

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 609 668**

51 Int. Cl.:

**B23K 9/133** (2006.01)

**B23K 9/12** (2006.01)

**B65H 51/30** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.05.2015** **E 15168866 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.11.2016** **EP 2949416**

54 Título: **Sistema de alimentación de alambre**

30 Prioridad:

**28.05.2014 US 201414289090**

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

**21.04.2017**

73 Titular/es:

**AWDS TECHNOLOGIES SRL (100.0%)**

**Via Dell' Artigiano, 55  
38068 Rovereto (TN), IT**

72 Inventor/es:

**GELMETTI, CARLO;  
CORRADINI, FILIPPO y  
PERAZZOLI, FABIO**

74 Agente/Representante:

**PONS ARIÑO, Ángel**

ES 2 609 668 T3

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

## DESCRIPCIÓN

Sistema de alimentación de alambre.

- 5 La invención se refiere a un alimentador de alambre auxiliar, en particular, para alimentar alambre de soldadura, y a un procedimiento para controlar dicho alimentador de alambre auxiliar de un sistema de soldadura.

## ANTECEDENTES DE LA INVENCION

- 10 Los sistemas de alimentación de alambre generalmente se usan para alimentar alambres de soldadura desde una fuente de suministro, por ejemplo, un contenedor donde hay almacenada una cantidad considerable (hasta varios cientos de kilogramos) de alambre de soldadura, hasta un punto denominado arco de soldadura, donde se funde el alambre de soldadura a través de un soplete de soldadura, con el fin de unir piezas metálicas. Dado que normalmente el soplete de soldadura está conectado a un robot de soldadura y en continuo movimiento, hay que  
15 alimentar el alambre de soldadura a través de un tubo de guía de alambre desde el contenedor hasta el soplete de soldadura. El paso del alambre de soldadura a través de los inevitables codos y curvatura del tubo de guía de alambre crea necesariamente cierta fricción y resistencia al arrastre. Más curvas a lo largo del tubo de guía de alambre pueden empeorar el problema hasta tal punto que resulta muy difícil que el sistema de alimentación de alambre funcione adecuadamente y garantizar la alimentación uniforme necesaria. En el documento  
20 US20080257874A se describe un alimentador de alambre auxiliar y un procedimiento para controlar dicho alimentador de alambre auxiliar en los que se basa el preámbulo de las reivindicaciones 1 y 11.

- En aplicaciones de soldadura convencionales, un único dispositivo de alimentación arrastra el alambre desde el contenedor y lo alimenta al soplete de soldadura y está situado entre la fuente de alambre (el contenedor) y el  
25 soplete de soldadura. En otras aplicaciones de soldadura, el dispositivo de alimentación propiamente dicho contiene la fuente de alambre en forma de pequeña bobina y alimenta el alambre al soplete de soldadura.

- En aplicaciones robóticas y automáticas, que están diseñadas para maximizar la productividad, la tendencia es usar grandes paquetes a granel que contienen desde unos cientos de kilogramos a más de una tonelada de alambre de  
30 soldadura. Los contenedores a granel se tienen que posicionar en un área segura a una distancia considerable del dispositivo que alimenta el alambre de soldadura al soplete de soldadura y, preferentemente, en el suelo en una ubicación a la que pueda acceder fácilmente una carretilla elevadora. A fin de cumplir las normas de seguridad, cada vez más estrictas, es muy aconsejable abstenerse de situar contenedores con alambre de soldadura sobre robots móviles, cuando la maniobra de sustituir un paquete usado por uno nuevo puede representar un grave riesgo para  
35 los operarios del robot y las tolerancias de peso sólo permitirían el uso de contenedores que llevan un volumen limitado de alambre de soldadura. Indudablemente, situar los paquetes en el suelo ofrece las considerables ventajas de poder usar contenedores más pesados con más producto, para un mayor ahorro de tiempo de inactividad, y trabajar en un entorno más seguro, pero puede tener como resultado que el dispositivo de alimentación delantero tenga que arrastrar el alambre de soldadura distancias considerables desde los contenedores a granel hacia el  
40 soplete de soldadura.

- Transportar y alimentar alambre de soldadura a grandes distancias, preferentemente a través de tubos de guía situados, por comodidad, dentro de las cadenas de arrastre de cable, no es una tarea fácil y, con frecuencia, el alimentador de alambre de tracción principal cercano al soplete de soldadura no puede hacer avanzar el alambre de  
45 soldadura de manera fiable. Para ayudar al alimentador de tracción delantero, se conocen sistemas que usan la acción combinada de un denominado alimentador maestro (el dispositivo de alimentación de alambre cercano al soplete de soldadura) y un denominado alimentador de alambre esclavo (un segundo alimentador de alambre auxiliar instalado alejado del soplete de soldadura, cercano al contenedor a granel de suministro de alambre). Ambos alimentadores de alambre están equipados internamente con el software y hardware necesario para  
50 sincronizar sus movimientos, de manera que el alambre de soldadura se alimente al soplete de soldadura por medio del efecto de tracción combinado del alimentador maestro y la ayuda de empuje del alimentador esclavo trasero y esta interacción entre las dos unidades es posible porque, normalmente, el mismo fabricante suministra ambos, aunque esto representa una limitación de competitividad para el mercado y un aumento de costes para los usuarios finales.

