

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 399 043**

51 Int. Cl.:

**B25J 19/00** (2006.01)

**B25J 19/06** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.09.2010 E 10760214 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.01.2013 EP 2475502**

54 Título: **Dispositivo de protección contra colisiones**

30 Prioridad:

**10.09.2009 AT 14262009**

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

**25.03.2013**

73 Titular/es:

**FRONIUS INTERNATIONAL GMBH (100.0%)  
Vorchdorfer Strasse 40  
4363 Pettenbach, AT**

72 Inventor/es:

**RICHTSFELD, MICHAEL;  
EHRENBRANDNER, STEFAN y  
TRAUNER, GERNOT**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 399 043 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Dispositivo de protección contra colisiones

5 La invención se refiere a un dispositivo de protección contra colisiones para la unión entre un soplete de soldadura y un paquete de mangueras, con un brazo de un robot de soldadura, con dos elementos de acoplamiento que se pueden unir entre sí de modo liberable por medio de imanes, estando realizado uno de los elementos de acoplamiento para realizar la unión con el soplete de soldadura o con un acoplamiento de soplete que se pueda unir con el soplete de soldadura, y estando realizado el otro elemento de acoplamiento para establecer la unión con el brazo del robot, presentando ambos elementos de acoplamiento unos orificios.

10 Esta clase de dispositivos de protección contra colisiones o cajas de desconexión sirven para detectar una colisión de un soplete de soldadura con un obstáculo durante un proceso de soldadura y llevar a cabo la desconexión de la instalación del robot con el fin de evitar daños en el soplete de soldadura y en la instalación del robot y también de otras partes. Si durante el proceso de soldadura a lo largo de una trayectoria predeterminada el soplete de soldadura tropieza con un obstáculo, se desvía el soplete de soldadura respecto al brazo del robot con lo cual se accionan unos contactos eléctricos en el dispositivo de protección contra colisiones. El accionamiento de los contactos eléctricos da lugar a su vez a una desconexión lo más rápida posible del aparato de soldadura o de la instalación del robot, de modo que se puedan evitar otros daños y nuevos riesgos.

15 Un dispositivo de protección contra colisiones conforme al estado de la técnica con un acoplamiento magnético de los dos elementos de acoplamiento del dispositivo de protección contra colisiones se conoce por ejemplo por el documento US 5.954.446 A. El inconveniente de este diseño es que el paquete de mangueras del soplete de soldadura va conducido por el exterior del brazo del robot, lo cual por una parte aumenta el riesgo de que se produzca una colisión durante el proceso de soldadura, y por otra parte va en detrimento del comportamiento de respuesta del dispositivo de protección contra colisiones. Tampoco se indica ninguna solución sobre la forma en que el soplete queda soportado después de una colisión. Por lo tanto, en el caso de producirse una colisión, el soplete se caería, con lo cual éste y en todo caso la pieza quedarían dañados o destruidos.

25 Otro diseño de un dispositivo de protección contra colisiones se conoce por el documento AT 411 882 B, donde los dos componentes del acoplamiento de la caja de desconexión están unidos entre sí de forma articulada por medio de muelles. Este diseño es relativamente complejo, si bien el comportamiento de respuesta se mejora gracias a que el paquete de mangueras del soplete transcurre por el interior del dispositivo de protección contra colisiones.

30 En el documento EP 1 543 915 A1 se describe un dispositivo de protección contra colisiones de un cabezal de mecanizado láser cuyos elementos de acoplamiento se pueden unir entre sí de forma magnética y que presentan orificios para el paso del rayo láser.

El documento EP 1 970 171 A1 muestra una articulación de un robot en la que está previsto un orificio interior a través del cual pueden pasar cables o tuberías.

35 El objetivo de la presente invención consiste en crear uno de los dispositivos de protección contra colisiones antes citados, que se caracterice no solo por su construcción compacta sino también por un comportamiento de respuesta óptimo. El diseño del dispositivo de protección contra colisiones debe evitar en lo posible piezas o conductores que sobresalgan entre el soplete de soldadura y el brazo del robot, para mejorar también la accesibilidad a las piezas que se trata de soldar. Se deben evitar o reducir los inconvenientes de los diseños conocidos.

40 El objetivo conforme a la invención se resuelve mediante un dispositivo de protección contra colisiones antes citado en el que los orificios en los elementos de acoplamiento estén realizados para el paso del paquete de mangueras, y donde el elemento de acoplamiento que se puede unir con el soplete de soldadura o con el acoplamiento del soplete o el mismo acoplamiento del soplete presente elementos para realizar la unión con el paquete de mangueras, mientras que el paquete de mangueras está dispuesto con movilidad en el elemento de acoplamiento que puede unirse con el brazo del robot. A través de los orificios en los dos elementos de acoplamiento que se pueden unir entre sí de modo liberable se conduce el paquete de mangueras a través del dispositivo de protección contra colisiones, con lo cual se puede mejorar por una parte el comportamiento de respuesta del dispositivo de protección contra colisiones, pero al mismo tiempo se evitan piezas y conducciones que transcurran por el exterior del dispositivo de protección contra colisiones. El paquete de mangueras también se puede unir con el soplete de forma sencilla antes de realizar un proceso de soldadura, de tal modo que esto no tenga que efectuarse directamente en el robot. Para ello se ensarta al menos una parte del paquete de mangueras después de montarlo en el soplete por medio de la parte del dispositivo de protección contra colisiones fijado en el robot y el mismo robot, con lo cual la parte del dispositivo de protección contra colisiones fijada en el robot esencialmente no hay que desmontarla nunca. Por otra parte y debido a la longitud variable del paquete de mangueras, se define por lo menos en qué medida se pueden distanciar entre sí los elementos de acoplamiento. Mediante los elementos de acoplamiento se crea una descarga de tracción del contacto de enchufe usual entre el paquete de mangueras y el soplete de soldadura y se

evita que en el caso de producirse una colisión del soplete de soldadura con un obstáculo se separe el paquete de mangueras del soplete de soldadura.

