternativa, el suministro 12 de energía fijado al receptáculo de suministro eléctrico 10 a la pared estaría configurado simplemente para conectar la placa 124 electrónica directamente a la tensión del receptáculo de suministro eléctrico de la red para que la placa 124 electrónica fuera requerida para convertir la tensión de ca de alto valor en una tensión de cc apropiada para el suministro al medio 8 de contacto. Sin embargo, dicha funcionalidad requeriría un transformador de energía apropiado y un conjunto de circuitos de rectificación aumentado con ello los requerimientos de espacio de la placa 124 electrónica y también incrementaría la disipación de energía, lo que puede no ser deseable.

Debe destacarse que aunque no se muestra en las figuras, pueden disponerse unos medios en los tomacorriente 128 de entrada de energía y en el cableado 126 de suministro de energía asociado para asegurar que solo uno de los tomacorriente 128 de suministro de energía puede suministrar energía a la placa 124 electrónica en el improbable supuesto de que un usuario intentara enchufar una clavija 127 de energía dentro de ambos tomacorrientes de entrada de energía. En esta forma de realización, cada uno de los tomacorrientes 128 de entrada de energía incluye un conmutador que se activa para inhabilitar el tomacorriente 128 de entrada de corriente opuesto en circunstancias en las que en la clavija 127 de energía sea insertada dentro del tomacorriente 128. Las clavijas 127 de entrada de energía y los tomacorrientes 128 asociados pueden ser piezas "en el acto" apropiadas - por ejemplo las clavijas 127 de entrada de energía pueden ser suministradas por Shen Miong Electron (Dong Guan) Co., Ltd. con el número de pieza 865-818 y los soportes 128 de entrada de energía pueden ser suministrados por Technik Industrial Co., Ltd con el número de pieza TDC-091-PA662D-TS.

El mecanismo de activación incluye también un diente 150 situado sobre el cuerpo 144 del accionador 142 que actúa contra una corredera 152 la cual, a su vez, puede quedar encajada con un conmutador 154 accionador consistente en un conmutador de acción rápida en miniatura situado sobre la placa 124 electrónica de energía. La corredera 152 incluye una sección intermedia 152a de tamaño aumentado que acciona y libera el microconmutador 154 cuando la corredera 152 es desplazada linealmente de alante atrás por dentro de un canal 156 definido por la porción 160 de base. El extremo alejado del canal 156 define un tope 158 terminal que sirve como superficie de apoyo para un muelle (no mostrado) que actúa sobre la corredera 152 para empujarla hasta una posición alejada del microcomnmutador 154.

En la Figura 11a, el mecanismo 140 de activación está en la posición "desconectada" y puede apreciarse que el diente 150 está en una posición angular de manera que la corredera 152 sea retraída con respecto al microconmutador 154 para que el microconmutador no se active. En esta posición, por tanto, los contactos 130a, 130b no sean eléctricamente activos. La posición en la Figura 11a debe compararse con la Figura 12a en la que el diente se ha desplazado angularmente con el desplazamiento de la palanca 146 para empujar la corredera 152 hacia arriba del canal 156 activando de esta manera el microconmutador 154 para que los contactos 130a, 130b resulten eléctricamente activos.

Con el fin de que el mecanismo de activación retorne de manera fiable a su estado inactivo, se dispone un medio de empuje, el cual en esta forma de realización consiste en un muelle 160 de torsión helicoidal que está montado contra un extremo del cuerpo 144 del accionador y que está afirmado contra el cuerpo 144 y un punto 162 de retención dispuesto sobre la carcasa 160.

El análisis anterior explica la manera en la que los contactos 130a, 130b eléctricos son conmutados entre los estados inactivo y activo a través del robot 4 accionando la palanca 146, lo que por tanto sirve como interbloqueo de seguridad para asegurar que un usuario no pueda resultar dañado del uso normal del robot. Con el fin de accionar la palanca 146, el robot 4 debe estar en una posición acoplada aceptable, y la configuración de los contactos facilita esto, como el análisis posterior pondrá de manifiesto.

Como se ha analizado anteriormente, los contactos 130a, 130b alargados tienen una longitud que se extiende en dirección transversal al eje geométrico longitudinal de la porción 60 de base. En esta forma de realización, la longitud de cada contacto 130a, 130b es de 60 mm y la anchura es de aproximadamente 5 mm, aunque se entiende que estas dimensiones son ejemplares. Es importante, sin embargo, que al menos uno de los contactos de modo preferente el segundo contacto 130b sea alargado, esto es sea más largo que ancho, para hacer posible la desalineación lateral y angular entre el robot y la estación de acoplamiento como se describirá seguidamente. La importancia de este aspecto técnico se analizará con respecto a las Figuras 13 y 14, las Figuras 15a, 15b y las Figuras 16a y 16b. Aquí, el eje geométrico longitudinal del robot 4 se indica con la referencia L, el eje geométrico longitudinal de la porción 60 de base se indica con la referencia LL y los contactos 130a y 130b están alineados en paralelo con otro eje geométrico T sustancialmente perpendicular al eje geométrico longitudinal LL, y paralelo con el eje geométrico X de la porción 64 trasera alargada.

La Figura 13 muestra el robot 4 acoplado con la estación de acoplamiento en una posición de acoplamiento "nominal". Como se puede apreciar, los contactos 28, 30 de carga del robot 4 (y, por tanto, también el eje geométrico longitudinal L del robot 4) están alineados con el eje geométrico longitudinal LL de la estación de la estación de acoplamiento y, por tanto, encajan con los contactos 130a, 130b eléctricos sustancialmente en sus puntos intermedios. Desde otra perspectiva, la Figura 14 muestra la relación espacial entre el robot 4 y la estación de acoplamiento 6 desde el lateral, donde se puede apreciar que los contactos 28, 30 de carga sobre el robot 4 están tocando los contactos 130a, 130b dispuestos sobre la estación de acoplamiento 6 cuando el robot 4 está en la posición acoplada.

La posición de acoplamiento nominal es una posición idealizada en la que el robot 4 es capaz de acoplarse con la estación de acoplamiento 6. En la práctica, el sistema de navegación del robot 4 puede no ser capaz de retornar precisamente a la posición nominal. Sin embargo, la configuración transversal de los contactos 28, 30 eléctricos del robot 4 en relación con la orientación de los contactos 130a, 130b eléctricos de la estación de acoplamiento es tal que se permite un grado significativo de desalineación entre el robot 4 y la estación de acoplamiento 6 mientras se sigue obteniendo un contacto eléctrico satisfactorio entre ellos.

Las Figuras 15a y 15b muestran dos posiciones de acoplamiento desalineadas lateralmente terminales del robot. En la Figura 15a, el robot 4 está situado en una posición a la izquierda máxima y, como se ilustra, el eje geométrico longitudinal L del robot 4 está separado hacia la izquierda del eje geométrico longitudinal LL de la estación de acoplamiento 6 por una distancia X_1. Por el contrario, la Figura 15b muestra el robot 4 situado en una posición máxima a la derecha y, como se ilustra, el eje geométrico longitudinal L del robot 4 está separado hacia la derecha del eje geométrico longitudinal LL de la estación de acoplamiento 6 por una distancia X_2. Debe apreciarse, por tanto, que el robot es capaz de acoplarse con la estación de acoplamiento con una desalineación de hasta $X_1 + X_2$ consiguiendo todavía sin embargo un contacto eléctrico satisfactorio. Una distancia apropiada para X_1 y X_2 es 30 mm aunque se debe apreciar que ello es solo ejemplar y que los contactos puede estar en cualquier longitud apropiada.

Además de permitir un grado significativo de desalineación lateral entre el robot y la estación de acoplamiento lejos de la posición de acoplamiento nominal, la configuración complementaria de los contactos 28, 30 eléctricos del robot y los contactos 130a, 130b de la estación de acoplamiento 6 permiten también una desalineación angulada significativa, como se describirá a continuación con referencia a las Figuras 16a y 16b.