- 55 Con la intención de reducir la dependencia de los fabricantes de alimentadores maestros y esclavos, se conocen sistemas menos avanzados que utilizan un denominado reforzador de alimentación complementario que funciona independientemente del alimentador de alambre principal cercano al soplete de alimentación. El reforzador de alimentación complementario detecta cuando el alimentador de alambre está arrastrando alambre de soldadura y

automáticamente engrana a través de un embrague o dispositivo mecánico similar. No obstante, la acción del alimentador de alambre cercano al soplete de soldadura ayudado por el reforzador de alimentación independiente no es tan fiable y eficaz como la cooperación sincronizada combinada de los sistemas de alimentación maestros y esclavos. Esto se debe al hecho de que el alimentador de refuerzo siempre reacciona con cierto retardo, que  
5 aumenta proporcionalmente con la longitud del tubo de guía de alambre. Cuando el alimentador de alambre cercano al soplete de soldadura empieza a alimentar alambre, transcurren unos cuantos segundos hasta que el reforzador de alimentación complementario trasero reconoce que se necesita alimentación. Esto se debe a la flexibilidad intrínseca del sistema de guía de alambre que permite alimentar algunos centímetros de alambre de soldadura en el tubo de guía de alambre (o arrastrarlo desde el tubo de guía de alambre) por un extremo, sin un consiguiente movimiento  
10 inmediato del alambre por el otro extremo. Este efecto se conoce como holgura. El mismo efecto perceptible al iniciar la acción de alimentación se puede observar al detener la acción de alimentación. El alimentador de alambre cercano al soplete de soldadura se parará sin que el alimentador de refuerzo lo reconozca inmediatamente. La holgura tiene como resultado que el alambre de soldadura no avance en el soplete de soldadura con la velocidad y rapidez realmente necesarias. Es decir, un reforzador de empuje de alambre, no sincronizado y que no actúe  
15 directamente con el alimentador maestro de tracción de alambre, no reacciona de manera rápida y exacta a las órdenes de puesta en marcha y parada y a la velocidad de alimentación de alambre que impone el alimentador maestro propiamente dicho y esto hace que todo el proceso de soldadura sea muy poco fiable. Una ayuda de alimentación retardada por parte del reforzador al inicio de la alimentación puede provocar que la punta de contacto del soplete de soldadura se recaliente y una interrupción de alimentación retardada por parte del reforzador puede  
20 provocar que los rodillos del reforzador arañen y deformen la superficie del alambre.

Dado que los reforzadores de alimentación de alambre complementarios traseros e independientes del estado de la técnica existente no se activan directamente por medio del alimentador delantero y la acción de empuje del reforzador trasero se activa normalmente por medio de un embrague magnético incorporado o un dispositivo  
25 mecánico equivalente que detecta que el alimentador principal delantero está arrastrando, finalmente, el alambre, con frecuencia sufren de excesivo recalentamiento debido a que el motor del reforzador está siempre en par, incluso una vez que se interrumpe la acción de soldadura y el alimentador de alambre delantero no arrastra el alambre. Esto puede contribuir a reducir considerablemente la durabilidad del motor del reforzador y aun consiguiente problema de seguridad en el área de célula de robot de soldadura.

30 La realización del estado de la técnica de un sistema de alimentación de alambre de soldadura que tiene un dispositivo de detección de movimiento del alambre formado como una unidad autónoma y adaptado para estar montado en una guía de alambre y un dispositivo de alimentación complementario para ayudar a alimentar alambre de soldadura dependiendo de señales recibidas desde el dispositivo de detección de movimiento del alambre  
35 representa un modo fiable para poner en marcha o parar, a distancia, el reforzador trasero y que siga funcionando independientemente del alimentador de tracción principal. Esta tecnología se basa en la idea de controlar activamente un dispositivo de alimentación complementario, que actúa de manera similar a los alimentadores de refuerzo esclavos conocidos, utilizando el dispositivo de detección de movimiento del alambre cercano al alimentador maestro "principal" que normalmente es el alimentador de alambre cercano al soplete de soldadura. El  
40 dispositivo de detección de movimiento del alambre se representa por medio de una unidad pequeña, que es físicamente independiente del alimentador maestro y se puede montar en una ubicación adecuada a lo largo del recorrido del alambre, preferentemente cerca del alimentador principal. No obstante, esta solución tiene sus inconvenientes porque a fin de que el dispositivo de detección de movimiento delantero autónomo se comunique con el reforzador de alimentación complementario trasero, sigue siendo necesario conectar las dos unidades a través de  
45 un cable obstaculizador y esto puede representar un coste adicional y complicar el montaje dentro de la célula de robot. Invenciones del estado de la técnica también sugieren un modo más sencillo para que interactúen las dos unidades a través de una comunicación inalámbrica, sin embargo, esta solución no es aplicable en fábricas donde las comunicaciones por Bluetooth pueden interferir con otros equipos. Por ejemplo, en la mayoría de fábricas de automóviles están prohibidas las comunicaciones inalámbricas.

50 El objetivo de la invención es proporcionar un sistema de alimentación de alambre que permita un control fiable del reforzador trasero y la alimentación uniforme de un alambre de soldadura a grandes distancias, sin que suponga un sistema complejo o caro y sin necesidad de sincronización entre el alimentador de alambre maestro y el alimentador de refuerzo complementario.

55 **BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCIÓN**

En términos generales, la invención usa convenientemente el alambre de soldadura propiamente dicho como medio a través del cual se transmite la señal del alimentador delantero al alimentador de alambre auxiliar (reforzador) para

poner en marcha y parar el reforzador trasero. Esto permite eliminar el uso de cables obstaculizadores y ahorrar el coste del dispositivo de detección de movimiento, independientemente de la distancia entre el alimentador de tracción delantero y el reforzador trasero y de la longitud o el recorrido del tubo de guía de alambre.

- 5 La invención se basa en la idea de controlar activamente un dispositivo de alimentación de alambre complementario, que actúa de manera similar a los alimentadores de refuerzo conocidos, mediante detección y consiguiente reacción instantánea a cualquier tipo de señal transmitida a través del alambre de soldadura propiamente dicho. En una realización preferente, la señal puede ser el voltaje que pasa a través del alambre de soldadura en cuanto la fuente de energía de soldadura o soldadora, suministra tensión y se ceba el arco de soldadura en la punta del soplete de soldadura, pero también cualquier otro tipo de señal de frecuencia transmitida a través de la línea de suministro eléctrico entre el alimentador delantero y el reforzador de alimentación complementario. La detección de esta señal es inmediata y permite iniciar o parar el par del motor de reforzador en conexión con la acción de soldadura real, evitando así un recalentamiento innecesario y peligroso de la unidad de refuerzo trasera, mejorando la precisión del refuerzo de alambre y aumentando la durabilidad del motor del reforzador, con un rendimiento comparable al de la sincronización convencional entre alimentador y reforzador.

