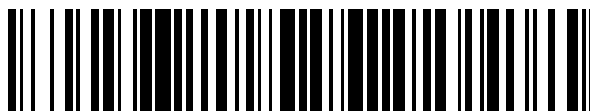


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 682 215**

51 Int. Cl.:

B23K 9/12 (2006.01)

B23K 9/133 (2006.01)

B65H 51/10 (2006.01)

B65H 51/30 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.03.2016** **E 16160312 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.06.2018** **EP 3088118**

54 Título: **Sistema de alimentación por cable para controlar la alimentación de un cable de soldadura**

30 Prioridad:

06.04.2015 US 201514679768

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

19.09.2018

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 2 682 215 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 por cable para controlar la alimentación de un cable de soldadura

5 Campo de la invención

La invención se refiere a un sistema de alimentación por cable, en particular, para alimentar un cable de soldadura fría o cable de pulverización de metal o de cualquier otro cable en aplicaciones en las que no hay presencia de corriente (tensión) o cualquier otro tipo de señal ejecutándose en el propio cable durante su uso.

10

Antecedentes

Los sistemas de alimentación por cable se utilizan comúnmente para la alimentación de cables de soldadura de una fuente de alimentación, por ejemplo, un recipiente en el que se almacena una cantidad significativa (hasta varios cientos de kilogramos) de cable de soldadura, hasta un punto llamado arco de soldadura donde se deposita el cable de soldadura a través de un soplete de soldadura, con el fin de unir unas partes metálicas. Ya que el soplete de soldadura está conectado, en general, a un robot de soldadura y se mueve continuamente, el cable de soldadura debe alimentarse a través de un conducto de revestimiento de guía de cable desde el recipiente hasta el soplete de soldadura. El paso del cable de soldadura a través de los inevitables dobleces y curvaturas en el conducto de revestimiento de guía de cable crea necesariamente una cierta cantidad de fricción y arrastre. Más curvas a lo largo del conducto de revestimiento de guía de cable pueden empeorar el problema hasta el punto de que sea muy difícil que el sistema de alimentación por cable funcione correctamente y se garantice una alimentación fácil y necesaria.

15

20

25

En las aplicaciones de soldadura convencionales, un solo dispositivo de alimentación arrastra el cable desde el recipiente y lo alimenta hasta el soplete de soldadura y lo coloca entre el almacenamiento o la fuente de cable (el recipiente) y el soplete de soldadura (el consumidor). En algunas otras aplicaciones de soldadura, el propio dispositivo de alimentación contiene la fuente de cable en forma de un pequeño carrete y alimenta el cable hasta el soplete de soldadura.

30

En aplicaciones robóticas y automatizadas, que están diseñadas para maximizar la productividad, la tendencia se dirige hacia el uso de grandes paquetes a granel que contienen desde unos pocos cientos de kilogramos a más de una tonelada de cable de soldadura. Estos recipientes a granel deben colocarse en un área segura a una distancia significativa del dispositivo que alimenta el cable de soldadura hasta el soplete de soldadura y preferentemente en el piso, en un lugar al que se pueda acceder fácilmente con una carretilla elevadora. Con el fin de cumplir con las normas y estándares de seguridad cada vez más estrictos, es muy recomendable abstenerse de colocar recipientes con cable de soldadura en la parte superior de los robots que se desplazan, donde la maniobra de reemplazar un paquete usado por uno nuevo puede representar un riesgo grave para los operadores de robot y las tolerancias de peso solo permitirían el uso de recipientes con una cantidad limitada de cable de soldadura. Sin lugar a dudas, colocar los paquetes en el suelo ofrece las ventajas significativas de permitir el uso de recipientes más pesados con más producto, para un ahorro máximo de tiempo de inactividad y para trabajar en un entorno más seguro, pero puede tener como resultado que el cable de soldadura tenga que acercarse a través de distancias considerables por el dispositivo alimentador delantero desde los recipientes a granel hacia el soplete de soldadura.

35

40

45

El transporte y la alimentación del cable de soldadura a través de largas distancias, preferentemente a través de conductos de revestimiento de guía colocados por conveniencia en el interior de las cadenas de arrastre de cable, no es una tarea fácil y a menudo el alimentador principal que arrastra el cable cerca del soplete de soldadura no es capaz de hacer que el cable de soldadura avance de manera fiable. Para ayudar al alimentador de tracción delantero, se conocen unos sistemas que utilizan la acción combinada del llamado alimentador principal (el dispositivo de alimentación de cable cerca del soplete de soldadura) y el llamado alimentador de cable esclavo (un segundo alimentador de cable instalado remotamente del soplete de soldadura, cerca del recipiente de suministro de cable a granel). Ambos alimentadores de cable están controlados por una unidad común o se controlan usando la misma fuente de datos. Por ejemplo, ambos alimentadores de cable están equipados en el interior con el software y hardware necesarios para sincronizar sus movimientos de tal manera que el cable de soldadura se alimente al soplete de soldadura mediante el efecto de arrastre combinado del alimentador maestro y la asistencia de tracción del alimentador esclavo trasero. Esta interacción entre las dos unidades es posible debido a que ambas se suministran normalmente por el mismo fabricante y se comunican usando los mismos protocolos, pero esto representa, para el mercado, una limitación de la competitividad y un aumento de los costes para los usuarios finales. Por ejemplo, los datos de control que se usan para controlar el alimentador de tracción delantero también se envían al alimentador de cable esclavo para que ambos alimentadores se sincronicen usando la misma fuente de datos. El documento WO 2005/042201, en el que se basa el preámbulo de la reivindicación 1, muestra un sistema de alimentación por cable que comprende un alimentador de tracción delantero y un alimentador de cable esclavo, en el que el alimentador de cable esclavo transporta el cable de soldadura desde un recipiente de suministro de cable a granel hasta un soplete de soldadura a una fuerza de transporte constante.

50

55

60

65

En el intento de reducir la dependencia de los fabricantes de los alimentadores principal y esclavo se conocen unos sistemas menos avanzados que emplean un llamado reforzador de ayuda de alimentación que opera de manera

independiente del alimentador de cable principal cerca del soplete de soldadura. El reforzador de ayuda no está acoplado con el alimentador de tracción delantero o el soplete, es decir, las señales para controlar el alimentador de tracción delantero o el soplete no se utilizan para controlar el reforzador de ayuda de alimentación trasero, que en su lugar detecta cuando el alimentador de cable arrastra el cable de soldadura, y a continuación se acopla automáticamente a través de un embrague controlado mecánicamente o un dispositivo mecánico similar. Sin embargo, la acción del alimentador de cable cerca del soplete de soldadura asistida por el reforzador de alimentación independiente no es tan confiable y eficiente como la cooperación sincronizada combinada de los sistemas de alimentación maestro y esclavo. Esto se debe al hecho de que el alimentador de reforzador siempre reacciona con un cierto retardo, que aumenta proporcionalmente con la longitud del conducto de revestimiento de guía de cable. Cuando el alimentador de cable cercano al soplete de soldadura inicia su acción de alimentación de cable, pasan unos pocos segundos antes de que el reforzador trasero de ayuda de alimentación reconozca que se requiere alimentación. Esto se debe a la flexibilidad inherente del sistema de guía de cable que permite alimentar algunos centímetros de cable de soldadura en el conducto de revestimiento de guía de cable (o arrastrarlo del mismo desde el conducto de revestimiento de guía de cable) en un extremo sin el consiguiente movimiento inmediato del cable en el otro extremo. Este efecto se conoce como holgura. El mismo efecto notable al inicio de la acción de alimentación puede notarse al detener la acción de alimentación. El alimentador de cable cercano al soplete de soldadura se detendrá sin que el alimentador de reforzador lo note de inmediato. La holgura ocasiona que el cable de soldadura no avance en el soplete de soldadura con la velocidad y la rapidez actualmente solicitadas. En otras palabras, un reforzador de tracción de cable, no sincronizado y que no interactúa directamente con el alimentador maestro de tracción de cable, no reacciona con prontitud y precisión a las órdenes de inicio y parada y a la velocidad de alimentación de cable impuesta por el propio alimentador maestro y esto hace que todo el proceso de soldadura sea extremadamente poco confiable. Una asistencia de alimentación retardada por parte del reforzador en el inicio de la alimentación puede provocar quemaduras en la punta de contacto del soplete de soldadura y una interrupción de alimentación retardada por parte del reforzador puede provocar que los rodillos de refuerzo se rayen y deformen la superficie del cable.