Comparando la posición de la posición de acoplamiento del robot 4 en la Figura 16a con la posición de acolamiento nominal del robot 4 ilustrada en la Figura 13, se puede apreciar que la orientación transversal entre los contactos 28, 30 sobre el robot 4 y los contactos 130a, 130b sobre la estación de acoplamiento 6 permite una desalineación angular significativa en la dirección contraria a las agujas del reloj de al menos θ_1. Por el contrario, la Figura 16b muestra que la configuración transversal de los contactos hará posible una desalineación angular entre el robot 4 y la estación de acoplamiento 6 en la dirección de las agujas del reloj de al menos θ_2 grados. Por tanto, debe apreciarse que el robot 4 puede todavía acoplarse eléctricamente con la estación de acoplamiento 6 a lo largo de una amplia gama de posiciones angulares lejos de la función nominal, como se ilustra en la Figura 13. Con la presente forma de realización, se prevé que la configuración transversal de los contactos permitirán una extensión angular total de desalineación de entre 10 y 30 grados.

El beneficio de ello es que el sistema de navegación no tiene que funcionar con precisión milimétrica durante el proceso de acoplamiento del robot 4 con la estación de acoplamiento 6. Como se aprecia en la técnica anterior, es habitual que la estación de acoplamiento incluya unos sistemas de brazos direccionales, utilizando transmisores ultrasónicos o infrarrojos, que guían el robot hacia una posición de acoplamiento precisa sobre la estación de acoplamiento. Aunque dichos sistemas tienen la capacidad de ser altamente precisos, aumentan la complejidad y el coste de la estación de acoplamiento y del robot. Por el contrario, en el sistema robótico de la invención, el sistema

de navegación solo resulta necesario para maniobrar el robot hacia la estación de acoplamiento dentro de una zona considerable de desalineación lateral y angular y conseguirá sin embargo un encaje eléctrico satisfactoria con la estación de acoplamiento para que las baterías internas puedan ser cargadas.

Algunas alternativas a las formas de realización específicas anteriormente descritas han ya sido analizadas. Sin embargo, el experto en la materia comprende que pueden efectuarse otras variantes y modificaciones a las formas de realización específicas sin apartarse del alcance de la invención según se define por las reivindicaciones.

En la forma de realización específica anteriormente descrita, la porción 62 trasera está articulada con la porción 60 de base por medio de los dos manguitos 74 que se ajustan sobre los ejes 82 de pivote asociados. Dicha disposición es técnicamente ventajosa en cuanto no requiere muchas piezas para formar la articulación y es elegantemente sencilla. Además, debido a la acción de ajuste rápido de los componentes un usuario puede desmontar y volver a motor la porción 62 trasera según desee. Sin embargo, aunque es preferente dicha estructura articulada, el experto apreciará que otros mecanismos darían también como resultado la acción de plegado entre la porción 62 trasera y la porción 60 de base. Por ejemplo, la porción 62 trasera quedaría fijada a una montura o monturas apropiadas quedando fijadas de forma pivotante a la porción 60 de base.

El robot de la invención ha sido descrito como utilizando una fuente de energía recargable en forma de grupo de baterías interno. Por supuesto, las baterías son la forma más conveniente de fuente de energía recargable en dicha aplicación robótica pero no dejan fuera otras formas de fuentes de energía que puedan utilizarse como por ejemplo unidades capacitivas.

Aunque los contactos 130a, 130b eléctricos sobre la porción 60 de base han sido descritos como alargados, lineales y de longitud igual, otras formas pueden ser indicadas. Por ejemplo, en lugar de ser lineales, los contactos 130a, 130b pueden ser curvados o arqueados. Algunos ejemplos de ello se muestran en las Figuras 17a, b, y c. En la Figura 17a, ambos primero y segundo contactos 130a, 130b son alargados pero están curvados. En este caso, cada uno de los contactos 130a, 130b tienen sustancialmente el mismo radio de curvatura y subtienden sustancialmente el mismo grado de arco. Dicha configuración puede acomodar una extensión mayor de desalineación angular entre el robot 2 y la estación de acoplamiento 6 particularmente cuando el robot está en una posición lateral nominalmente central. En la Figura 17b, ambos contactos 130a, 130b están curvados con sustancialmente el mismo radio de curvatura, pero el primer contacto 130a es más corto que el segundo contacto 130b de manera que subtiende un grado de arco menor. Un ejemplo terminal se ilustra en la Figura 17c en la que el primer contacto 130a no es alargado y, de hecho, es sustancialmente circular mientras que el segundo contacto 130b es alargado y curvado como en los anteriores ejemplos.

Volviendo a los contactos 28, 30 eléctricos dispuestos sobre el robot 2 aunque han sido descritos anteriormente como estando alineados sobre un eje geométrico longitudinal L del robot, se debe apreciar que los contactos 28, 30 pueden también ser alineados linealmente entre sí pero no alineados a lo largo del eje geométrico longitudinal L del robot 2 sino desplazados de él. Así mismo, cada uno de los contactos 28, 30 pueden estar descentrados entre sí en el caso de que fuera deseable debido a constricciones de espacio, y que pueda haber más de dos contactos 28, 30 eléctricos del robot. Por ejemplo, un contacto eléctrico adicional podría disponerse con el fin de servir para recoger una señal eléctrica auxiliar dispuesta por un contacto eléctrico adicional dispuesto sobre la estación de acoplamiento, o el contacto eléctrico adicional podría ser toma de tierra eléctrica.

El mecanismo 140 de activación analizado anteriormente adopta la forma de una palanca 146 que está montada de forma pivotante en la porción 64 trasera de la estación de acoplamiento 6. Dicha configuración proporciona una solución de habilitación de espacio al problema de interbloqueo del suministro de energía de la carga hacia los contactos 130a, 130b para el correcto posicionamiento del robot 2 sobre la estación de acoplamiento. Sin embargo, como una alternativa a la palanca pivotante, se podría utilizar un vástago de empuje de desplazamiento lineal (no mostrado) para conseguir una función de interbloqueo de energía similar.

Aunque el análisis anterior se ha centrado en un robot móvil que incorpora unos contactos 28, 30 eléctricos dispuestos sobre su cara inferior para cooperar con el medio de contacto 8 eléctrico dispuesto sobre la superficie superior de la estación 60 de base de la estación de acoplamiento, debe apreciarse que un efecto equivalente podría, conseguirse, si los contactos 28, 30 eléctricos del robot estuvieran dispuestos sobre su superficie superior mientras el medio de contacto de la estación de acoplamiento estuviera dispuesto sobre una superficie que se extendiera sobre la parte superior de la estación móvil con el fin de establecer la comunicación con los contactos 28, 30 del robot.

REIVINDICACIONES

1.- Una estación de acoplamiento (6) para un robot (4) móvil, que incluye una primera porción lateral y una segunda porción lateral y que aloja un sistema eléctrico que incorpora un medio de entrada de energía, y **caracterizada porque** el medio de entrada de energía incluye un primer tomacorriente (128) de entrada de energía dispuesto sobre la primera porción lateral y un segundo tomacorriente (128) de entrada de energía dispuesto sobre la segunda porción lateral.

2.- La estación de acoplamiento (6) de la reivindicación 1, en la que la primera porción lateral y la segunda porción lateral están sobre lados opuestos de la estación de acoplamiento (6).

3.- La estación de acoplamiento (6) de la reivindicación 1 o 2, en la que la estación de acoplamiento (6) presenta un borde trasero y en la que el primer tomacorriente (128) de entrada de energía y el segundo tomacorriente (128) de entrada de energía están situados próximos al borde trasero.

4.- La estación de acoplamiento (6) de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en la que el primer tomacorriente (128) de entrada de energía y el segundo tomacorriente (128) de entrada de energía están situados en una carcasa (64) alargada.