5 Convenientemente hay un fuelle dispuesto encima de los elementos de acoplamiento del dispositivo de protección contra colisiones, de modo que el dispositivo de protección contra colisiones queda protegido de la suciedad. Gracias a este  
 10 fuelle que presenta una cierta elasticidad, esta protección tiene lugar tanto si el dispositivo de protección contra colisiones está cerrado como cuando está abierto. El fuelle también puede soportar una parte del peso del soplete de soldadura cuando el dispositivo de protección contra colisiones está abierto. El fuelle está fabricado preferentemente de un material plástico y se coloca encima de los elementos de acoplamiento o se pega con éstos o se atornilla o se fija mediante  
 15 elementos de presión tales como por ejemplo abrazaderas. Si para el fuelle se emplean los materiales adecuados y éste se fija correspondientemente, se puede soportar la totalidad del peso del soplete y del dispositivo de protección contra colisiones fijado en éste en el caso de producirse una colisión estando abierto el dispositivo de protección contra colisiones, con lo cual no se ejerce ninguna fuerza de tracción sobre el paquete de mangueras.

15 El elemento de acoplamiento del dispositivo de protección contra colisiones que se puede unir con el soplete de soldadura o con el acoplamiento del soplete está formado preferentemente por lo menos por una brida de asiento y con un alojamiento del soplete, y en todo caso está unido con un anillo de protección. La por lo menos una brida de asiento está realizada para establecer contacto con una correspondiente pieza magnetizada en el elemento de acoplamiento opuesto, la cual se puede unir con el brazo del robot. El alojamiento del soplete se realiza preferentemente de tal modo que se  
 20 puedan unir con él los sopletes de soldadura usuales. En lugar de una unión directa del soplete de soldadura con el alojamiento del soplete puede emplearse también un acoplamiento del soplete como pieza intermedia entre el soplete de soldadura y el alojamiento del soplete. El eventual anillo de protección protege el conjunto especialmente contra la suciedad.

El alojamiento del soplete se debe poder unir con el soplete de soldadura o con el acoplamiento del soplete, preferentemente sin necesidad de emplear herramientas, por ejemplo por medio de un cierre de bayoneta o similar.

25 El anillo de protección del elemento de acoplamiento que se puede unir con el soplete de soldadura o con el acoplamiento del soplete está formado preferentemente de un material magnéticamente apantallable con lo cual se puede reducir la atracción magnética de partículas magnetizables y el correspondiente ensuciamiento del dispositivo de protección contra colisiones.

30 El elemento de acoplamiento del dispositivo de protección contra colisiones que puede unirse con el brazo del robot está formado preferentemente por lo menos por una placa base unida a una brida del robot, estando la por lo menos una placa base y la brida del robot unidos entre sí preferentemente por medio de tornillos. La brida del robot y el elemento de acoplamiento que puede unirse con el brazo del robot, forma de este modo el elemento de unión entre el dispositivo de protección contra colisiones y el brazo del robot. Según el diseño del brazo del robot la brida del robot puede tener una configuración diferente. En cualquier caso el paquete de mangueras pasa a través de la brida del robot y a través de la por lo menos una placa base al interior del brazo de robot hueco del robot de soldadura.

35 En la por lo menos una placa base están previstos ventajosamente por lo menos alojamientos para los imanes destinados a realizar la unión liberable entre los elementos de acoplamiento. Los imanes pueden presentar formas diversas y están situados preferentemente a lo largo del perímetro de la por lo menos una placa base, alrededor del orificio para el paso del paquete de mangueras. Si están dimensionados adecuadamente los imanes, se puede ajustar la sensibilidad del dispositivo de protección contra colisiones. Esto quiere decir que variando el número de imanes y/o la fuerza de los  
 40 imanes individuales. Igualmente los imanes pueden estar enchufados o encajados a presión de forma sencilla en los alojamientos sin emplear un pegamento.

45 Con el fin de asegurar la orientación correcta del soplete de soldadura con relación al brazo del robot después de haberse producido una colisión, los elementos de acoplamiento están posicionados preferentemente por medio de por lo menos un elemento de posicionamiento. De este modo queda asignado siempre un "Tool Center Point (TCP)" exacto. El por lo menos un elemento de posicionamiento puede tener formas diversas.

El por lo menos un elemento de posicionamiento puede estar formado por ejemplo por unos pasadores de posicionamiento en uno de los elementos del acoplamiento y los correspondientes rebajes para alojamiento de los pasadores de posicionamiento, en el otro elemento del acoplamiento.

50 De acuerdo con otra característica de la invención está previsto que en el acoplamiento del soplete estén dispuestos contactos eléctricos, de tal modo que al fijar este acoplamiento del soplete en el soplete de soldadura los contactos estén posicionados alrededor del paquete de mangueras en el hueco de la brida de asiento, y los cables de conexión de los contactos vayan conducidos en el paquete de mangueras. De este modo, los contactos eléctricos que en el caso de una colisión provocan la desconexión de la instalación del robot, tienen una disposición óptima. Los contactos eléctricos que están situados en el acoplamiento del soplete actúan conjuntamente con la placa base del elemento de acoplamiento que  
 55 se puede unir con el brazo del robot. A diferencia de esto, los contactos eléctricos del dispositivo de protección contra

colisiones están dispuestos generalmente por el lado del robot. Disponer los contactos eléctricos por el lado del soplete ofrece ventajas.

5 Los orificios de los elementos de acoplamiento presentan preferentemente diámetros diferentes, de modo que se forme un anillo circular o un escalón de forma anular que esté formado por los contactos eléctricos integrados en el elemento de acoplamiento para establecer el contacto. Por lo tanto los contactos eléctricos debidamente dispuestos tocan en estado cerrado del dispositivo de protección contra colisiones el anillo circular y los contactos eléctricos son accionados por la superficie del anillo circular.

La presente invención se explica con mayor detalle sirviéndose de los dibujos adjuntos. Éstos muestran:

10 la figura 1, una vista en perspectiva de un soplete de soldadura conectado a un brazo hueco del robot a través de un dispositivo de protección contra colisiones;

la figura 2, una vista en planta de una forma de realización de un dispositivo de protección contra colisiones conforme a la invención;

la figura 3, una vista en sección a través de una forma de realización de un dispositivo de protección contra colisiones conforme a la invención;

15 la figura 4 y la figura 5, unas representaciones en despiece ordenado del dispositivo de protección contra colisiones;

la figura 6, una vista parcialmente seccionada de un dispositivo de protección contra colisiones fijado a un brazo del robot, en un caso normal; y

la figura 7, la vista del dispositivo de protección contra colisiones según la figura 6 en el caso de haberse producido una colisión del soplete de soldadura.