Ya que los reforzadores traseros de ayuda de alimentación existentes en la técnica anterior no se activan directamente por el alimentador delantero y la acción de empuje de reforzador trasero se activada normalmente por un embrague magnético incorporado o un dispositivo mecánico equivalente que detecta que el cable está arrastrándose finalmente por el alimentador principal delantero, a menudo sufren un exceso de sobrecalentamiento debido a que el motor de alimentador de reforzador trasero siempre está en par motor, también después de que se interrumpa la acción de soldadura y el cable no se arrastre por el alimentador de cable delantero; esto puede contribuir a reducir considerablemente la vida útil del motor de alimentador de reforzador trasero y puede provocar un riesgo de incendio y un consiguiente problema de seguridad en el área de celda de robot de soldadura.

Una forma fiable para iniciar o detener remotamente el reforzador trasero, y todavía funcionar de manera independiente del alimentador de tracción principal, está representada por la realización de la técnica anterior de un sistema de alimentación por cable de soldadura que tiene un dispositivo de detección de movimiento de cable formado como unidad autónoma autosuficiente y adaptada para montarse en una guía de cable, y un dispositivo de ayuda de alimentación para ayudar al cable de soldadura de alimentación en función de las señales recibidas desde el dispositivo de detección de movimiento de cable. Esta tecnología se basa en la idea de controlar activamente un dispositivo de ayuda de alimentación, que actúe de manera similar a los alimentadores reforzadores esclavos conocidos, empleando el dispositivo de detección de movimiento de cable cerca del alimentador maestro "principal" que suele ser el alimentador de cable cercano al soplete de soldadura. El dispositivo de detección de movimiento de cable está representado por una pequeña unidad, que es físicamente independiente del alimentador maestro y puede montarse en una localización adecuada a lo largo de la ruta del cable, preferentemente cerca del alimentador maestro. Esta solución, sin embargo, tiene sus inconvenientes debido a que con el fin de hacer que el dispositivo de detección de movimiento delantero autónomo se comunique con el reforzador de ayuda de alimentación trasero, todavía es necesario conectar las dos unidades a través de un cable que obstaculizan y esto puede representar un coste adicional y complicar la configuración dentro de la celda de robot. Las invenciones de la técnica anterior también sugieren una manera más simple para que las dos unidades interactúen a través de una comunicación inalámbrica, pero esta solución no puede aplicarse en aquellas instalaciones de fabricación donde las comunicaciones de Bluetooth pueden interferir con otros equipos. En la mayoría, por ejemplo, de las plantas automotrices las comunicaciones inalámbricas a menudo están prohibidas.

En un sistema de la técnica anterior adicional, un sistema de alimentación por cable permite un control fiable del reforzador trasero y la alimentación fácil de un cable de soldadura a través de largas distancias sin la participación de un sistema complicado o caro y sin ninguna necesidad de sincronización entre el alimentador de cable maestro y el alimentador de reforzador de ayuda. Este sistema usa el propio electrodo de cable de soldadura como el medio a través del cual se transmiten los datos y las señales digitales, como la tensión, entre la conexión de alimentador delantero y el reforzador de cable trasero. Esto permite eliminar el uso de cables que obstaculizan 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 la longitud o la ruta del conducto de revestimiento de guía de cable. Con este sistema específico, el alimentador esclavo, o reforzador, detecta y reacciona instantáneamente a la presencia de tensión pasando a través del cable de soldadura tan pronto como la fuente de alimentación de soldadura o la máquina de soldadura suministra tensión y el arco de soldadura golpea en la punta del soplete de soldadura. Esta

5 detección de esta señal es inmediata y permite iniciar o detener rápidamente el par motor del motor reforzador en
 conexión con la acción de soldadura real, evitando de este modo el sobrecalentamiento innecesario y peligroso de la
 unidad de reforzador trasera, mejorando la precisión del reforzador de cable y aumentando la vida útil del motor
 reforzador, con una eficacia comparable a la sincronización convencional entre alimentador y reforzador. En el
 10 GMAW (gas de soldadura por arco metálico) y otros procesos de soldadura, tan pronto como se suministra tensión y
 corriente de soldadura mediante la máquina de soldadura y se golpea el arco de soldadura, una tensión que varía de
 5 a 100 voltios, se desplaza a través del electrodo de cable de soldadura. En consecuencia, el alimentador de cable
 principal comienza a arrastrar y alimentar el cable desde el recipiente a granel hasta el soplete de soldadura, ya que
 las dos acciones están interconectadas. Este sistema de la técnica anterior detecta y explota la presencia o ausencia
 15 de la señal de tensión en el cable de soldadura, que es el equivalente al inicio o parada del alimentador principal, y
 la traslada simultáneamente, a través de los componentes de reforzador y el software da una orden para comenzar o
 detener el par motor del motor reforzador trasero. Ya que el reforzador trasero y el alimentador principal delantero no
 están conectados y las dos velocidades no están sincronizadas, el software de reforzador puede realizar una
 variedad de funciones adicionales como, por ejemplo, controlar el par motor del motor y arrastrar un poco más que el
 20 alimentador delantero con el fin de compensar la holgura llenando con el cable de soldadura todo el espacio libre en
 las curvaturas del conducto de revestimiento, o puede detener el par motor del motor parcial o completamente
 después de unos segundos de inactividad de la soldadura.

20 Sin embargo, algunos procesos y tecnologías de fabricación como la soldadura por LÁSER, la soldadura TIG (gas
 inerte de tungsteno) o el tratamiento de pulverización de metal de piezas de metal, no implica ninguna presencia de
 corriente en el cable durante la alimentación, y sin tensión recorriendo el cable durante el arco, la invención de la
 técnica descrita anteriormente se vuelve completamente inútil.

25 Es un objeto de la presente invención proporcionar un sistema de alimentación por cable que use un reforzador de
 cable trasero independiente que pueda operar eficazmente sin ninguna necesidad de una sincronización electrónica
 con el alimentador de cable de tracción delantero.

30 Es un objeto adicional de la presente invención proporcionar un sistema de alimentación por cable, que proporcione
 un apoyo inmediato al alimentador de cable de tracción delantero tan pronto como el alimentador de cable de
 tracción delantero empiece a alimentar un cable a través del soplete de soldadura o pulverización.

Sumario

35 El sistema de alimentación por cable para alimentar un cable de acuerdo con la presente invención, en particular,
 para transportar el cable de soldadura desde un recipiente de almacenamiento de cable a través de un alimentador
 de cable de tracción delantero hasta un soplete de soldadura o un soplete de pulverización se define en la
 reivindicación 1, y comprende además un alimentador de cable de tracción delantero, un alimentador de cable de
 reforzador trasero y una unidad de control asociada con el alimentador de cable de reforzador trasero. El
 40 alimentador de cable de reforzador trasero bajo el control de la unidad de control, se opera alternativamente al
 menos en dos modos diferentes:

un "modo de pretensión" en el que se aplica una primera fuerza de alimentación al cable con el fin de arrastrarlo
 hacia el punto donde se consume (el soplete) y en el que no se detecta fuerza de tracción externa desde el
 45 alimentador de reforzador trasero, y

un "modo de transporte" en el que se aplica una segunda fuerza de alimentación al cable por el alimentador de
 tracción delantero con el fin de alimentarlo a través del soplete de soldadura con tal fuerza que sea mayor que la
 primera fuerza de alimentación aplicada al cable en el modo de pretensión.