5.- La estación de acoplamiento (6) de la reivindicación 4, cuando dependa de la reivindicación 3, en la que la carcasa (64) alargada define el borde trasero de la estación de acoplamiento (6).

6.- La estación de acoplamiento (6) de la reivindicación 4 o 5, en la que cada extremo de la carcasa (64) alargada incluye una abertura y en la que los primero y segundo tomacorrientes (128) de entrada de energía son accesibles a través de una abertura respectiva.

7.- La estación de acoplamiento (6) de una cualquiera de las reivindicaciones 4 a 6, que incluye una porción (62) trasera que está articulada con la carcasa (64) alargada.

8.- La estación de acoplamiento (6) de la reivindicación 7, en la que la carcasa (64) alargada es sustancialmente cilíndrica y en la que la porción (62) trasera presenta una porción (74) de montaje de forma complementaria que se sujeta firmemente sobre la carcasa cilíndrica.

9.- La estación de acoplamiento (6) de una cualquiera de las reivindicaciones 4 a 8, en la que una porción (70) de base se extiende hacia delante desde la carcasa (64) alargada.

10.- La estación de acoplamiento (6) de la reivindicación 9, en la que la porción (70) de base incluye unos contactos (8, 130) de carga.

11.- La estación de acoplamiento (6) de la reivindicación 9 o 10, que incluye un interbloqueo (146) mecánico que está montado de forma pivotante sobre la carcasa (64) alargada y que es operable mediante el acoplamiento del robot (4) móvil sobre la porción (70) de base.

12.- La estación de acoplamiento (6) de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que el primer tomacorriente (128) de entrada de energía incluye un interbloqueo que desactiva el segundo tomacorriente (128) de entrada de energía cuando un enchufe macho de suministro de energía asociado es encajado en el primer tomacorriente (128) de entrada de energía.

13.- La estación de acoplamiento (6) de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que el segundo tomacorriente (128) de entrada de energía incluye un interbloqueo que desactiva el primer tomacorriente (128) de entrada de energía cuando un enchufe macho de suministro de energía asociado es encajado en el segundo tomacorriente (128) de entrada de energía.