20 La figura 1 muestra una vista en perspectiva de un dispositivo de protección contra colisiones 1 conforme a la invención que consta de dos elementos de acoplamiento 6, 7 que se pueden unir entre sí de modo liberable por medio de unos imanes (no representados), estando realizado un elemento de acoplamiento 6 para ser unido con el soplete de soldadura 2 y/o un acoplamiento de soplete 5 que se pueda unir con el soplete de soldadura 2, y el otro elemento de acoplamiento 7 está realizado para ser unido con el brazo del robot 3. El paquete de mangueras 4 va conducido a través del brazo del robot 3 que es hueco y a través del dispositivo de protección contra colisiones 1 que también es hueco, al soplete de soldadura 2 y unido con éste.

30 La figura 2 muestra una vista en planta de un dispositivo de protección contra colisiones 1 donde por encima de los dos elementos de acoplamiento 6, 7 está colocado un fuelle 9. Este fuelle 9 que es preferentemente de un material plástico elástico, impide que se ensucie el dispositivo de protección contra colisiones 1 y junto con el paquete de mangueras 4 soporta esencialmente el soplete de soldadura 2 que haya quedado suelto. Debido a la elasticidad del fuelle 9 éste puede eventualmente volver a llevar los dos elementos de acoplamiento 6, 7, después de un suceso de colisión del soplete de soldadura 2, automáticamente de nuevo a su posición unidos entre sí, al menos hasta un cierto grado.

35 La representación en sección de una forma de realización del dispositivo de protección contra colisiones 1 según la figura 3 muestra detalles del dispositivo de protección contra colisiones 1, tal como el acoplamiento del soplete 5 unido con el dispositivo de protección contra colisiones 1 o con el elemento de acoplamiento 6 de éste. Con este acoplamiento de soplete 5 se puede unir en el soplete de soldadura 2, preferentemente sin tener que emplear herramientas. El elemento de acoplamiento 6 del dispositivo de protección contra colisiones 1 está realizado para establecer la unión con el soplete de soldadura 2 o con el acoplamiento del soplete 5, comprende tres componentes, que son por lo menos una brida de asiento 12 que está unida con un alojamiento de soplete 13 y un anillo de protección 14. El otro elemento de acoplamiento 7 del dispositivo de protección contra colisiones 1 consta por lo menos de una placa base 16 en la cual están situados los imanes 8, que se pueden unir con una brida del robot 17 que está realizada para establecer la unión con el brazo del robot 3 (que no está representado). De acuerdo con la invención, los dos elementos de acoplamiento 6, 7 o sus componentes citados están realizados con orificios 10, 11 para el paso del paquete de mangueras 4 (dibujado con línea de trazos). En el acoplamiento del soplete 5 está dispuesto además preferentemente un elemento 15 para establecer la unión con el paquete de mangueras 4. Este elemento de unión 15 puede encajar por ejemplo en unas acanaladuras situadas en la cara exterior del paquete de mangueras 4, tal como se puede ver en la figura 2, y de este modo unir el paquete de mangueras 4 con el acoplamiento del soplete 5. Los elementos de unión 15 están fabricados preferentemente de plástico. De este modo el paquete de mangueras 4 va fijado al elemento de acoplamiento 7 de forma móvil o desplazable, y fijo en el elemento de acoplamiento 6. También se reconocen los contactos eléctricos 23 que en la variante de realización representada en están situados en el acoplamiento del soplete 5 y penetran correspondientemente dentro del elemento de acoplamiento 6. Los contactos 23 están dispuestos en el borde del orificio 10 de la brida de asiento 12, de modo que quedan por el exterior del paquete de mangueras 4. Correspondientemente se conducen en cambio los cables de conexión de los contactos eléctricos 23 en el paquete de mangueras 4. Los orificios 10 y 11 tienen preferentemente un

diámetro distinto. En concreto, el orificio 11 de la placa base 16 es menor. Sobre la corona anular resultante de la diferencia de diámetros, los contactos eléctricos 23 establecen el contacto con la placa base 16. De este modo la placa base 16 establece una conexión entre los por lo menos dos contactos eléctricos 23, con lo cual queda cerrado el circuito de corriente cuando los elementos de acoplamiento 6, 7 están cerrados y no ha surgido ninguna colisión. En cambio si en el caso de una colisión del soplete de soldadura 2 los elementos de acoplamiento 6, 7 quedan separados entre sí, se separa por lo menos un contacto eléctrico 23 de la placa base 16 y se interrumpe el circuito de corriente, con lo cual se puede desactivar el robot de soldadura instantáneamente. Naturalmente puede haber también varios contactos eléctricos 23 dispuestos a lo largo del perímetro del dispositivo de protección contra colisiones 1.

La figura 4 muestra una representación en despiece ordenado de un dispositivo de protección contra colisiones 1, donde el alojamiento del soplete 13 del elemento de acoplamiento 6 que se une con el soplete de soldadura 2 o con el acoplamiento del soplete 5, se compone de dos partes 13' y 13'', que se unen entre sí por medio de tornillos 13'''. La fijación con la brida de asiento 12 tiene lugar por ejemplo de tal modo que la pieza 13'' se desliza dentro de una ranura de la brida de asiento 12, y la pieza 13' se desliza desde arriba en una ranura de la brida de asiento 12. Por medio de los tornillos 1''' se atornillan ahora entre sí las dos piezas 13' y 13'', de modo que éstas queden fijadas en la brida de asiento 12. De este modo resulta esencialmente una superficie de asiento plana para los imanes 8 en la brida de asiento 12. Mediante esta forma de realización el alojamiento del soplete 13 en dos partes, se puede adaptar éste de forma sencilla al soplete 2. En la parte 13' del alojamiento del soplete 13 están integrados unos orificios que permiten realizar la fijación del acoplamiento del soplete 5 o del soplete de soldadura 2 sin tener que utilizar herramientas. El elemento de acoplamiento 7 que está realizado para establecer la unión con el brazo del robot 3 contiene los alojamientos correspondientes 19 para los imanes 8 en la placa base 16. La placa base 16 y la brida de robot 17 (que no está representada) se unen entre sí preferentemente por medio de tornillos 18.