50 La presente invención se basa en la idea de resolver los problemas de alimentación de cable provocados por la
 holgura y al mismo tiempo mantener el alimentador de cable de reforzador trasero en un modo de pretensión de
 tracción mínimamente controlado de tal manera que pueda reaccionar inmediatamente a la fuerza de tracción del
 alimentador delantero tan pronto como se ejerza una fuerza de transporte por el alimentador delantero en el cable.
 Este modo de pretensado es similar al estado de espera que permite que un ordenador conmute, después de un
 55 retardo de ajuste controlado, al modo de ahorro de carga de batería mientras conserva la capacidad de reanudar
 rápidamente sus funciones completas tan pronto como se detecta una orden simple tal como un movimiento del
 ratón o una tecla presionada. De acuerdo con la presente invención, incluso cuando el alimentador delantero no está
 transportando ningún cable y alimentándolo a través del soplete, el alimentador de cable de reforzador trasero
 continúa arrastrando el cable hacia el alimentador de cable delantero de una manera controladamente reducida.
 Esta fuerza elimina la holgura debido a que mantiene el cable ligeramente arrastrado y fácilmente disponible para
 60 que se alimente tan pronto como el alimentador delantero reanude su acción de tracción. Como en un modo de
 espera de ordenador, donde las configuraciones de software precisas controlan el nivel de actividad para permitir
 una reactivación rápida pero minimizan el consumo, en la presente invención el modo de pretensión de reforzador
 trasero puede ajustarse con precisión a través del software de control para garantizar una reacción rápida a la
 acción de tracción del alimentador delantero y al mismo tiempo el hecho de que la primera fuerza de alimentación de
 65 pretensión sea menor que la segunda fuerza de alimentación de transporte, permite operar el motor de
 accionamiento eléctrico del alimentador de cable de reforzador trasero en un impulso de conducción reducido y en

un consumo de energía significativamente reducido de tal manera que no haya riesgo de sobrecalentamiento del motor incluso si el motor está en par motor.

5 El estado del modo de pretensión puede lograrse siempre que no se detecte ninguna fuerza de tracción ejercida desde el exterior del alimentador de cable de reforzador trasero dentro del alimentador de cable de reforzador trasero.

10 El reforzador de cable de acuerdo con la presente invención puede añadirse, retroadaptarse o incorporarse como un dispositivo autónomo en cualquier sistema existente de soldadura o pulverización de metal, sin ninguna necesidad de sincronización con el alimentador de cable de tracción delantero.

15 En una realización preferida, el sistema de alimentación de la presente invención puede combinarse con un conducto de revestimiento que se extiende desde el almacenamiento de cable hasta el alimentador de cable de tracción delantero con el fin de transportar el cable. El conducto de revestimiento puede estar equipado con o definido por numerosos rodillos dispuestos uno al lado del otro y en el interior de un tubo flexible exterior, con el objetivo de minimizar la fricción del cable en el interior del conducto de revestimiento.

20 La primera fuerza de alimentación no es suficiente para lograr el transporte del cable. La primera fuerza de alimentación puede aumentarse o disminuirse a través del control de reforzador, en función de la longitud o las curvaturas del conducto de revestimiento: cuanto más largo sea el conducto de revestimiento más se curvará el conducto de revestimiento, cuanto mayor sea la primera fuerza de alimentación se ajustará pero apenas lo suficiente para neutralizar los efectos negativos de la holgura y pretensar efectivamente el cable aunque no lo suficientemente fuerte para transportar el cable.

25 La unidad de control conmuta el alimentador de cable de reforzador trasero entre sus modos de operación.

En una realización, el alimentador de cable de reforzador trasero tiene solamente dos modos de operación.

30 La unidad de control conmuta el alimentador de cable de reforzador trasero desde el modo de transporte de vuelta al modo de pretensión de acuerdo con un retardo predeterminado ajustable después de detectar que el alimentador delantero ya no arrastra ni transporta el cable. Por lo tanto, el alimentador de cable de reforzador trasero no se apaga inmediatamente después de que se desactive el alimentador de cable de tracción delantero. En la mayoría de las aplicaciones automatizadas y robóticas, el proceso de soldadura puede implicar una secuencia de múltiples soldaduras intermitentes cortas, en cuyo caso retardar de manera controlada la conmutación del modo de transporte al modo de pretensión puede hacer que la acción del alimentador de reforzador trasero sea más efectiva. En este caso, el cable se transporta durante la longitud de una soldadura corta, se detiene y se transporta de nuevo en un patrón intermitente con algunos segundos de pausa entre cada soldadura. Durante el corto tiempo sin soldadura cuando el alimentador delantero detiene el arrastre, el par motor del motor de reforzador trasero continúa funcionando en el modo de transporte y solo después de que la inactividad del alimentador delantero supere eventualmente el tiempo de retardo establecido, el control conmutará el reforzador nuevamente al modo de pretensión. Este control de parámetros puede ser específicamente útil en el caso de una secuencia realizada por muchas soldaduras cortas seguidas de una corta interrupción de la soldadura: cuanto mayor sea el retardo de detención, más se retardará la reversión a un modo de pretensión, garantizando la máxima eficacia de refuerzo a través de toda la secuencia de soldaduras cortas. Cuando el alimentador delantero no está arrastrando, actúa como freno que sujeta el cable, pero gracias al modo pretensado, el alimentador de reforzador trasero no arrastrará y rayará excesivamente la superficie del cable.

50 La unidad de control puede tener opciones de entrada de datos que permiten a un usuario establecer o ajustar el período de tiempo para conmutar el reforzador desde el modo de transporte al modo de pretensión, después no se detecta más fuerza de transporte de cable desde el exterior del alimentador de cable de reforzador trasero. Por lo tanto, el sistema de acuerdo con la invención puede adaptarse fácilmente por el usuario a cualquier tipo de secuencia de soldadura.

55 La unidad de control puede controlar completamente la primera fuerza de alimentación (modo de pretensión) y/o la segunda fuerza de alimentación (modo de transporte).

La unidad de control monitoriza al menos uno de:

60 un umbral de movimiento de cable para determinar el movimiento de cable dentro del alimentador de cable de reforzador trasero efectuado desde el exterior del alimentador de cable de reforzador trasero (es decir, por el alimentador de cable de tracción delantero), y

un umbral de detención de movimiento de cable para determinar el fin del movimiento de cable dentro del alimentador de cable de reforzador trasero efectuado desde el exterior del alimentador de cable de reforzador trasero.