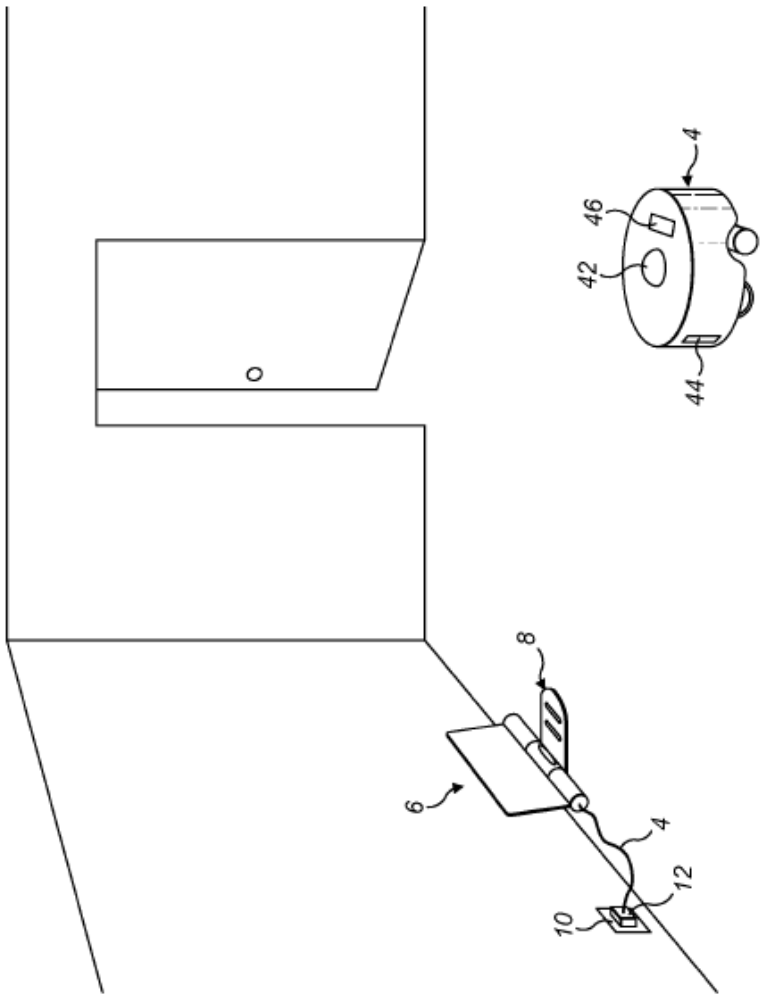

FIG. 1

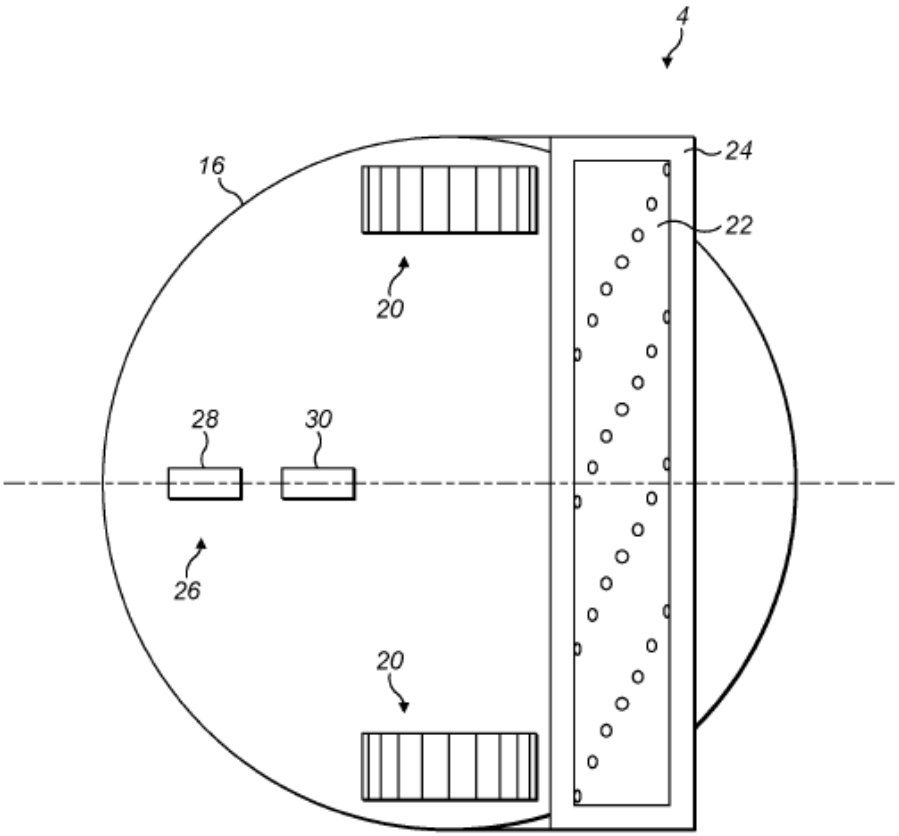

FIG. 2

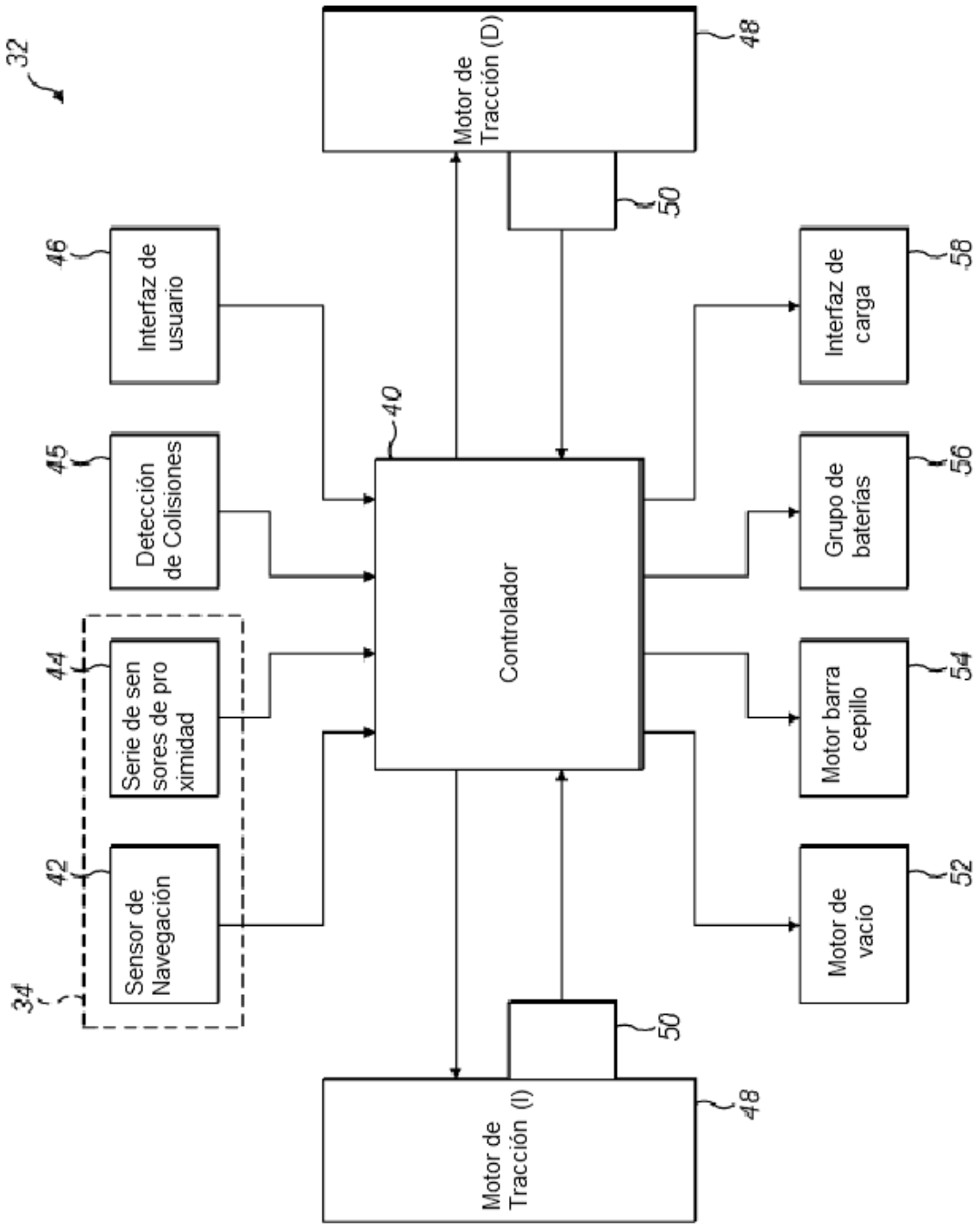
32
34
42
Sensor de Navegación
44
Serie de sen sores de pro ximidad
45
Detección de Colisiones
46
Interfaz de usuario
40
Controlador
Motor de Tracción (D)
48
50
Motor de Tracción (I)
48
50
Motor de vacío
52
Motor barra cepillo
54
Grupo de baterías
56
Interfaz de carga
58