Adicionalmente, en una realización preferente el software de control del reforzador se puede programar para ajustar el par de funcionamiento del motor y parar parcial o totalmente el par del motor de reforzador justo después de la interrupción del arco de soldadura o después de un intervalo de tiempo ajustable.

- 20 En los procesos de soldadura GMAW (arco metálico en atmósfera gaseosa) y en otros procesos de soldadura, en cuanto la soldadora suministra corriente y voltaje y se ceba el arco de soldadura, una tensión variable de 10 a 40 voltios, se desplaza a través del electrodo de alambre de soldadura. Por consiguiente, el alimentador de alambre principal simultáneamente empieza a arrastrar y a alimentar alambre desde el contenedor a granel hasta el soplete de soldadura, dado que las dos acciones están interconectadas. La presente invención detecta y aprovecha de manera ventajosa la presencia o ausencia de señal de tensión en el alambre de soldadura, que es el equivalente de la puesta en marcha o parada del alimentador principal y, simultáneamente, la convierte, a través del software y componentes del reforzador, en una orden para iniciar o parar el par del motor de reforzador trasero. Dado que el reforzador trasero y el alimentador principal delantero no están conectados y las dos velocidades no están sincronizadas, el software del reforzador puede llevar a cabo una serie de funciones adicionales como, por ejemplo, controlar el par del motor y empujar un poco más que el alimentador delantero a fin de compensar la holgura llenando de alambre de soldadura todo el espacio libre de las curvaturas del tubo o puede parar parcial o totalmente el par del motor tras unos segundos de inactividad de soldadura.

- 35 Específicamente, la invención proporciona un alimentador de alambre auxiliar, que tiene un dispositivo de empuje para hacer avanzar alambre de soldadura, un dispositivo de control para controlar el dispositivo de empuje y un contacto eléctrico adaptado para estar en conexión eléctrica con el alambre de soldadura, estando conectado el contacto eléctrico a un dispositivo de control para suministrar una señal de control al dispositivo de control. El contacto eléctrico permite transmitir directamente la señal de control del alambre de soldadura al dispositivo de control sin necesidad de cables externos u otras conexiones entre el alimentador principal y el alimentador de alambre auxiliar.

- 45 Preferentemente, se proporciona al menos una polea que está adaptada para cooperar con el alambre de soldadura, formando la polea el contacto eléctrico. Esta realización usa una de las poleas que son necesarias dentro del alimentador de alambre auxiliar, para transmitir la señal de control del alambre de soldadura al dispositivo de control.

De acuerdo con una realización de la invención, la polea se puede conectar al dispositivo de empuje para hacer avanzar el alambre de soldadura. Es decir, en este caso el contacto eléctrico es el mismo elemento que hace avanzar activamente el alambre de soldadura.

- 50 En una realización alternativa, la polea es una polea de presión para presionar el alambre de soldadura contra una polea de accionamiento conectada al dispositivo de empuje. En esta realización, el contacto eléctrico es una de las poleas pasivas del alimentador de alambre auxiliar.

- 55 De acuerdo con una realización de la invención, una las poleas que engrana el alambre de soldadura está formada de PEEK. Este material es especialmente adecuado para hacer avanzar alambre de soldadura de aluminio, dado que no araña la superficie del alambre de soldadura. Usar PEEK es especialmente adecuado para la polea de accionamiento.

En una realización de la invención, el contacto eléctrico es un contacto de anillo colector. Este contacto se puede disponer en una posición adecuada dentro del alimentador de alambre auxiliar para captar la señal de control del alambre de soldadura.

- 5 De acuerdo con una realización de la invención, el dispositivo de control comprende un relé voltimétrico. Un relé voltimétrico responde al voltaje presente en el alambre de soldadura y, en cuanto se supera determinado límite de voltaje, pone en marcha el alimentador de alambre auxiliar.

10 El dispositivo de empuje del alimentador de alambre auxiliar puede comprender un motor eléctrico o un motor neumático. Tanto la energía eléctrica como el aire comprimido son fuentes de energía que se pueden conseguir fácilmente en una fábrica.

15 Si bien se prefiere que haya un suministro de energía eléctrica externo para el alimentador de alambre auxiliar, en caso de que comprenda un motor eléctrico, en teoría es posible derivar la energía eléctrica para hacer funcionar el alimentador de alambre auxiliar directamente del alambre de soldadura. Por consiguiente, se forma un alimentador de alambre auxiliar que no necesita un suministro de energía externo y que toma la presencia del voltaje de soldadura del alambre de soldadura como una señal de puesta en marcha para la operación de alimentación y a la vez usa el voltaje de soldadura para accionar el dispositivo de empuje.

20 Preferentemente, se proporciona un embrague deslizante en el recorrido del flujo de fuerza desde el dispositivo de empuje hasta el alambre de soldadura para evitar la creación de excesivo par. Dicho embrague deslizante evita el recalentamiento de un motor eléctrico en caso de que el motor intente continuamente hacer avanzar el alambre de soldadura a una velocidad superior a la velocidad del alimentador de alambre principal.

25 La invención también proporciona un sistema de soldadura que tiene un soplete de soldadura, un alimentador de alambre principal, una guía de alambre para guiar alambre de soldadura desde un suministro hasta el soplete de soldadura, un contacto de corriente de alambre de soldadura para suministrar corriente de soldadura al alambre de soldadura y un alimentador de alambre auxiliar como se ha analizado anteriormente. El alimentador de alambre auxiliar garantiza que se haga avanzar el alambre de soldadura con la precisión necesaria, aunque la guía de alambre se extienda una distancia considerable, tal como de 20 a 50 metros o incluso superior, entre un suministro del alambre de soldadura y el soplete de soldadura.