65

- La unidad de control puede tener opciones de entrada de datos lo que permite al usuario establecer o ajustar al menos uno de
- la primera fuerza de alimentación (modo de pretensión),
 - la segunda fuerza de alimentación (modo de transporte),
- 5 un umbral de movimiento de cable para determinar el movimiento de cable efectuado por el alimentador de cable de tracción delantero dentro del alimentador de cable de reforzador trasero, y un umbral de detención de movimiento de cable para determinar el fin del movimiento de cable efectuado por el alimentador de cable de tracción delantero dentro del alimentador de cable de reforzador trasero.
- 10 Los datos de control podrían establecerse o modificarse a través de un dispositivo de entrada integrado (por ejemplo, una pantalla táctil de reforzador) o a través de un teclado conectado externamente o cualquier otra interfaz electrónica como un ordenador o cualquier otro dispositivo externo con el fin de configurar, ajustar y adaptar los parámetros de control (fuerzas, tiempos, umbrales, etc.). El dispositivo externo puede conectarse directamente al reforzador a través de un cable o una conexión WLAN o inalámbrica.
- 15 Las fuerzas de alimentación primera y/o segunda pueden ajustarse basándose en un porcentaje del potencial total de par motor de accionamiento del motor eléctrico, permitiendo de este modo al usuario controlar con precisión la acción de alimentación de reforzador trasero.
- 20 La primera fuerza de alimentación (modo de pretensión) puede variar entre un 1 % y un 50 %, con un ajuste preferido más específico entre un 25 % y un 35 % del par máximo del motor. El ajuste de la fuerza del modo de pretensión también puede establecerse como un porcentaje de la segunda fuerza de alimentación (modo de transporte) en lugar de como un potencial completo de par motor del motor.
- 25 La segunda fuerza de alimentación puede variar entre el 50 % y el 100 %, en función de la longitud y la forma del conducto de revestimiento usado para transportar el cable desde el alimentador de reforzador trasero hasta el alimentador de tracción delantera.
- La unidad de control puede comprender un dispositivo de detección de movimiento de cable que detecta el
- 30 movimiento de cable dentro del alimentador de cable de reforzador trasero. El dispositivo de detección de movimiento de cable comprende al menos una rueda (que también puede ser la rueda motriz de reforzador) que hace contacto con el cable, y en el que al menos uno de los dos parámetros (umbral de carrera de movimiento de cable y umbral de detención de movimiento de cable) está definido por una velocidad de rotación de rueda predeterminada. Este sistema de detección de movimiento de cable permite operar el alimentador de reforzador
- 35 trasero autónomo independientemente del dispositivo alimentador de cable de tracción delantero.
- En una realización preferida, el alimentador de cable de reforzador trasero comprende al menos una rueda motriz de cable que hace contacto con el cable y un motor eléctrico sin escobillas para accionar la al menos una rueda motriz. Un motor eléctrico sin escobillas tiene la ventaja de responder muy rápidamente a las órdenes de accionamiento de
- 40 la unidad de control y de adaptarse por sí mismo rápida y eficazmente a las configuraciones de pares motor solicitadas de los dos modos de operación diferentes.
- La unidad de control puede comprender una pantalla táctil de control con memoria o un PLC (ordenador lógico programable) o una HMI (interfaz hombre máquina).
- 45 En todos los modos de operación del alimentador de cable de reforzador trasero, puede ejercerse una fuerza de alimentación sobre el cable en la dirección hacia el punto donde el cable se consume en el soplete. La unidad de control controla y mantiene en todo momento el motor a un par motor mínimo establecido e incluso cuando se ejecuta durante largos períodos de tiempo con un par motor mínimo, el motor(es) no se sobrecalienta fácilmente.
- 50 Cuando el alimentador de cable de tracción delantero comienza a arrastrar el cable, también hace que la rueda de reforzador trasera gire debido a que el par motor mínimo establecido en el motor ayuda a la acción de tracción, incluso en presencia de unos conductos de revestimiento largos y curvos.
- Tan pronto como la acción de tracción del alimentador de cable de tracción delantero provoca un movimiento inicial
- 55 de la rueda de tracción y la rueda alcanza y supera la velocidad de giro y el umbral de rotación preestablecidos, el motor de alimentador del alimentador de cable de reforzador trasero se activa en el "modo de transporte" y comienza a arrastrar el cable al par motor (lleno) de operación preestablecido. Por el contrario, cuando el alimentador delantero deja de arrastrar debido a que ya no necesita alimentar cable en la pistola de soldadura y pulverización de metal y supera la velocidad de rueda de parada preestablecida y el umbral de movimiento, después de un tiempo de retardo controlado, el motor (sin escobillas) revierte al par motor de espera mínimo preestablecido, evitando de este
- 60 modo que el motor y el reforzador se sobrecalienten y dañen permanentemente cualquier componente eléctrico del dispositivo.
- Contrariamente a los sistemas de la técnica anterior existentes que solo permiten aumentar o disminuir de manera
- 65 manual la velocidad de alimentación de cable, la presente invención combina las acciones de tracción de cable y de retención de cable del alimentador delantero en el cable, con las configuraciones precisas de software de reforzador,

con el fin de ordenar el cambio entre dos conjuntos diferentes de ajustes de par motor, a través de una interacción dinámica con la tracción o la retención del cable por el alimentador delantero. Además, la presente invención se diferencia de otros sistemas de la técnica anterior debido a que el sensor de movimiento está incorporado en la unidad de reforzador, evitando de este modo el uso de cables que obstaculizan.

5 Con todas las realizaciones anteriores, la unidad de control puede ser una unidad autónoma autosuficiente e independiente, es decir, independiente de un alimentador de cable de tracción delantero y del control del alimentador de cable de tracción delantero y del control/procesador de soldadura. Contrariamente a los sistemas de la técnica anterior donde el alimentador maestro y el reforzador trasero están conectados directamente y se comunican a través de un cable, o los sistemas de la técnica anterior que emplean un alimentador/reforzador trasero autónomo que arrastra continuamente y se sobrecalienta fácilmente, o los sistemas de la técnica anterior en los que el funcionamiento actual en el cable activa el reforzador trasero, la presente invención usa la combinación de los controles disponibles a través del software y la flexibilidad de un motor del alimentador de reforzador trasero con el fin de lograr total independencia con respecto a cualquier equipo maestro de alimentación de tracción delantero y al mismo tiempo evitar el sobrecalentamiento peligroso del refuerzo esclavo trasero.

En aplicaciones donde el proceso de soldadura pone tensión en el cable y el reforzador de tracción trasero se controla por la señal de tensión, y algunos problemas técnicos evitan que el dispositivo funcione correctamente principalmente debido a las variaciones de tensión no controladas, el sistema de alimentación de control de cable en frío puede convenientemente convertirse en un método de respaldo de emergencia para operar el reforzador trasero sin tener que interrumpir la producción.

Breve descripción de los dibujos

- 25 En los dibujos,
- La figura 1 muestra esquemáticamente un sistema de soldadura que incluye un sistema de alimentación por cable de acuerdo con la invención,
 - 30 - La figura 2 muestra el sistema de soldadura de acuerdo con la figura 1 en el proceso de soldadura,
 - La figura 3 muestra un detalle de un alimentador de cable de reforzador trasero del sistema de alimentación por cable de acuerdo con las figuras 1 y 2.
 - 35 - La figura 4 muestra el alimentador de cable de reforzador trasero de las figuras 1 a 3,
 - La figura 5 muestra una pantalla táctil con la configuración de menú del alimentador de cable de reforzador trasero de acuerdo con la figura 4, y
 - 40 - La figura 6 muestra los diferentes modos dentro de una configuración de cable.

Descripción detallada de la invención

45 En las figuras 1 y 2, se muestra un sistema de soldadura que comprende un soplete de soldadura o pulverización 10 que está montado en un robot de soldadura 12, un alimentador de cable de tracción delantero 14 para la alimentar un cable de soldadura hasta el soplete 10, y un almacenamiento o suministro de cable de soldadura 16.

50 En la realización mostrada, el suministro de cable 16 es un recipiente a granel que puede comprender una bobina de cable formada a partir de varios cientos de kilogramos de cable 21.

El cable 21 puede ser un cable de soldadura en frío o un cable de pulverización de metal. Para ambos tipos de cable, se usa la expresión "cable de soldadura" a lo largo de esta memoria descriptiva.