FIG. 3

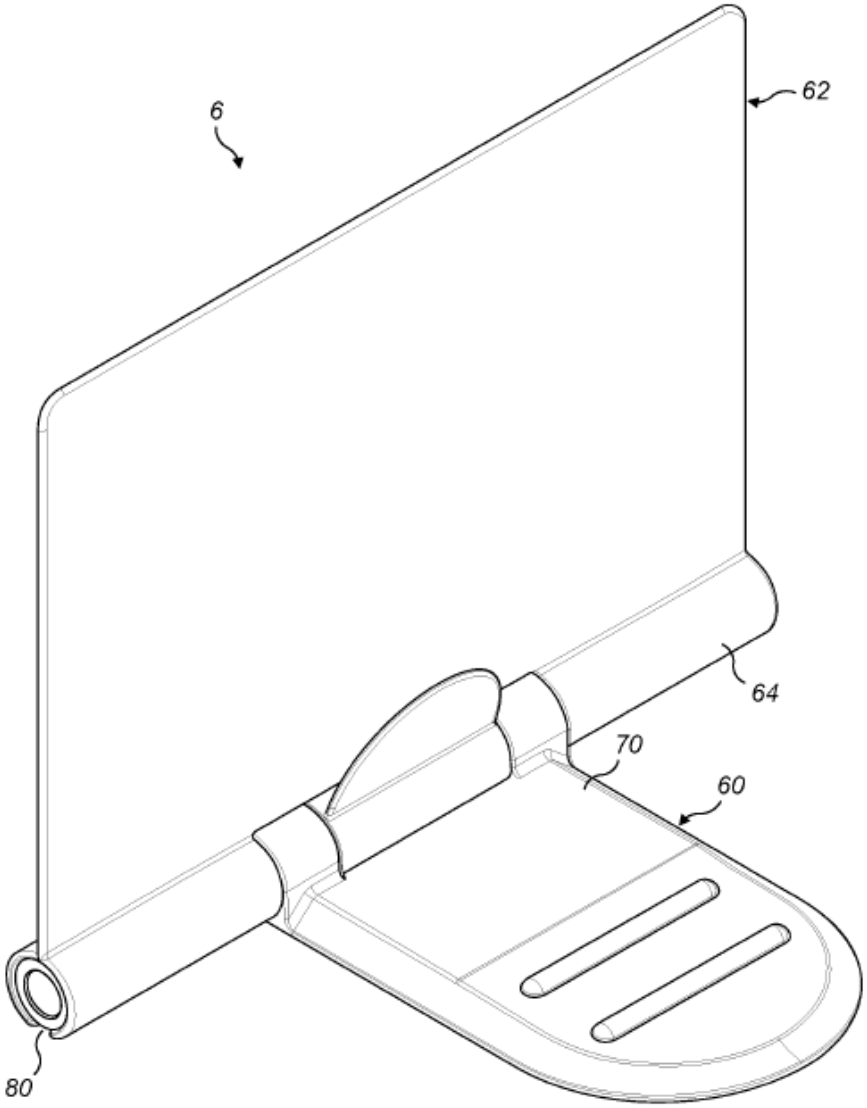

FIG. 4

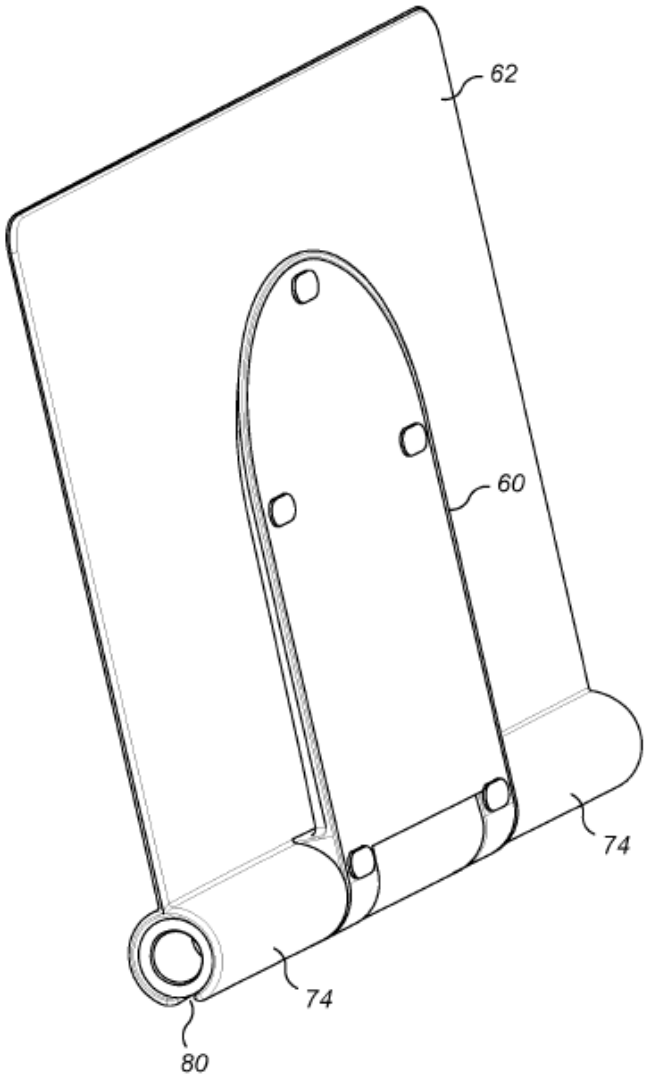

FIG. 5

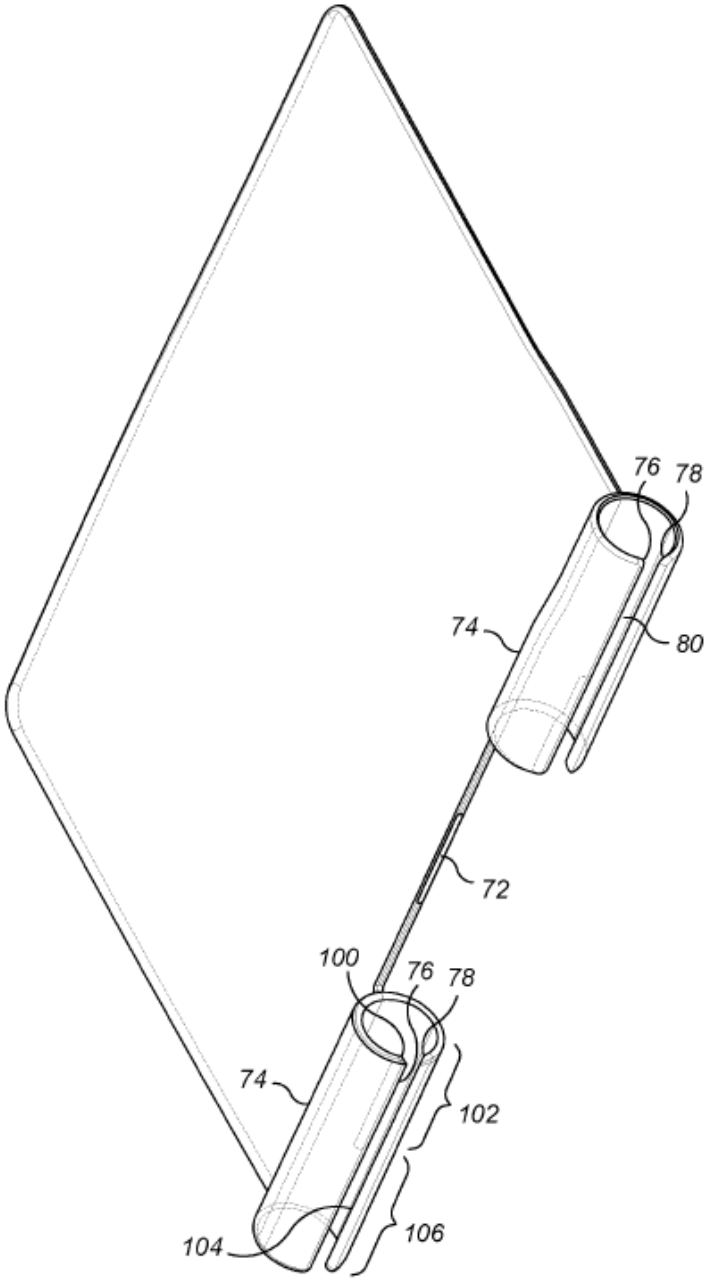

FIG. 6

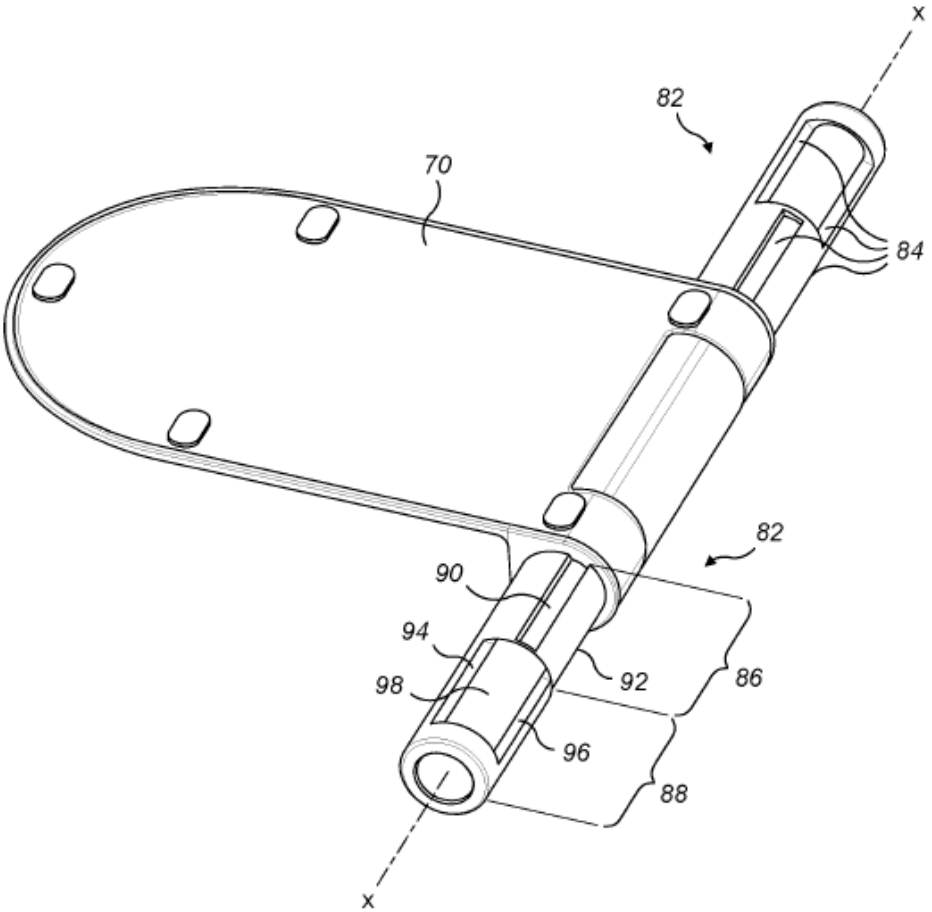

FIG. 7

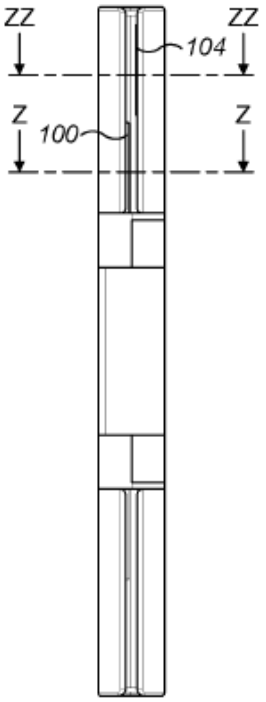

FIG. 8a

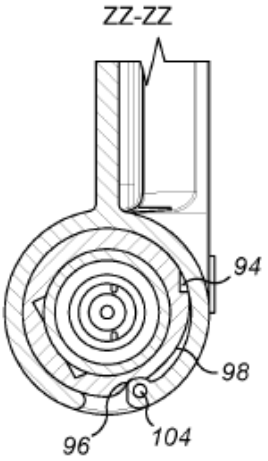

FIG. 8b