35 Además, la invención proporciona un procedimiento para controlar un alimentador de alambre auxiliar de un sistema de soldadura que tiene un soplete de soldadura, un alimentador de alambre principal, una guía de alambre para guiar alambre de soldadura desde un suministro hasta el soplete de soldadura, un contacto de corriente de soldadura para suministrar corriente de soldadura al alambre de soldadura, un alimentador de alambre auxiliar que tiene un dispositivo de empuje para hacer avanzar alambre de soldadura, un dispositivo de control para controlar el dispositivo de empuje y un contacto eléctrico conectado al dispositivo de control para suministrar una señal de control al dispositivo de control y adaptado para estar en contacto eléctrico con el alambre de soldadura, 40 respondiendo el dispositivo de control a una señal eléctrica transmitida a través del alambre de soldadura.

45 En una realización de la invención, la señal eléctrica es el potencial eléctrico (también denominado "voltaje) presente entre el alambre de soldadura y tierra. Esta realización usa el hecho de que un potencial eléctrico entre el alambre de soldadura y tierra se genera sólo cuando el soplete de soldadura está en funcionamiento. Por consiguiente, la presencia de determinado potencial eléctrico (normalmente entre 10 y 40 voltios) entre el alambre de soldadura y tierra es una indicación clara de que se ha iniciado el proceso de soldadura y de que es necesario hacer avanzar el alambre de soldadura. A la inversa, el hecho de que no haya presencia de potencial eléctrico entre el alambre de soldadura y tierra es una indicación clara de que no se está realizando ninguna soldadura y de que no es necesario hacer avanzar el alambre de soldadura.

50 Preferentemente, el dispositivo de control interpreta el potencial eléctrico, que es superior a un límite predefinido, como una señal para hacer funcionar el dispositivo de empuje. Este límite se selecciona de manera que el voltaje presente durante un proceso de soldadura sea, a pesar de una fluctuación considerable durante el proceso de soldadura, superior a este límite. Teniendo en cuenta que el voltaje medido entre el alambre de soldadura y tierra 55 normalmente varía entre 10 y 40 voltios durante un proceso de soldadura, el límite se puede establecer para que sea de 5 u 8 voltios.

En una realización alternativa, el alimentador de alambre principal aplica una señal de control al alambre de soldadura. Dicha señal de control puede ser una señal modulada que se transmite de un modo similar a sistemas de

interconexión y puede contener información no sólo relativa a cuándo poner en marcha y a cuándo parar el alimentador de alambre auxiliar, sino también información relativa a la velocidad de alimentación solicitada.

De acuerdo con una realización, el dispositivo de control apaga el dispositivo de empuje, tras recibir una señal para  
5 parar el dispositivo de empuje, con un retardo de parada. Esto garantiza que cualquier holgura dentro de la guía de alambre se compense con la cantidad adicional de alambre de soldadura que proporciona el alimentador de alambre auxiliar.

De acuerdo con una realización, el dispositivo de control para completamente el dispositivo de empuje tras un  
10 intervalo de tiempo ajustable para evitar un estado de recalentamiento.

### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

A continuación, se describirá la invención haciendo referencia a los dibujos adjuntos. En los dibujos,

15

- la figura 1 muestra esquemáticamente un sistema de soldadura, de acuerdo con una realización de la invención, en un estado apagado,

20

- la figura 2 muestra el sistema de la figura 1 durante una operación de soldadura,

- la figura 3 muestra el sistema de la figura 1 en una vista diferente,

25

- la figura 4 muestra a escala ampliada el alimentador de alambre auxiliar que se usa en el sistema de soldadura de la figura 1,

- la figura 5 muestra un detalle del alimentador de alambre auxiliar de la figura 4 y

- la figura 6 muestra un segundo detalle del alimentador de alambre auxiliar de la figura 4.

### 30 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCIÓN

En las figuras 1, 2 y 3 se muestra un sistema de soldadura que comprende un soplete de soldadura (10) que, en este caso, está montado en un robot de soldadura (12), un alimentador principal para alimentar alambre de soldadura al soplete de soldadura (10) y un suministro de alambre de soldadura (16). En este caso, el suministro de  
35 alambre de soldadura (16) es un contenedor a granel que puede comprender una bobina formada de varios cientos de kilogramos de alambre de soldadura.

Dado su peso y otras consideraciones tales como la accesibilidad, etc., el suministro de alambre de soldadura (16) normalmente está dispuesto a una distancia del soplete de soldadura (10). Alambre de soldadura (18) del suministro de alambre de soldadura (16) se guía hacia el alimentador principal (16) y el soplete de soldadura (10) por medio de una guía de alambre (20). La guía de alambre (20) puede ser cualquier dispositivo que permita guiar de manera fiable el alambre de soldadura desde el suministro de alambre de soldadura (16) hacia el soplete de soldadura (10). Preferentemente, la guía de alambre (20) está formada de una pluralidad de cuerpos interconectados que cada uno soporta de manera rotatoria un par de rodillos. Los rodillos guían el alambre de soldadura (18) en el interior de los  
45 cuerpos con baja fricción y a la vez garantizan que la guía de alambre (20) pueda seguir los movimientos del soplete de soldadura (10).