55 El almacenamiento o suministro de cable de soldadura 16 se coloca, en general, a una distancia significativa del soplete de soldadura 10 o incluso puede permanecer en una habitación separada o fuera de la célula de robot de soldadura. El cable de soldadura 18 se guía desde el suministro 16 hasta el alimentador de cable de tracción delantero 14 mediante un conducto de revestimiento 20 o guía que permite guiar de manera fiable el cable de soldadura hasta el alimentador de cable de tracción delantero 14 (véanse las flechas en la figura 2).

60 De acuerdo con una opción, el conducto de revestimiento 20 se forma a partir de una pluralidad de cuerpos interconectados cada uno de los cuales soporta de manera rotatoria un conjunto de rodillos con el fin de reducir la fricción entre el cable de soldadura y el conducto de revestimiento.

65 El alimentador de cable de tracción delantero 14 comprende, en general, al menos dos ruedas motrices entre las que se arrastra el cable 21. Una o más de las ruedas se accionan mediante un motor eléctrico.

Debido a la distancia desde el alimentador de cable de tracción delantero 14 hasta el suministro 16, se dispone de un alimentador auxiliar denominado alimentador de cable de reforzador trasero 22 cerca del suministro 16. El alimentador de cable de reforzador trasero 22 proporciona un efecto de arrastre en el cable de soldadura 21 hacia el alimentador de cable de tracción delantero 14 y el punto de consumo de cable que está representado por el punto de salida de un soplete 10.

De manera similar al alimentador de cable de tracción delantero 14, el alimentador de cable de reforzador trasero 22 comprende dos ruedas 26, 28 entre las que se guía y se acciona el cable 21. La rueda 26 se acciona por un motor eléctrico, más específicamente por un motor sin escobillas desde el que se muestra un eje de accionamiento 32 en la figura 3.

La rueda motriz 26 puede fabricarse de plástico, por ejemplo PEEK. La rueda antagónica opuesta 28 se fabrica preferentemente de acero. La rueda antagonista normalmente no arrastra el cable, sino que lo mantiene presionado contra la ranura en forma de V de la rueda motriz.

El alimentador de cable de reforzador trasero 22 comprende una unidad de control 30 que está dispuesta dentro de la carcasa del alimentador de cable de reforzador trasero.

La unidad de control permite la entrada de datos 32, a través de un sistema integrado, es decir, una pantalla táctil incorporada con memoria. Como alternativa, la unidad de control 30 puede conectarse a un dispositivo PLC externo (ordenador lógico programable) o a un dispositivo HMI (interfaz hombre máquina).

La unidad de control 30 está programada para controlar directamente o de manera remota las acciones del alimentador de cable de reforzador trasero.

La unidad de control 30 controla la alimentación de cable mediante el alimentador de cable de reforzador trasero 22 basándose en las fuerzas de tracción ejercidas desde el exterior del alimentador de cable de reforzador trasero 22, es decir, basándose en la fuerza de tracción ejercida al cable 21 mediante el alimentador de cable de tracción delantero 14. Esta fuerza de tracción ejercida por el alimentador de cable de tracción delantero 14 se detecta dentro del alimentador de cable de reforzador trasero 22. El alimentador 22 es una unidad autónoma autosuficiente e independiente que no depende de ningún dato de control del robot de soldadura o de la unidad de control del alimentador de cable de tracción delantero.

La unidad de control 30 contiene un dispositivo de detección de movimiento de cable 38 que comprende una de las ruedas 26, 28 a la que está acoplado un sensor de rotación 40. Independientemente de si las ruedas 26 o 28 se accionan por un motor eléctrico sin escobillas (simbolizado por el eje 32) o por el cable 21 que se acciona por el alimentador de cable de tracción delantero 14, solo se detecta y monitoriza el movimiento del cable 21. Sin embargo, cuando el cable 21 no se mueve o se transporta, sino que se mantiene firmemente fijo mediante el alimentador delantero, esto también se detecta de inmediato mediante un dispositivo de detección de movimiento de cable. El dispositivo de detección de movimiento siempre está incorporado en la unidad de reforzador.

Debido al movimiento del robot 12 entre las secuencias de soldadura, un movimiento mínimo del cable puede producirse incluso si no se transporta eficazmente ningún cable. Por lo tanto, un cierto umbral de detención de movimiento de cable debe configurarse en la unidad de control 30. El umbral de detención de movimiento de cable determina que no se ejerce más fuerza de transporte de cable desde el alimentador de cable de reforzador trasero, es decir, desde el alimentador de cable de tracción delantero 14.

La unidad de control 30 también monitoriza un umbral de recorrido de movimiento de cable para detectar un movimiento de cable significativo dentro del alimentador de cable de reforzador trasero desde el exterior del alimentador de cable de reforzador trasero 22, es decir, ejercido por el alimentador de cable de tracción delantero 14 con el fin de transportar eficazmente el cable o un ligero movimiento del robot 12 en un estado sin soldadura. Tanto el umbral de recorrido de movimiento de cable como el umbral de detención de movimiento de cable pueden ayudar a determinar un movimiento significativo de transporte de cable a partir de un movimiento de cable no transportado dentro del alimentador de cable de reforzador trasero 22. Tanto los parámetros de umbral de recorrido como de detención pueden establecerse y ajustarse a los requisitos específicos mediante la entrada de datos a través de la pantalla táctil. El menú de control mostrado en la figura 5, ofrece varias opciones de configuración para ajustar los umbrales. En el ejemplo mostrado, el valor límite umbral se expresa en RPM (revoluciones por minuto) de la rueda que hace contacto con el cable, en este caso la rueda 26.

Además de permitir al usuario que establezca y ajuste de manera precisa el movimiento (recorrido) o los umbrales de movimiento (detención), el menú de la unidad de control y la unidad de control 30 también proporciona la capacidad de ajustar las fuerzas de alimentación ejercidas en el cable por el alimentador de cable de reforzador trasero 22. La fuerza de alimentación es proporcional al par motor del motor sin escobillas ejercido sobre la rueda 26. Por lo tanto, el ajuste del par motor del motor sin escobillas controla eficazmente las funciones del modo de pretensión y de transporte.

La unidad de control 30 es responsable de controlar y ajustar la fuerza ejercida por el alimentador de cable de reforzador trasero 22 para el cable 21.

5 Tan pronto como el sistema de alimentación por cable y el alimentador de cable de tracción delantero 14 y el soplete 10 están encendidos, el alimentador de cable de reforzador trasero 22 es capaz de operar entre los dos modos de funcionamiento: el modo de pretensión y el modo de transporte.

10 En ambos modos, se ejerce una fuerza de alimentación mediante el alimentador de cable de reforzador trasero 22 para el cable 21 en la dirección hacia el punto de consumo, es decir, hacia el soplete 10 (consumidor). Por lo tanto, no existe un modo ni una situación en la que el alimentador de cable de reforzador trasero 22 no ejerza ninguna fuerza de alimentación en el cable 21.

15 En el modo de pretensión, se aplica una primera fuerza de alimentación al cable 21 que se dirige hacia el punto de consumo. Sin embargo, en este modo, no se detecta ninguna fuerza de tracción ejercida desde el exterior del cable de reforzador trasero, es decir, desde el alimentador de cable de tracción delantero. Esto se muestra en la primera línea en la figura 6 en un primer modo de operación. En este modo de pretensado, la primera fuerza ejercida por el alimentador de cable de reforzador trasero 22 no es suficiente para mover el cable 21 a través del alimentador de cable de tracción delantero 14 y del exterior del soplete 10. Sin embargo, la primera fuerza de alimentación es suficiente para reducir la holgura de cable dentro del conducto de revestimiento 20. Esta primera fuerza de alimentación también se denomina "fuerza de espera" o "refuerzo de espera" como puede verse en la figura 5.