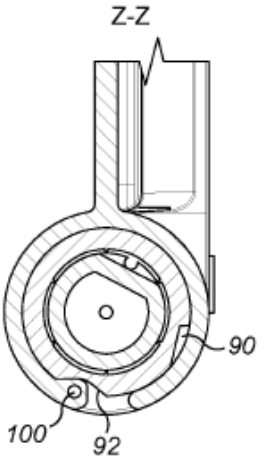

FIG. 8c

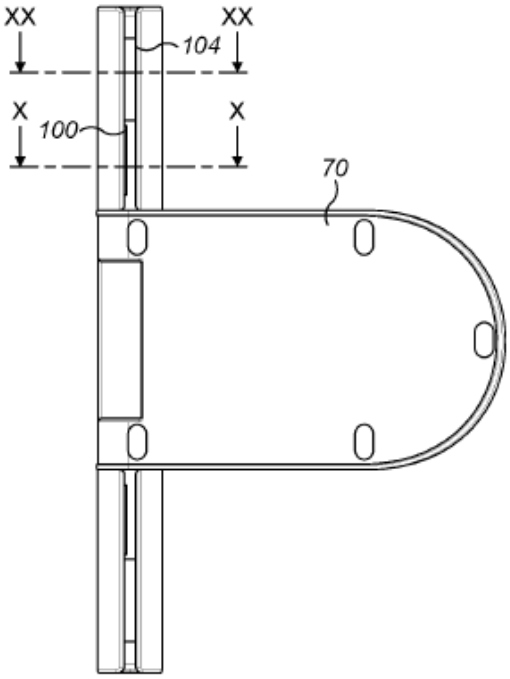

FIG. 9a

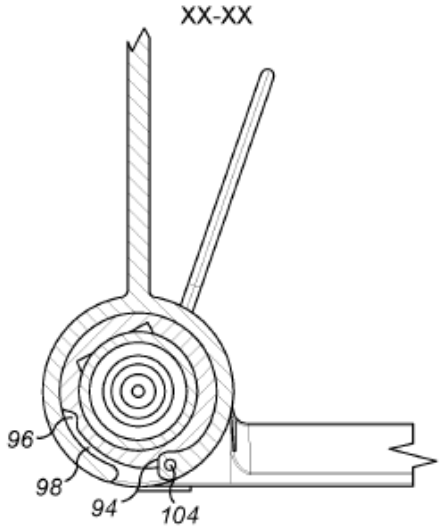

FIG. 9b

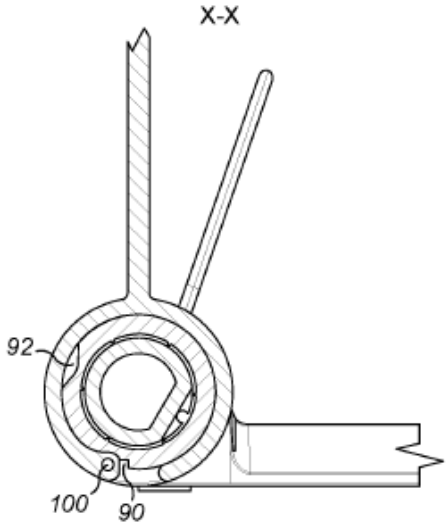

FIG. 9c

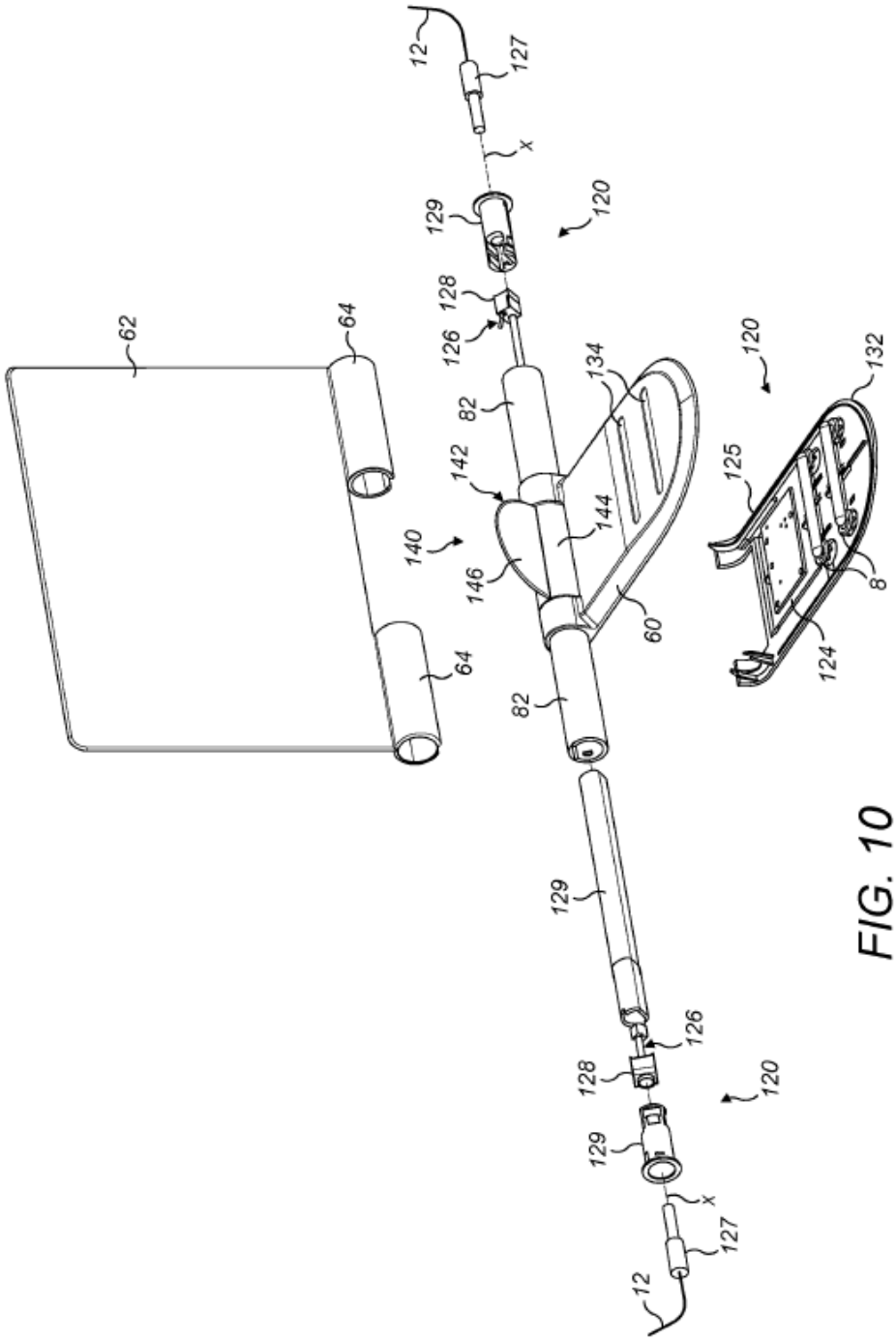
12
127
x
129
120
128
126
62
64
82
134
142
144
140
146
60
125
132
8
124
129
126
128
120
129
x
127
12