En una ubicación adecuada entre el suministro de alambre de soldadura (16) y el alimentador principal (14) y, preferentemente, cerca del suministro de alambre de soldadura (16), está dispuesto un alimentador de alambre auxiliar (también denominado "alimentador de refuerzo") (22). La finalidad del alimentador de alambre auxiliar (22) es proporcionar un efecto de empuje en el alambre de soldadura (16) para empujar el alambre de soldadura hacia el alimentador principal (14) o al menos ayudar al efecto del alimentador principal (14).  
50

El alimentador de alambre auxiliar (22) comprende un dispositivo de empuje (que se muestra brevemente en la figura 4 con el número de referencia (24)) para hacer avanzar el alambre de soldadura. Preferentemente, el dispositivo de empuje (24) comprende un motor eléctrico que coopera con una polea de accionamiento (26) (véase la figura 6).  
55

El alambre de soldadura se desvía hacia la polea de accionamiento (26) por medio de una polea de empuje (28) de

manera que cualquier movimiento rotativo de la polea de accionamiento (26) generado por medio del dispositivo de empuje (24) se transmita en un movimiento longitudinal del alambre de soldadura haciendo avanzar el alambre de soldadura hacia el alimentador principal (14).

5 La polea de accionamiento (26) puede estar formada de PEEK. Preferentemente, la polea de empuje (28) está formada de acero o de un material eléctricamente conductor similar.

El dispositivo de empuje (24) se controla por medio de un dispositivo de control (30) (véase la figura 4). El dispositivo de control (30) controla el funcionamiento del dispositivo de empuje (24) (en particular, la puesta en marcha y la  
10 parada del dispositivo de empuje (24)) y también puede controlar la velocidad de funcionamiento del dispositivo de empuje.

El dispositivo de control (30) responde a una señal de control que se transmite a través del alambre de soldadura (18). En particular, la señal de control es la presencia de determinado potencial eléctrico ("voltaje") entre el alambre  
15 de soldadura (18) y tierra. En particular, el potencial eléctrico es el potencial eléctrico que se usa para generar un arco de soldadura (véase la figura 2) en el soplete de soldadura para generar un cordón de soldadura.

El dispositivo de control (30) detecta la señal eléctrica presente en el alambre de soldadura (18) por medio de un contacto eléctrico que está en conexión eléctrica con el alambre de soldadura (18). En la realización que se muestra  
20 en los dibujos, el contacto eléctrico está formado por la polea de empuje (28) que está conectada a través de un cable de transmisión (32) al dispositivo de control (30).

El alimentador de alambre auxiliar (22) está provisto además de energía eléctrica por medio de un conector de energía (34). La energía eléctrica suministrada a través del conector (34) se usa, en particular, para el  
25 funcionamiento del dispositivo de empuje (24).

Mientras el sistema de soldadura esté en el estado de la figura 1, cuando no se está formando cordón de soldadura, no se genera potencial eléctrico entre el alambre de soldadura (18) y tierra. El dispositivo de control (30) del  
30 alimentador de alambre auxiliar (22) lo interpreta como una indicación de que no es necesario hacer avanzar el alambre de soldadura.

Cuando se va a generar un cordón de soldadura se aplica un potencial eléctrico de normalmente, aproximadamente, 40 voltios entre el alambre de soldadura (18) y tierra. Prácticamente a la vez, el alimentador principal (14) hace  
35 avanzar el alambre de soldadura y se genera un arco de soldadura en la punta del soplete de soldadura (10). A continuación, el potencial eléctrico entre el alambre de soldadura y tierra cae hasta un valor de, aproximadamente, 10 voltios y continúa la soldadura.

En cuanto se genera el potencial eléctrico entre el alambre de soldadura (18) y tierra, el dispositivo de control (30) lo detecta a través de la conexión eléctrica establecida entre el alambre de soldadura y el dispositivo de control por  
40 medio de la polea de empuje (28) y del cable (32). El dispositivo de control (30) interpreta la presencia del potencial eléctrico como una petición para que se haga avanzar alambre de soldadura y el dispositivo de control (30) pone en marcha el dispositivo de empuje (24). Por consiguiente, el alimentador de alambre auxiliar (22) hace avanzar el alambre de soldadura hacia el alimentador principal (14).

45 Cuando se va a parar el proceso de soldadura, se elimina el potencial eléctrico generado entre el alambre de soldadura (18) y tierra y se extingue el arco de soldadura. La caída del voltaje que detecta el dispositivo de control (30) se interpreta como una indicación de que no hay que hacer avanzar más alambre de soldadura hacia el alimentador principal (14). Por consiguiente, el dispositivo de control (30) apaga el dispositivo de empuje (24). Si se  
50 desea, esto se puede hacer con un retardo de uno o dos segundos.