De acuerdo con la representación en despiece ordenado del dispositivo de protección contra colisiones 1 de la figura 5 (vista desde el lado del brazo del robot 3) están situados en el elemento de acoplamiento 7 preferentemente unos pasadores de posicionamiento 20 tal como están representados entre la brida del robot 17 y la placa base 16. Éstos están fijados correspondientemente en la placa base 16 por el lado de la brida del robot 17 y por el lado de la brida de asiento 12 sobresalen de la placa base 16, de modo que durante el posicionamiento correcto de los elementos de acoplamiento 6, 7 los pasadores de posicionamiento 20 encajan en la brida de asiento 12 del elemento de acoplamiento 6. Naturalmente se pueden emplear también otros diseños de elementos de posicionamiento para asegurar que el soplete de soldadura 2 está correctamente orientado respecto al brazo del robot 3, y se obtiene el llamado "Tool Center Point (TCP)".

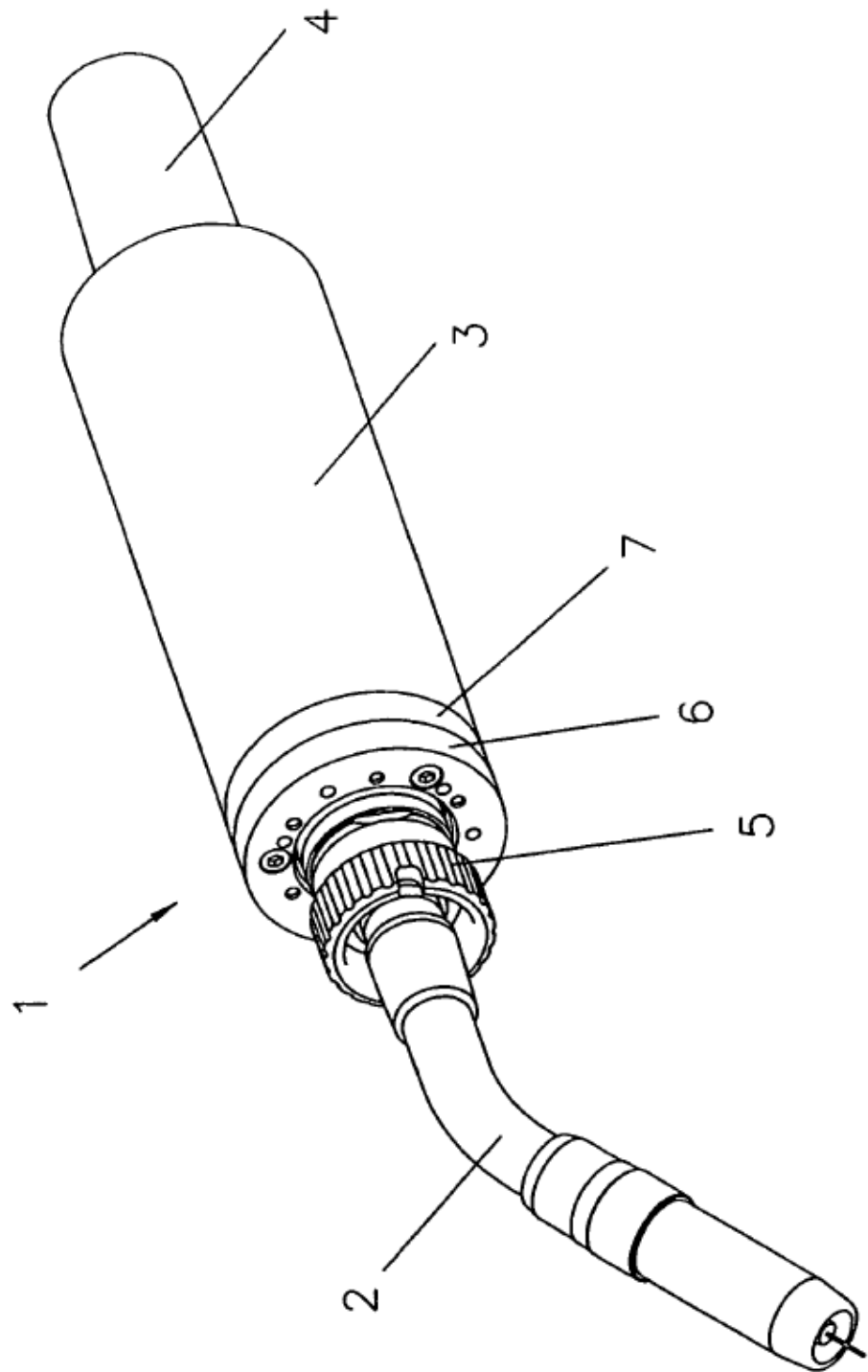
La vista en planta parcialmente seccionada de una disposición del dispositivo de protección contra colisiones 1 en un brazo de robot 3 con el acoplamiento del soplete 5 según la figura 6 muestra el caso de una soldadura que transcurre normalmente, donde los dos elementos de acoplamiento 6, 7 del dispositivo de protección contra colisiones 1 están unidos entre sí.

En el caso de haberse producido un colisión según la figura 7 los dos elementos de acoplamiento 6, 7 del dispositivo de protección contra colisiones 1 se separan entre sí, con lo cual se dilata el fuelle 9 y el paquete de mangueras 4 sufre una tracción a través del elemento de acoplamiento 7. En este caso, el soplete 2 fijado en el acoplamiento del soplete 5 queda soportado esencialmente por el paquete de mangueras 4 y en parte por el fuelle 9. En consecuencia, se forma entre los dos elementos de acoplamiento 6, 7 un espacio de aire 22. Igualmente y debido a soltarse los elementos de acoplamiento 6, 7 se accionan también los contactos eléctricos 23 (que no están representados) o se interrumpe el circuito de corriente, con lo cual se provoca la desconexión de la instalación de soldadura. En la figura 7 se pueden ver también los pasadores de posicionamiento 20 que debido a haberse soltado los dos elementos de acoplamiento 6, 7, se desplazan saliendo de los alojamientos correspondientes 19. Al ensamblar los elementos de acoplamiento 6, 7 del dispositivo de protección contra colisiones 1, lo cual puede tener lugar automáticamente debido a la elasticidad del fuelle 9, los pasadores de posicionamiento 20 se ocupan de que el soplete de soldadura 2 quede correctamente orientado respecto al brazo del robot 3. El reposicionamiento del soplete de soldadura 2 en el brazo del robot 3 puede efectuarse naturalmente también a mano. Debido a los imanes 8 en el dispositivo de protección contra colisiones 1 se asegura entonces de nuevo la sujeción automática del dispositivo de protección contra colisiones 1.