FIG. 10

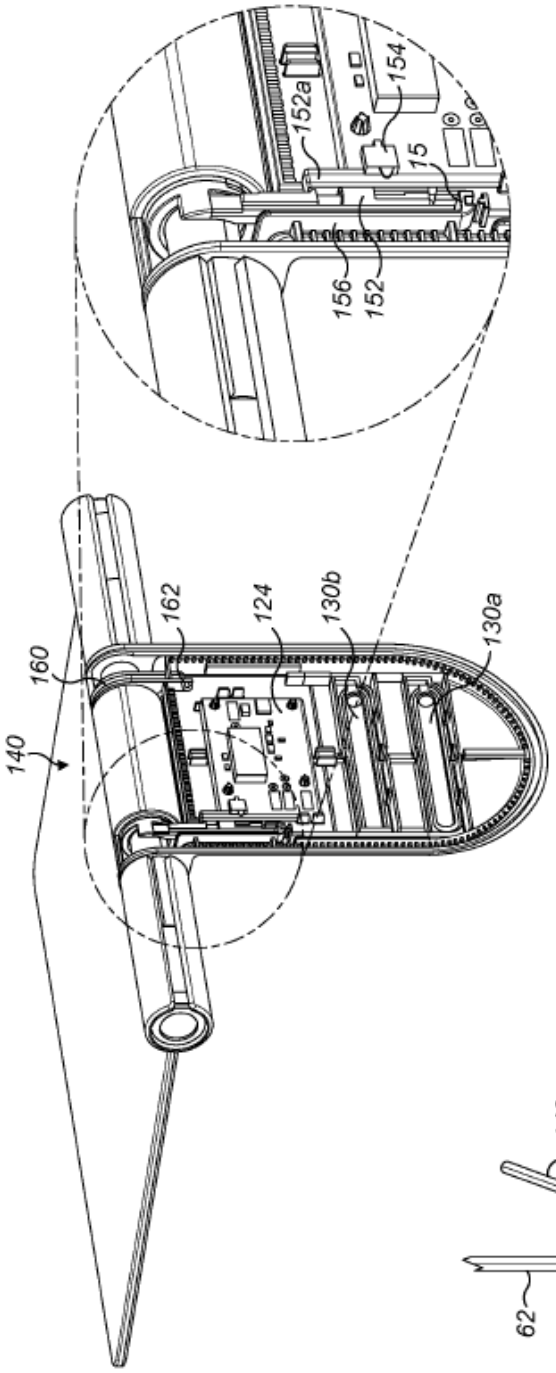

FIG. 11a

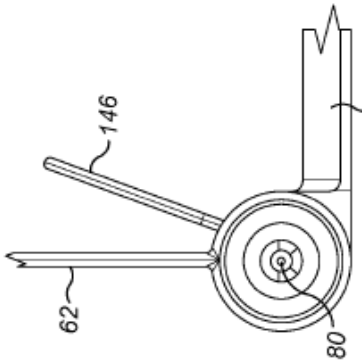

FIG. 11b

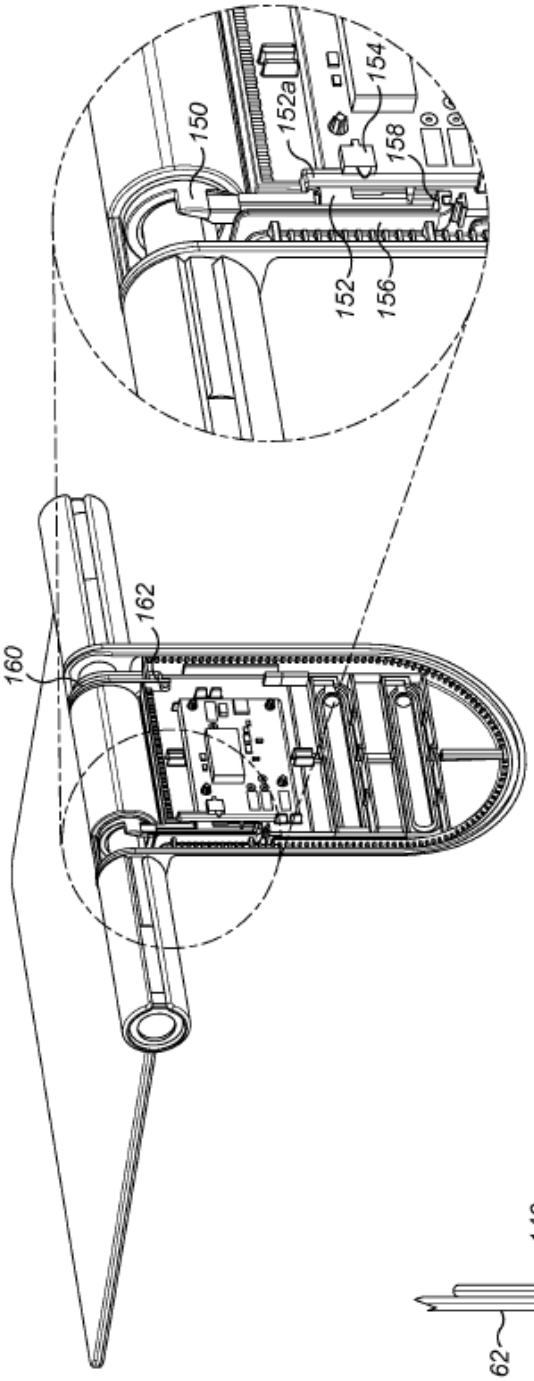

FIG. 12a

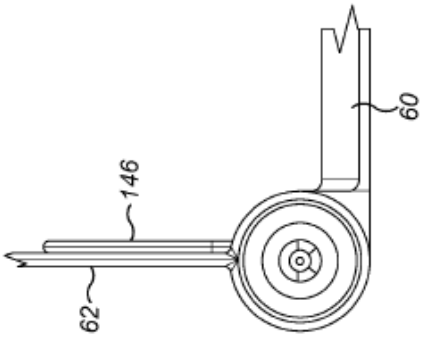

FIG. 12b

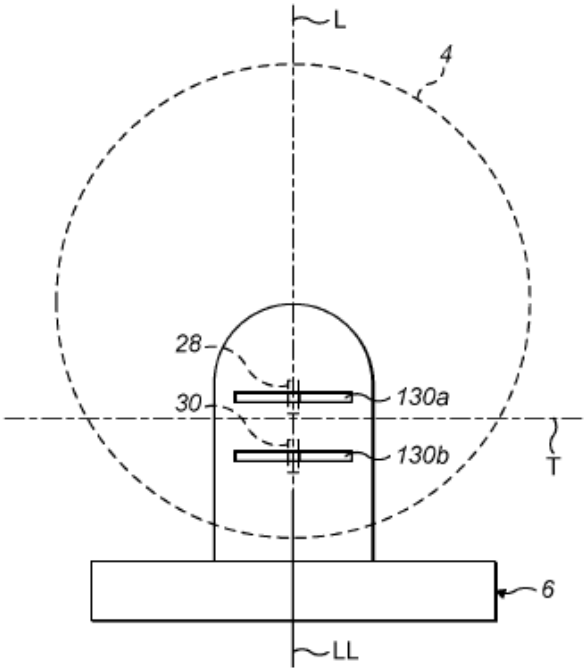

FIG. 13

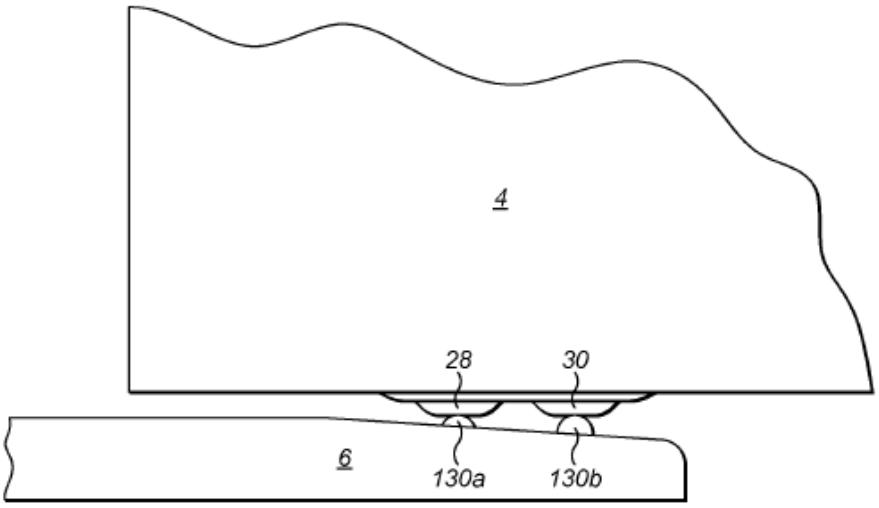

FIG. 14

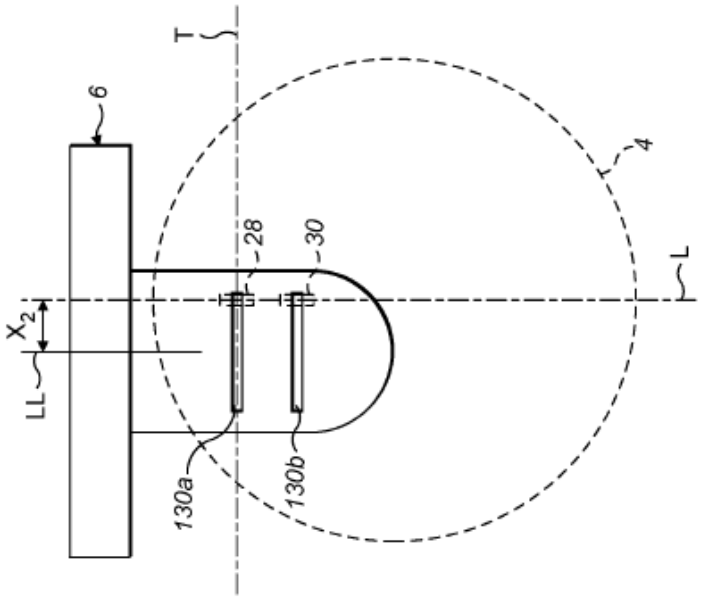