**REIVINDICACIONES**

1. Un alimentador de alambre auxiliar (22) que tiene un dispositivo de empuje (24) para hacer avanzar alambre de soldadura (18), un dispositivo de control (30) para controlar el dispositivo de empuje (24), **caracterizado** porque el alimentador de alambre auxiliar comprende un contacto eléctrico adaptado para estar en conexión eléctrica con el alambre de soldadura (18), estando conectado el contacto eléctrico al dispositivo de control (30) para suministrar una señal de contacto al dispositivo de control (30).
2. El alimentador de alambre auxiliar (22) de la reivindicación 1, donde al menos está provista una polea (28) que está adaptada para cooperar con el alambre de soldadura (18), formando la polea (28) el contacto eléctrico.
3. El alimentador de alambre auxiliar de la reivindicación 2, donde la polea (28) está conectada al dispositivo de empuje (24) para hacer avanzar el alambre de soldadura (18).
4. El alimentador de alambre auxiliar (22) de la reivindicación 2 o la reivindicación 3, donde la polea (28) es una polea de presión para presionar el alambre de soldadura (18) contra la polea de accionamiento (26) conectada al dispositivo de empuje (24).
5. El alimentador de alambre auxiliar (22) de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el contacto eléctrico es un contacto de anillo colector.
6. El alimentador de alambre auxiliar (22) de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el dispositivo de control (30) comprende un relé voltimétrico.
7. El alimentador de alambre auxiliar (22) de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el dispositivo de empuje (28) comprende un motor eléctrico.
8. El alimentador de alambre auxiliar (22) de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el dispositivo de empuje comprende un motor neumático.
9. El alimentador de alambre auxiliar (22) de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde un embrague deslizante (28) está provisto en el recorrido del flujo de fuerza desde el dispositivo de empuje (28) hasta el alambre de soldadura (18) para evitar la creación de excesivo par.
10. Un sistema de soldadura que tiene un soplete de soldadura (10), un alimentador de alambre principal (14), una guía de alambre (20) para guiar alambre de soldadura (18) desde un suministro hasta el soplete de soldadura (10), un contacto de corriente de soldadura para suministrar corriente de soldadura al alambre de soldadura (18) y un alimentador de alambre auxiliar (22) como se define en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9.
11. Un procedimiento para controlar un alimentador de alambre auxiliar (22) de un sistema de soldadura que tiene un soplete de soldadura (10), un alimentador de alambre principal (14), una guía de alambre (20) para guiar alambre de soldadura (18) desde un suministro hasta el soplete de soldadura (10), un contacto de corriente de soldadura para suministrar corriente de soldadura al alambre de soldadura (18), un alimentador de alambre auxiliar (22) que tiene un dispositivo de empuje (24) para hacer avanzar alambres de soldadura (18), un dispositivo de control (30) para controlar el dispositivo de empuje (24), **caracterizado porque** se proporciona un contacto eléctrico conectado al dispositivo de control (30) para suministrar una señal de control al dispositivo de control (30) y adaptado para estar en contacto eléctrico con el alambre de soldadura (18), respondiendo el dispositivo de control (30) a una señal eléctrica transmitida a través del alambre de soldadura (18).
12. El procedimiento de la reivindicación 11, donde el dispositivo de control (30) interpreta el potencial eléctrico, que es superior a un límite predefinido, como una señal para hacer funcionar el dispositivo de empuje (24).
13. El procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 11 y 12, donde el alimentador de alambre principal (14) aplica una señal de control a los alambres de soldadura (18).
14. El procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 11 a 13, donde el dispositivo de control (30) apaga el dispositivo de empuje (24), tras recibir una señal para parar el dispositivo de empuje (24), con un retardo de parada.

15. El procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 11 a 14, donde el dispositivo de control (30) para completamente el dispositivo de empuje (24), tras un intervalo de tiempo ajustable, para evitar un estado de recalentamiento.