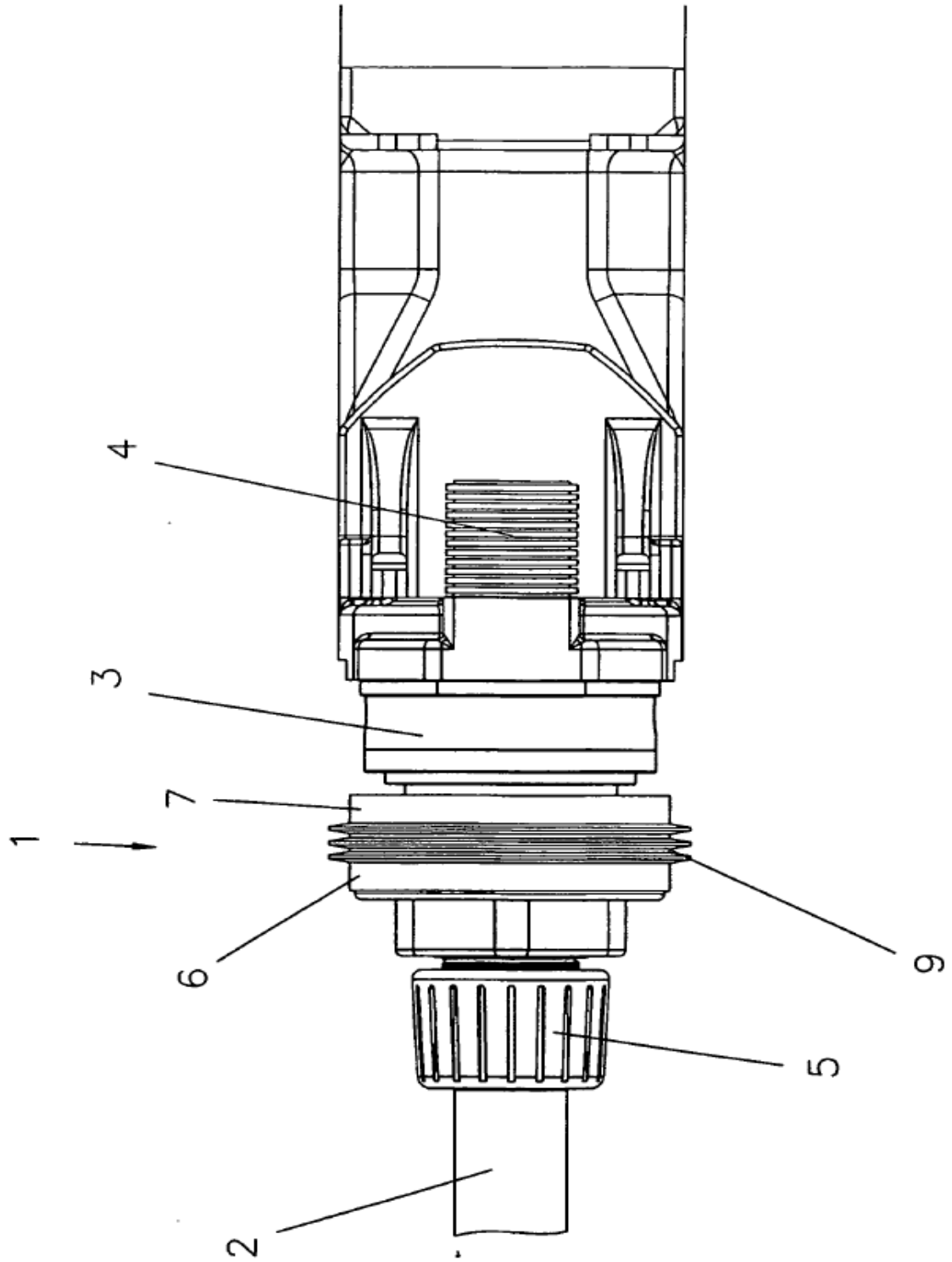
Las figuras representadas muestran solo ejemplos de formas de realización del dispositivo de protección contra colisiones 1, que naturalmente pueden estar modificados dentro del marco de protección definido por las reivindicaciones. El dispositivo de protección contra colisiones 1 puede emplearse igualmente para un soplete de corte, para un soplete de limpieza, para un soplete de plasma o similar.