20 La primera fuerza de alimentación también puede ajustarse por el usuario y configurarse en la unidad de control usando el menú mostrado en la figura 5. Ya que tanto la primera como la segunda fuerza de alimentación deben ajustarse necesariamente en función de la longitud y las curvas del conducto de revestimiento que transporta el cable desde el recipiente de cable 16 hasta el alimentador de cable de tracción delantero 14, es importante que el usuario pueda establecer y ajustar correctamente tanto la primera fuerza de alimentación (modo de pretensión) como la segunda fuerza de alimentación (modo de transporte). Un procedimiento de ajuste bueno y confiable, una vez que el conducto de revestimiento se ha instalado en el robot de soldadura, puede ser desconectar el conducto de revestimiento del alimentador de cable delantero y aumentar gradualmente las configuraciones de par motor del motor de pretensión en la unidad de control, hasta que el cable pueda arrastrarse fácilmente pero no pueda alimentarse a través del único arrastrador o del alimentador de reforzador trasero.

25 El alimentador de cable de reforzador trasero 22 puede conmutarse a un modo de transporte mediante la unidad de control 30 en el que una segunda fuerza de alimentación también se dirige hacia el punto donde se deposita el cable en el soplete y esta segunda fuerza de alimentación es significativamente mayor que la primera fuerza de alimentación ejercida al cable 21.

30 El modo de transporte se induce tan pronto como se detecta una fuerza de tracción ejercida por el alimentador de cable de tracción delantero 14 dentro del alimentador de cable de reforzador trasero 22, después de que se supere el umbral de movimiento (recorrido) de cable establecido, como se ha explicado anteriormente. El inicio del modo de transporte se muestra en la figura 6 en las líneas segunda y tercera. En este modo de transporte, el alimentador de cable de reforzador trasero 22 soporta significativamente el alimentador de cable de tracción delantero 14 en el transporte del cable 21 en el par motor completo establecido del motor.

35 En el modo de transporte, se ejerce una fuerza constante y un par motor correspondiente al cable 21 mediante el motor sin escobillas.

40 La segunda fuerza de alimentación (también denominada como "máximo refuerzo establecido en %" en la figura 5) puede ajustarse y configurarse por el usuario a través del menú de entrada de datos (véase la figura 5). Ambas, las fuerzas de alimentación primera y la segunda están indicadas y configuradas como un porcentaje del máximo potencial de par motor del motor sin escobillas.

45 En la realización mostrada, la primera fuerza de alimentación es el 25 % del par motor total del motor mientras que la segunda fuerza es el 75 % del par motor total que puede ejercerse por el motor sin escobillas y su eje 32.

50 Algunos procesos de soldadura implican un número de secuencias de soldaduras cortas en las que el alimentador de cable de tracción delantero 14 se detiene únicamente de manera intermitente durante un corto tiempo entre soldaduras. Sin embargo, entre estas soldaduras cortas intermitentes, el alimentador de cable de reforzador trasero 22, en lugar de volver a conmutar a la primera fuerza de alimentación (modo de pretensión), continúa arrastrando el cable con la segunda fuerza de alimentación (modo de transporte). Por lo tanto, la acción del alimentador de cable de reforzador trasero 22 sigue siendo altamente eficaz y proporciona un arrastre ininterrumpido de tal manera que el cable 21 se transporta inmediatamente y está disponible para el soplete de soldadura tan pronto como el alimentador de cable delantero reanuda el arrastre para una nueva soldadura.

55 Por el contrario, en aquellos procesos que implican una larga pausa entre las soldaduras, con el fin de evitar un funcionamiento innecesario del motor en un par motor completo con un riesgo de sobrecalentamiento del dispositivo

- y el rayado de la superficie del cable, con la exclusión de aquellas situaciones en las que el alimentador de cable de reforzador trasero 22 opera de acuerdo con una secuencia de alimentación programada precisa, después de un retardo preestablecido y controlado, el sensor de movimiento de reforzador trasero detecta que no se ejerce una fuerza de alimentación al cable por el alimentador de cable de tracción delantero 14, y la unidad de control 30 conmuta el alimentador de cable de reforzador trasero 22 de nuevo al modo de pretensado. Este retardo de tiempo establecido, también llamado “retardo de detención” en la figura 5, puede ajustarse por el usuario a través del menú de configuración de la unidad de control.
- 5
- 10 La función mencionada anteriormente del alimentador de cable de reforzador trasero 22 es independiente de cualquier sensor externo al alimentador de cable de reforzador trasero 22.
- Un sensor óptico 40 puede conectarse a la unidad de control 30 con tal sensor óptico 40 colocado lo suficientemente cerca del soplete 10 para ser capaz de detectar la luz generada por el arco en el soplete 10.
- 15 Sin embargo, en todas las realizaciones, la unidad de control puede ser una unidad autónoma autosuficiente e independiente.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Sistema de alimentación por cable para alimentar un cable, en particular un cable de soldadura, desde un almacenamiento de cable (16) hasta un soplete de soldadura o pulverización (10) conectado a y suministrado por un alimentador de cable de tracción delantero (14), comprendiendo el sistema de alimentación por cable el alimentador de cable de tracción delantero (14), un alimentador de cable de reforzador trasero (22) y una unidad de control (30) asociada con el alimentador de cable de reforzador trasero (22), **caracterizado por que** el alimentador de cable de reforzador trasero (22) tiene al menos dos modos de operación diferentes entre los que puede conmutarse, bajo el control de la unidad de control (30):
- 10 un modo de pretensado en el que se aplica una primera fuerza de alimentación al cable (21) que se dirige hacia el punto donde el cable (21) se deposita en el soplete (10) y en el que no se proporciona ninguna fuerza de tracción ejercida desde el exterior del alimentador de cable de reforzador trasero (22), y
- 15 un modo de transporte en el que una segunda fuerza de alimentación dirigida hacia el punto donde el cable (21) se deposita en el soplete (10) y que es más alta que la primera fuerza de alimentación se ejerce sobre el cable (21).
- 20 2. Sistema de alimentación por cable como en la reivindicación 1, que comprende además un conducto de revestimiento (20) que se extiende desde el almacenamiento de cable (16) al alimentador de cable de tracción delantero (14), definiendo el conducto de revestimiento (20) un medio de transporte para el cable (21).
- 25 3. Sistema de alimentación por cable de acuerdo con la reivindicación 2, en el que la primera fuerza de alimentación está adaptada a la longitud del cable de soldadura (21) desde el almacenamiento de cable (16) a un consumidor y a la fricción del cable de soldadura (21) dentro del conducto de revestimiento (20) con el fin de mover el cable de soldadura (21) dentro del conducto de revestimiento (20) y reducir la holgura de cable, sin mover el cable (21) fuera del alimentador de cable de tracción delantero (14).
- 30 4. Sistema de alimentación por cable de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la unidad de control (30) conmuta el alimentador de cable de reforzador trasero (22) entre sus modos de operación.
- 35 5. Sistema de alimentación por cable de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la unidad de control (30) conmuta el alimentador de cable de reforzador trasero (22) desde el modo de transporte al modo de pretensión a partir de un período de tiempo predeterminado después de detectar que no se ha generado más transporte de cable desde el exterior del alimentador de cable de reforzador trasero (22), más en particular en el que la unidad de control (30) está configurada para controlar y modificar la fuerza ejercida por el alimentador de cable de reforzador trasero (22), teniendo la unidad de control (30) una entrada de datos (34) para un usuario que permite al usuario modificar el período de tiempo predeterminado después de detectar que no se ha generado más transporte de cable desde el exterior del alimentador de cable de reforzador trasero (22).
- 40 6. Sistema de alimentación por cable de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la unidad de control (30) está configurada para controlar y modificar la fuerza ejercida por el alimentador de cable de reforzador trasero (22), en particular, en el que la unidad de control (30) controla al menos uno de los siguientes parámetros:
- 45 - la primera fuerza de alimentación, y
- la segunda fuerza de alimentación.
- 50 7. Sistema de alimentación por cable de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la unidad de control (30) monitoriza al menos uno de
- 55 - un umbral de movimiento de cable para determinar el movimiento de cable dentro del alimentador de cable de reforzador trasero (22) efectuado desde el exterior del alimentador de cable de reforzador trasero (22), y
- un umbral de detención de movimiento de cable para determinar el fin del movimiento de cable dentro del alimentador de cable de reforzador trasero (22) efectuado desde el exterior del alimentador de cable de reforzador trasero (22).
- 60 8. Sistema de alimentación por cable de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la unidad de control (30) tiene una entrada de datos (34) para un usuario que permite al usuario modificar al menos uno de
- 65 - la primera fuerza de alimentación,
- la segunda fuerza de alimentación,
- un umbral de movimiento de cable para determinar el movimiento de cable generado por el alimentador de cable de tracción delantero (14) dentro del alimentador de cable de reforzador trasero (22), y
- un umbral de detención de movimiento de cable para determinar el fin del movimiento de cable generado por el alimentador de cable de tracción delantero (14) dentro del alimentador de cable de reforzador trasero (22).