FIG. 15b

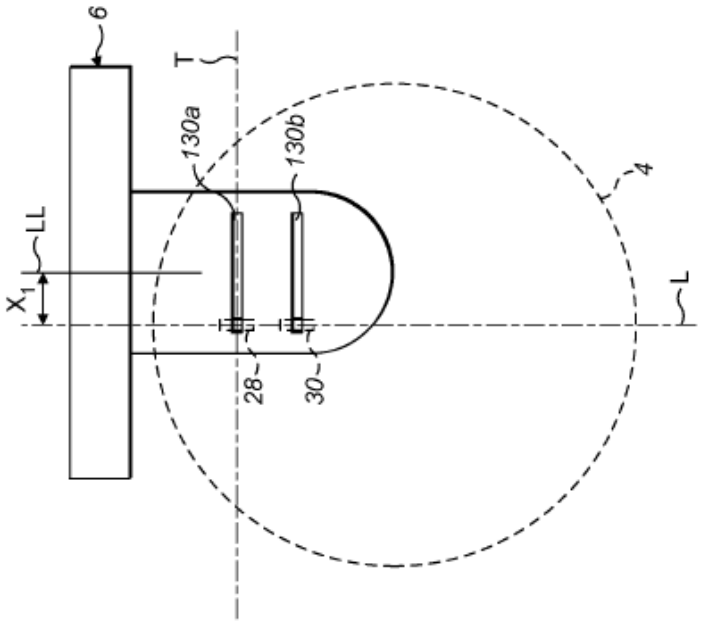

FIG. 15a

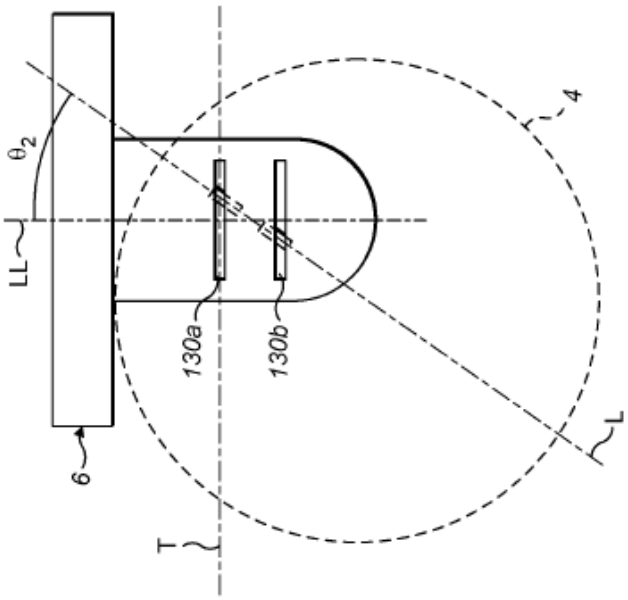

FIG. 16b

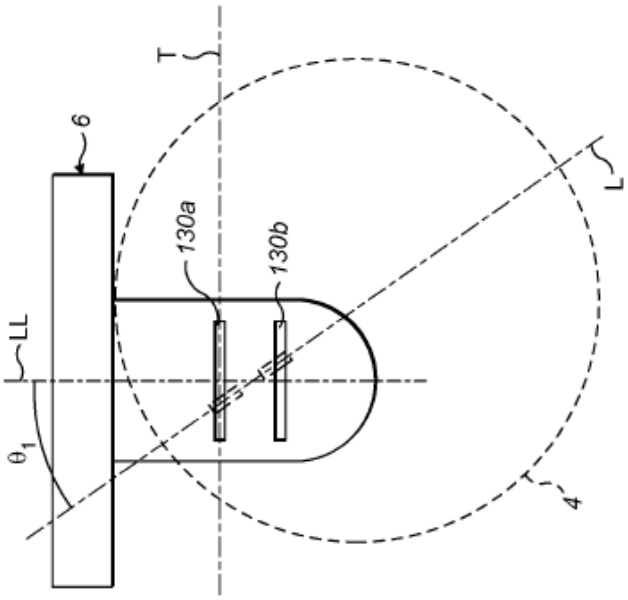

FIG. 16a

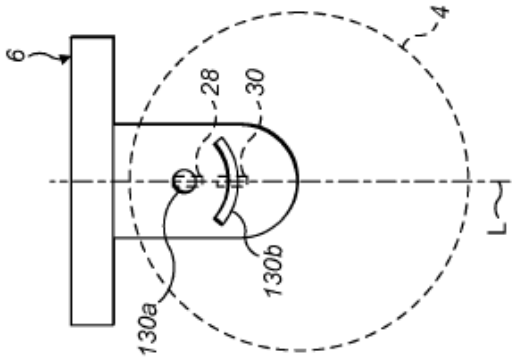

FIG. 17c

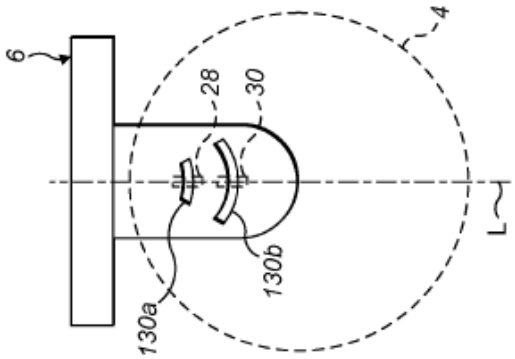

FIG. 17b

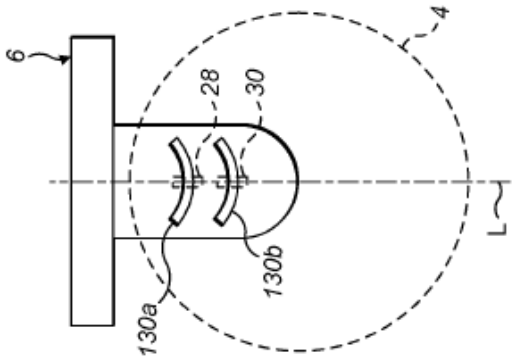

FIG. 17a