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Dispositivo de protección contra colisiones (1) para unir un soplete de soldadura (2) unido mediante un paquete de mangueras (4) con un brazo de robot (3) de un robot de soldadura, con dos elementos de acoplamiento (6, 7) que pueden unirse entre sí de modo liberable por medio de unos imanes (3), donde uno de los elementos de acoplamiento (6) está realizado para ser unido al soplete de soldadura (2) o a un acoplamiento del soplete (5) que puede unirse con el soplete de soldadura (2), y el otro elemento de acoplamiento (7) está realizado para unirlo con el brazo del robot (3), presentando los elementos de acoplamiento (6, 7) unos orificios (10, 11), **caracterizado porque** los orificios (10, 11) en los elementos de acoplamiento (6, 7) están realizados para el paso del paquete de mangueras (4), comprendiendo el elemento de acoplamiento (6) un acoplamiento del soplete (5) destinado a ser unido con el soplete de soldadura (2) o con el acoplamiento del soplete (5), elementos (15) para efectuar la unión con el paquete de mangueras (4), mientras que el paquete de mangueras (4) está dispuesto con movilidad en el elemento de acoplamiento (7) que se puede unir con el brazo del robot (3).
- 10 2.- Dispositivo de protección contra colisiones (1) según la reivindicación 1, **caracterizado porque** por encima de los elementos de acoplamiento (6, 7) está dispuesto un fuelle (9).
- 15 3.- Dispositivo de protección contra colisiones (1) según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado porque** el elemento de acoplamiento (6) que se puede unir con el soplete de soldadura (2) o con el acoplamiento del soplete (5), está formado por lo menos por una brida de asiento (12) y está unida con un alojamiento del soplete (13) y en cualquier caso con un anillo de protección (14).
- 20 4.- Dispositivo de protección contra colisiones (1) según la reivindicación 3, **caracterizado porque** el alojamiento del soplete (13) se puede unir con el soplete de soldadura (2) o con el acoplamiento del soplete (5) sin necesidad de emplear herramientas, preferentemente por medio de un cierre de bayoneta o similar.
- 5.- Dispositivo de protección contra colisiones (1) según la reivindicación 3 ó 4, **caracterizado porque** el anillo de protección (14) está formado por un material que forma pantalla magnética.
- 25 6.- Dispositivo de protección contra colisiones (1) según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado porque** el elemento de acoplamiento (7) que se puede unir con el brazo del robot (3) está formado por lo menos por una placa base (16) y está unida con una brida del robot (17), estando la por lo menos una placa base (16) y la brida del robot (17) unidas entre sí preferentemente por medio de tornillos (18).
- 30 7.- Dispositivo de protección contra colisiones (1) según la reivindicación 6, **caracterizado porque** en la por lo menos una placa base (16) están previstos alojamientos (19) para los imanes (8), para efectuar la unión liberable entre los elementos de acoplamiento (6, 7).
- 8.- Dispositivo de protección contra colisiones (1) según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado porque** los elementos de acoplamiento (6, 7) están posicionados por medio de por lo menos un elemento de posicionamiento.
- 35 9.- Dispositivo de protección contra colisiones (1) según la reivindicación 8, **caracterizado porque** el por lo menos un elemento de posicionamiento está formado por unos pasadores de posicionamiento (20) en uno de los elementos de acoplamiento (7) y por unos rebajes (21) destinados a alojar los pasadores de posicionamiento (20) en el otro elemento de acoplamiento (6).
- 40 10.- Dispositivo de protección contra colisiones (1) según una de las reivindicaciones 3 a 9, **caracterizado porque** los contactos eléctricos (23) están dispuestos de tal modo en el acoplamiento del soplete (5) que al fijar éste, los contactos (23) quedan posicionados alrededor del paquete de mangueras (4) en el orificio (10) de la brida de asiento (12) y los cables de conexión de los contactos (23) van conducidos en el paquete de mangueras (4).
- 11.- Dispositivo de protección contra colisiones (1) según una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado porque** los orificios (10, 11) en los elementos de acoplamiento (6, 7) presentan distintos diámetros, de modo que se forma un sector anular realizado para ser contactado por los contactos eléctricos (23) integrados en uno de los elementos de acoplamiento (6).