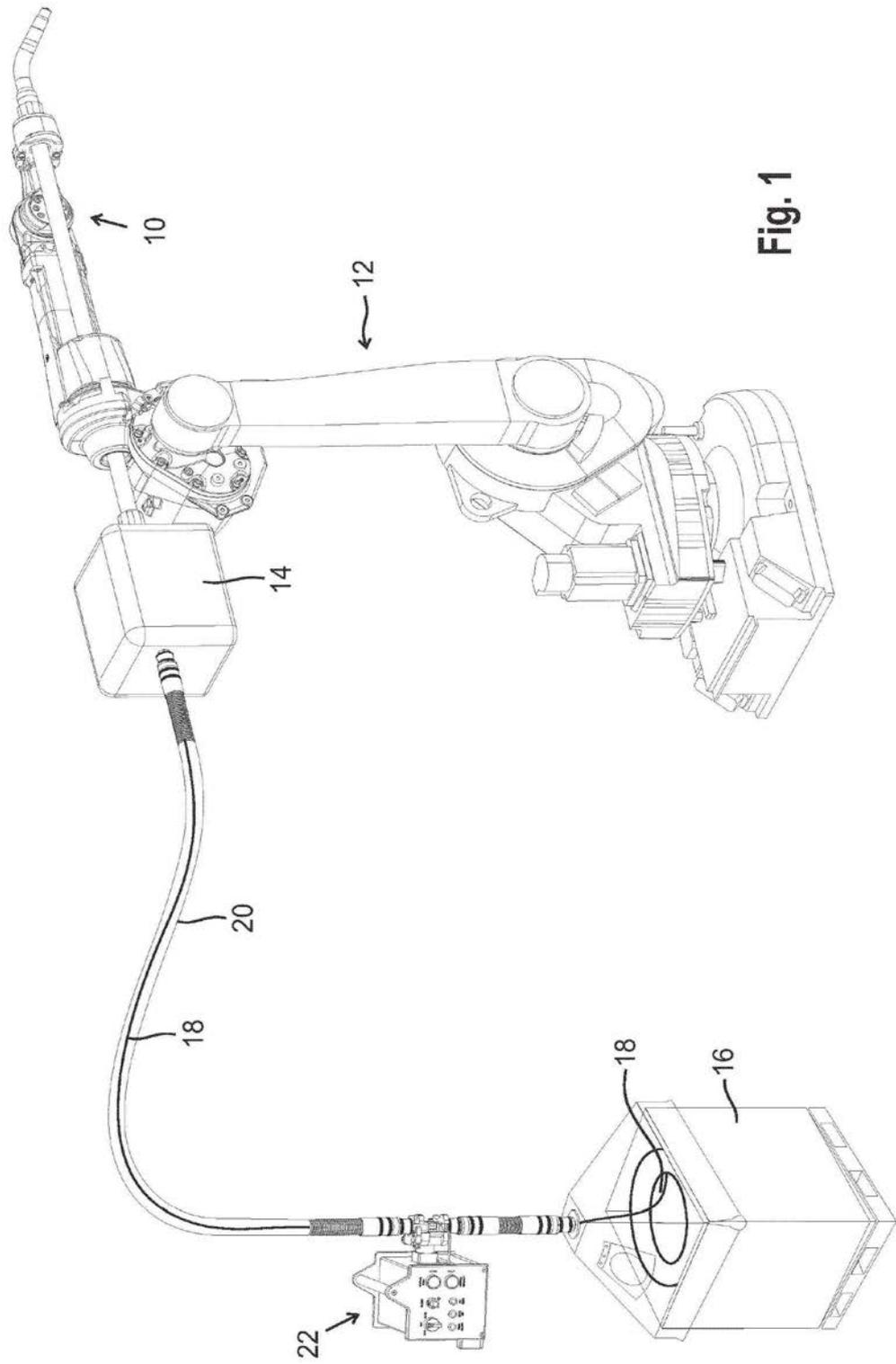


Fig. 1

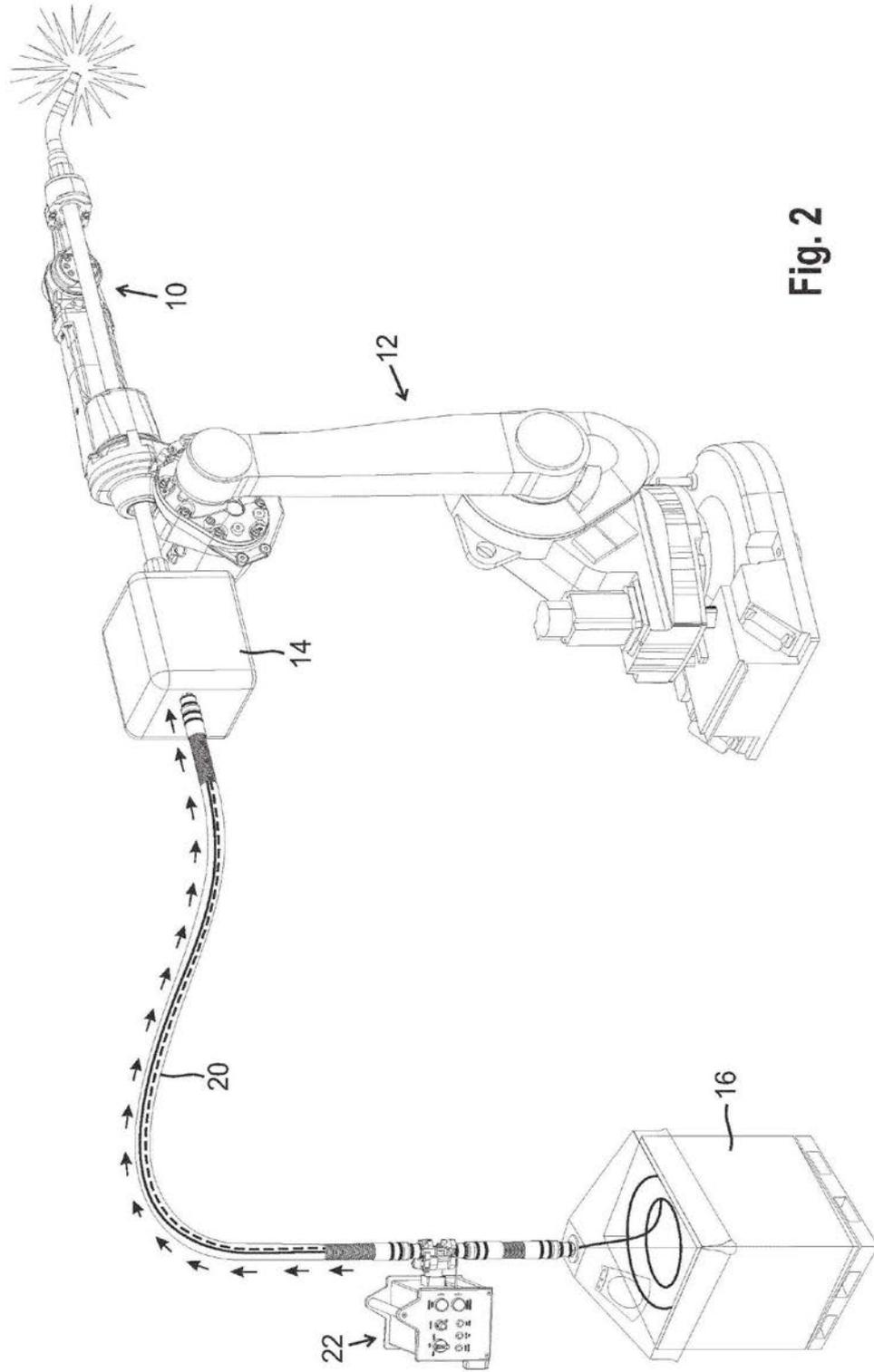


Fig. 2

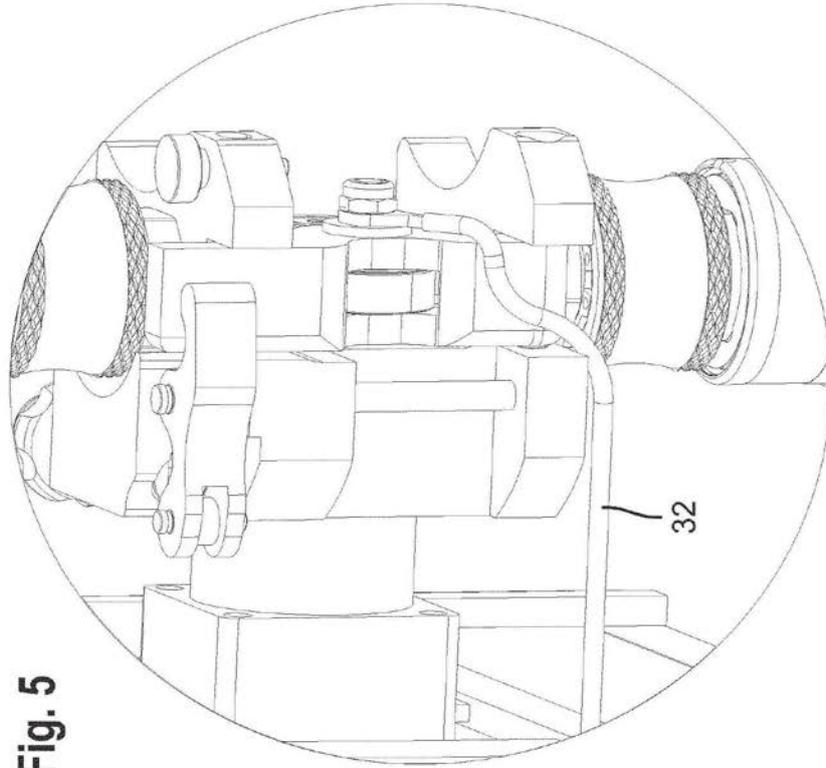