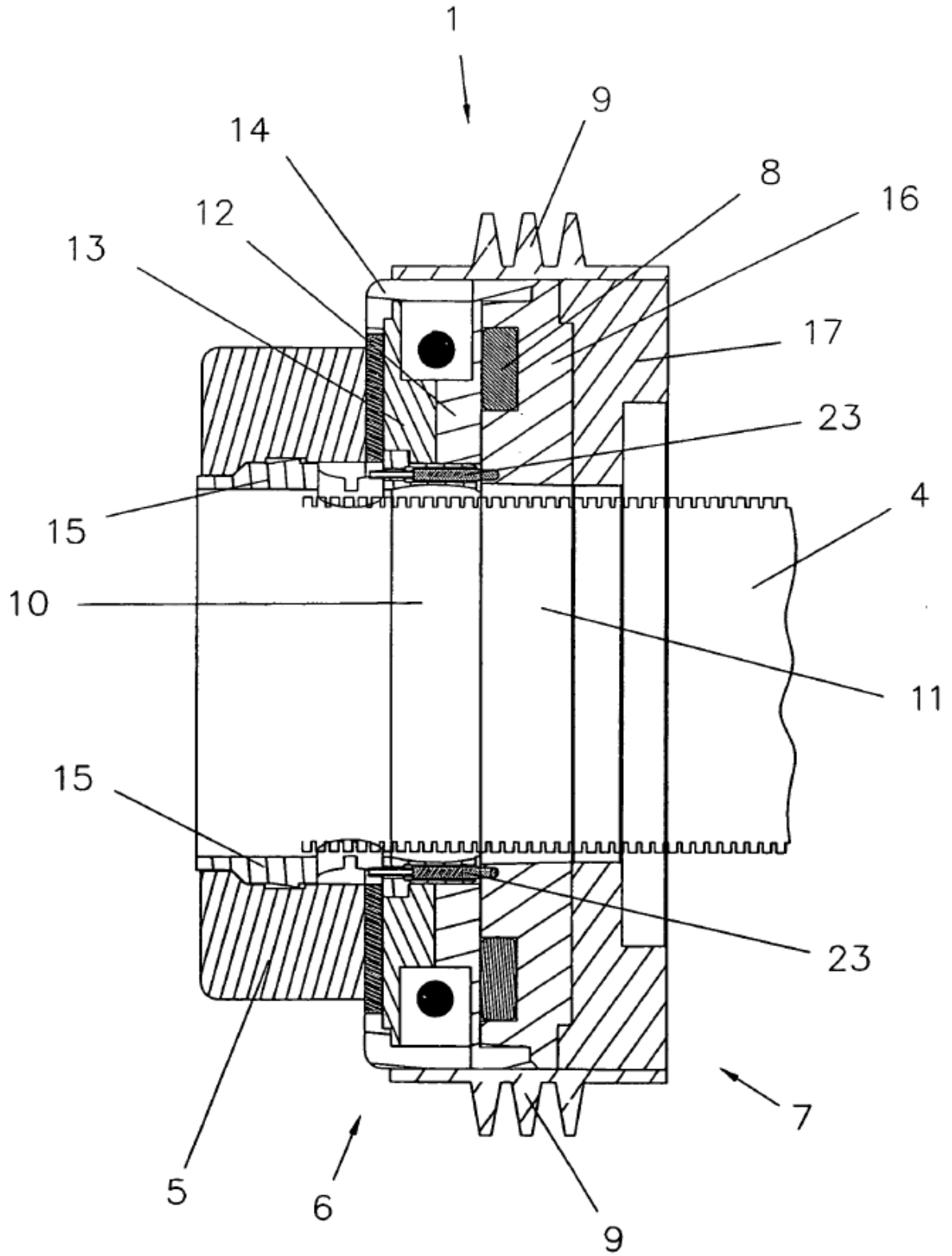
**Fig.1**

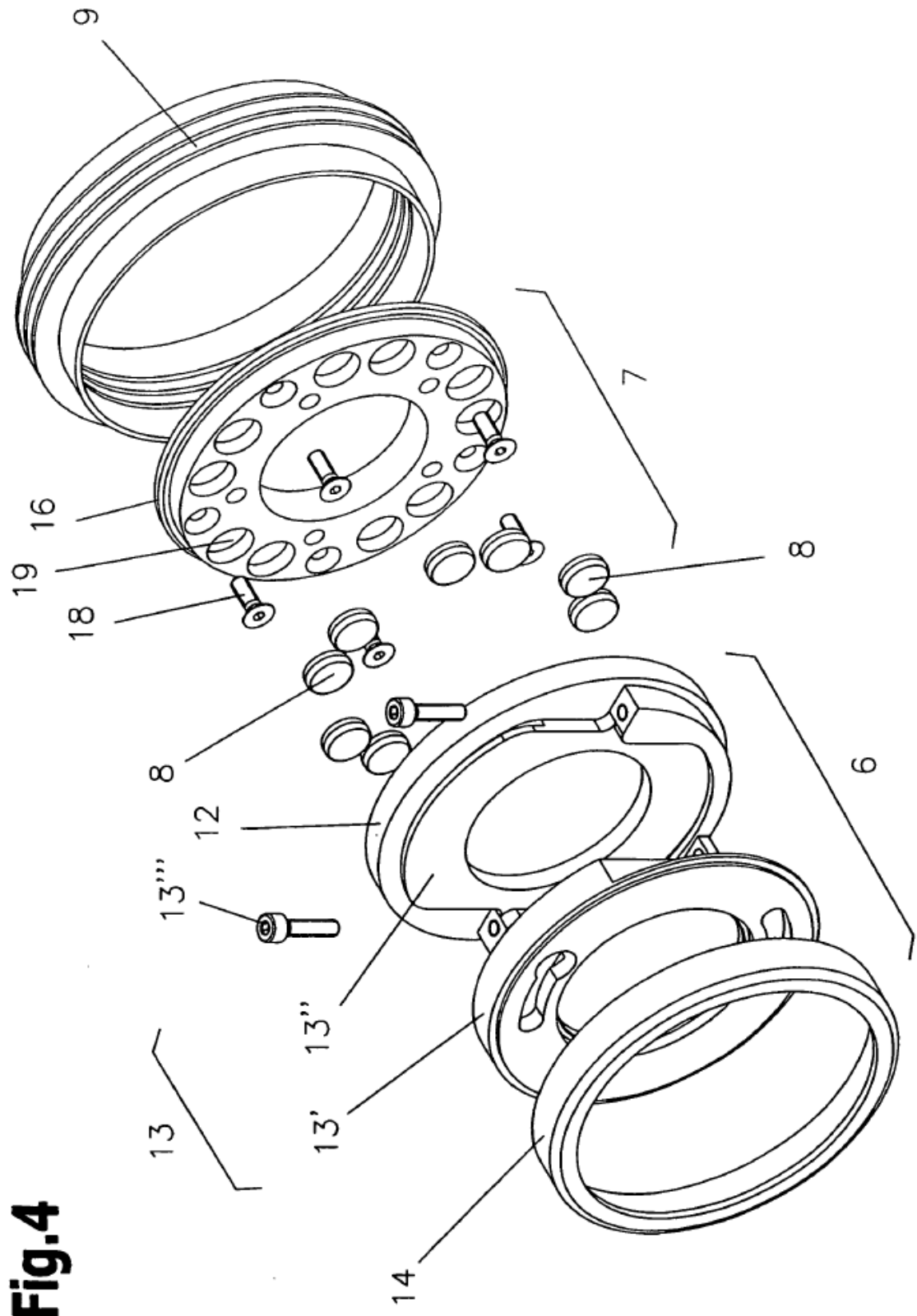


**Fig. 2**

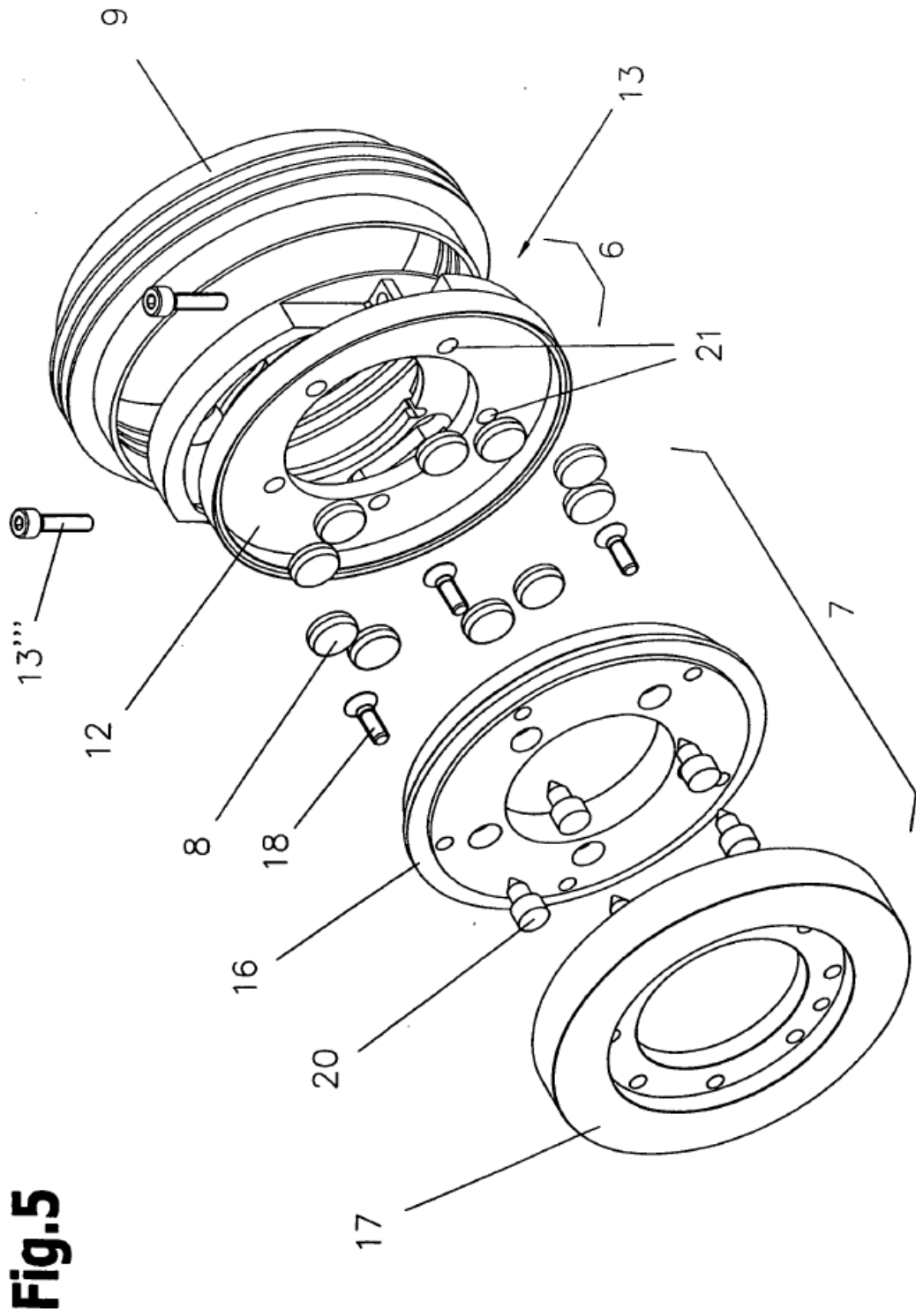


**Fig.3**

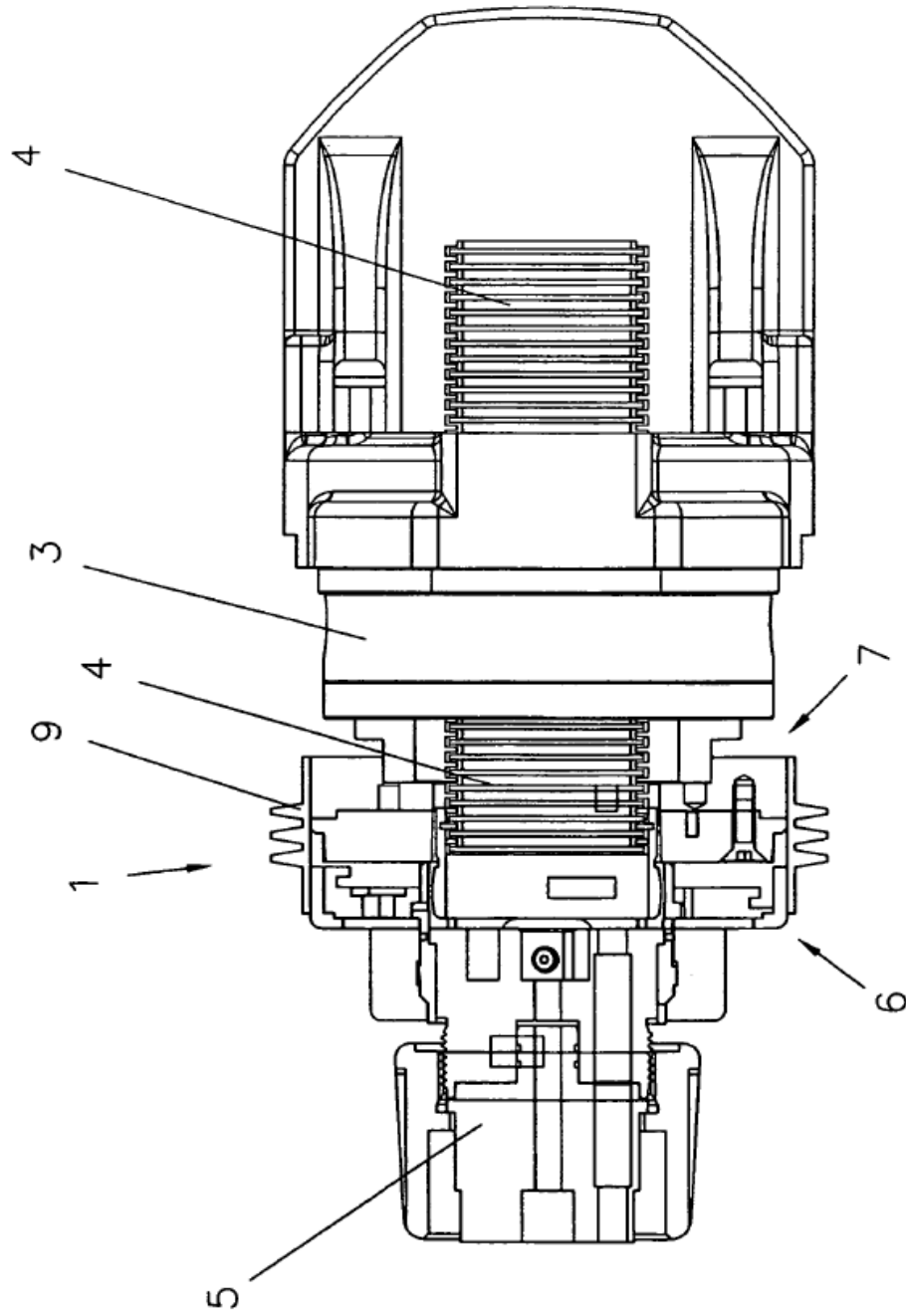




**Fig.4**



**Fig.5**



**Fig.6**

**Fig.7**