Fig. 5

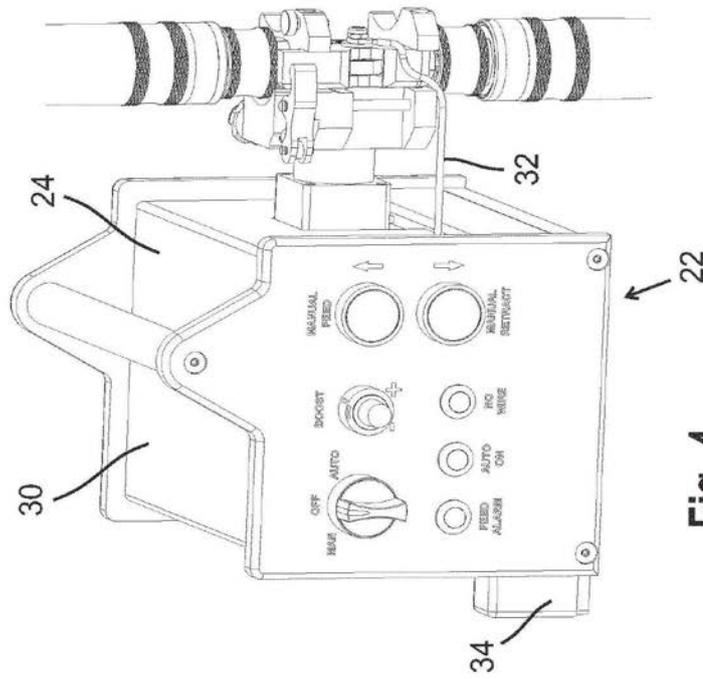


Fig. 4

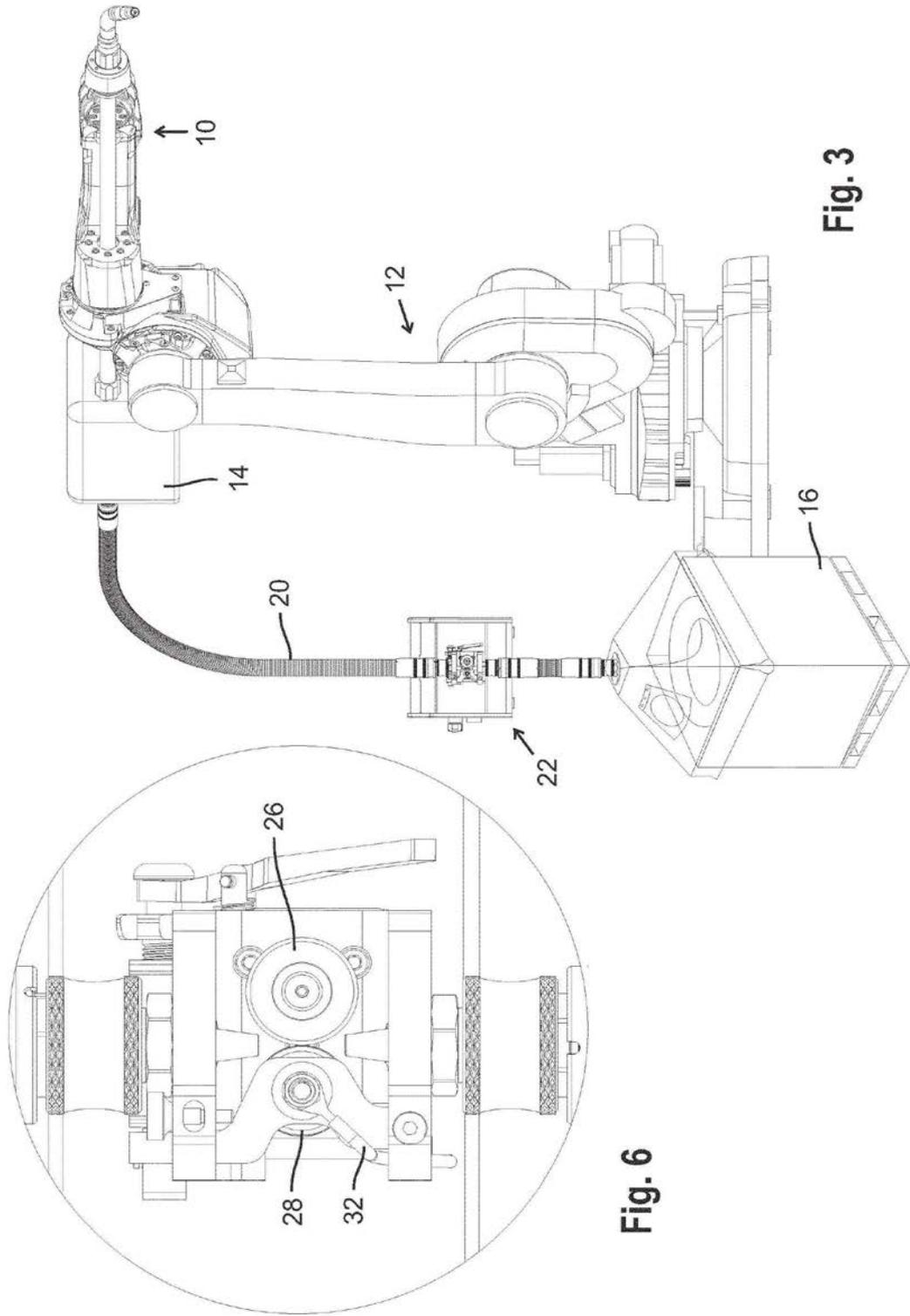


Fig. 3

Fig. 6