5 9. Sistema de alimentación por cable de acuerdo con la reivindicación 8, en el que la unidad de control (30) comprende un dispositivo de detección de movimiento de cable (38) que detecta el movimiento de cable dentro del alimentador de cable de reforzador trasero (22), comprendiendo el dispositivo de detección de movimiento de cable (38) al menos una rueda (26, 28) que hace contacto con el cable (21), y en el que al menos uno de entre el umbral de movimiento de cable y el umbral de detención de movimiento de cable está definido por una velocidad de rotación de rueda predeterminada.

10 10. Sistema de alimentación por cable de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que todos los modos de operación del alimentador de cable de reforzador trasero (22) están diseñados con el fin de ejercer una fuerza de alimentación sobre el cable (21) en la dirección hacia el punto de consumo, es decir, el soplete de soldadura o pulverización (10).

15 11. Sistema de alimentación por cable de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la unidad de control (30) es una unidad autónoma autosuficiente e independiente.

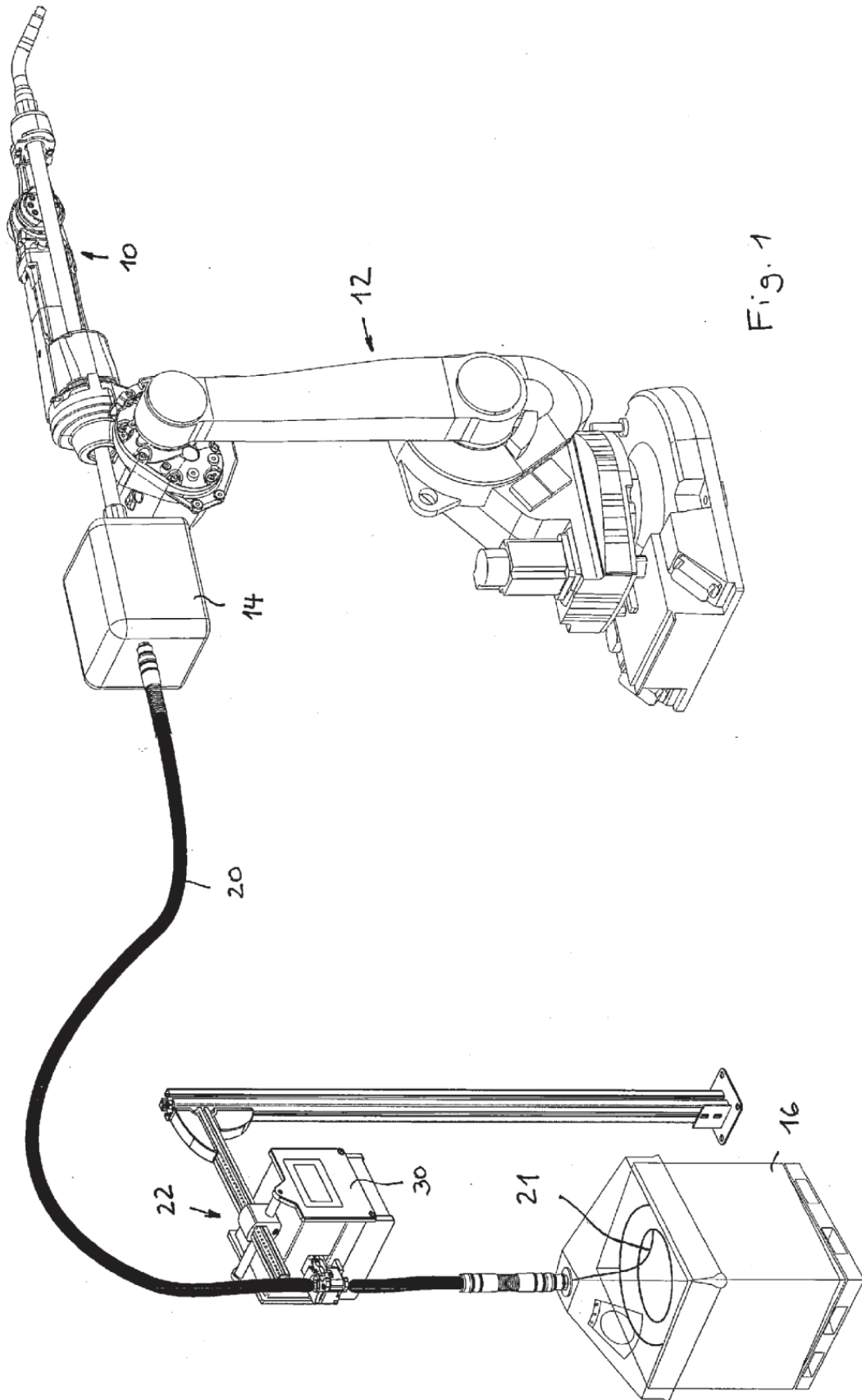


Fig. 1

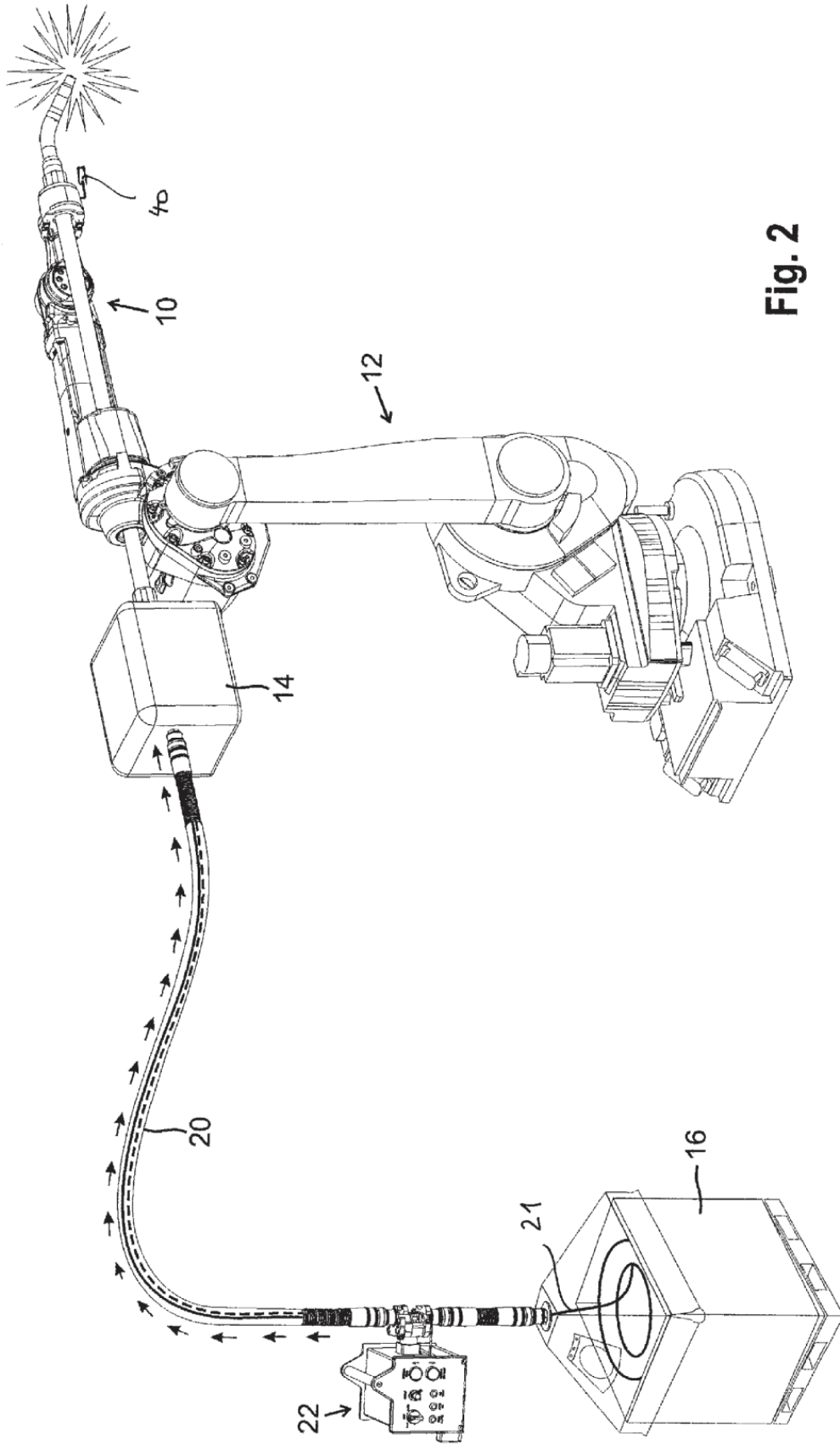


Fig. 2

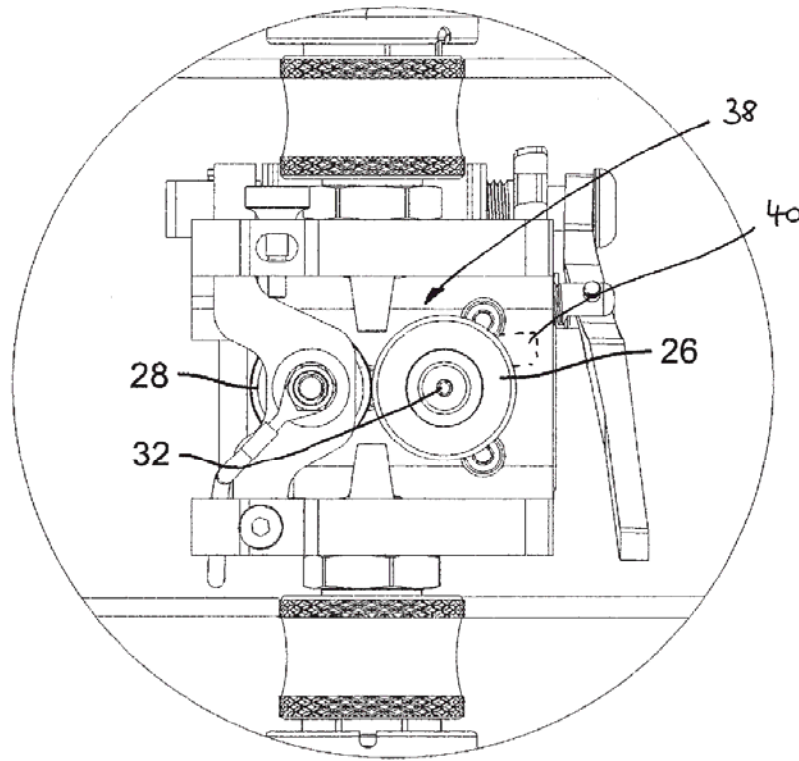


Fig. 3

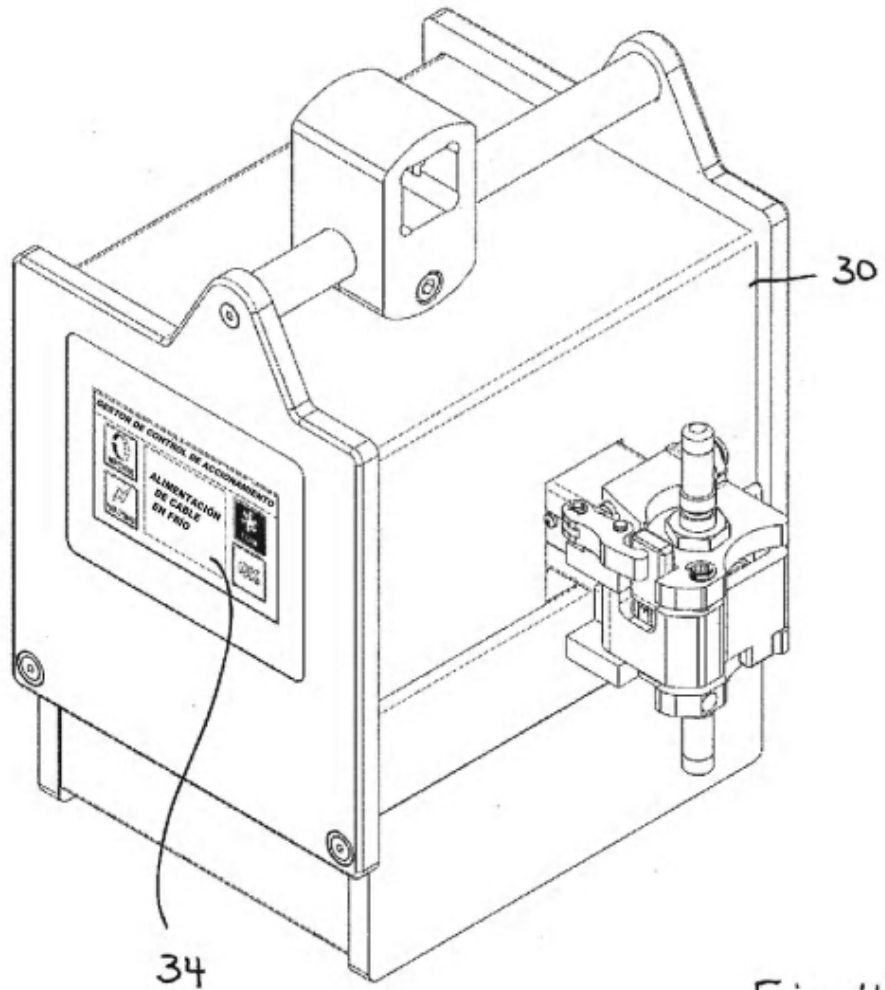


Fig. 4

CONFIGURACIONES DE SISTEMA (sin tensión) DE ACCIONAMIENTO EN FRIO	
REFUERZO MÁXIMO:	75 [PAR MOTOR %]
REFUERZO DE ESPERA:	25 [PAR MOTOR %]
UMBRAL DE RECORRIDO:	05 [RPM]
UMBRAL DE DETENCIÓN:	02 [RPM]
RETARDO DE DETENCIÓN:	04 [S]
BORRAR	
CONFIRMAR Y SALIR DE CONFIGURACIÓN	

Fig.5

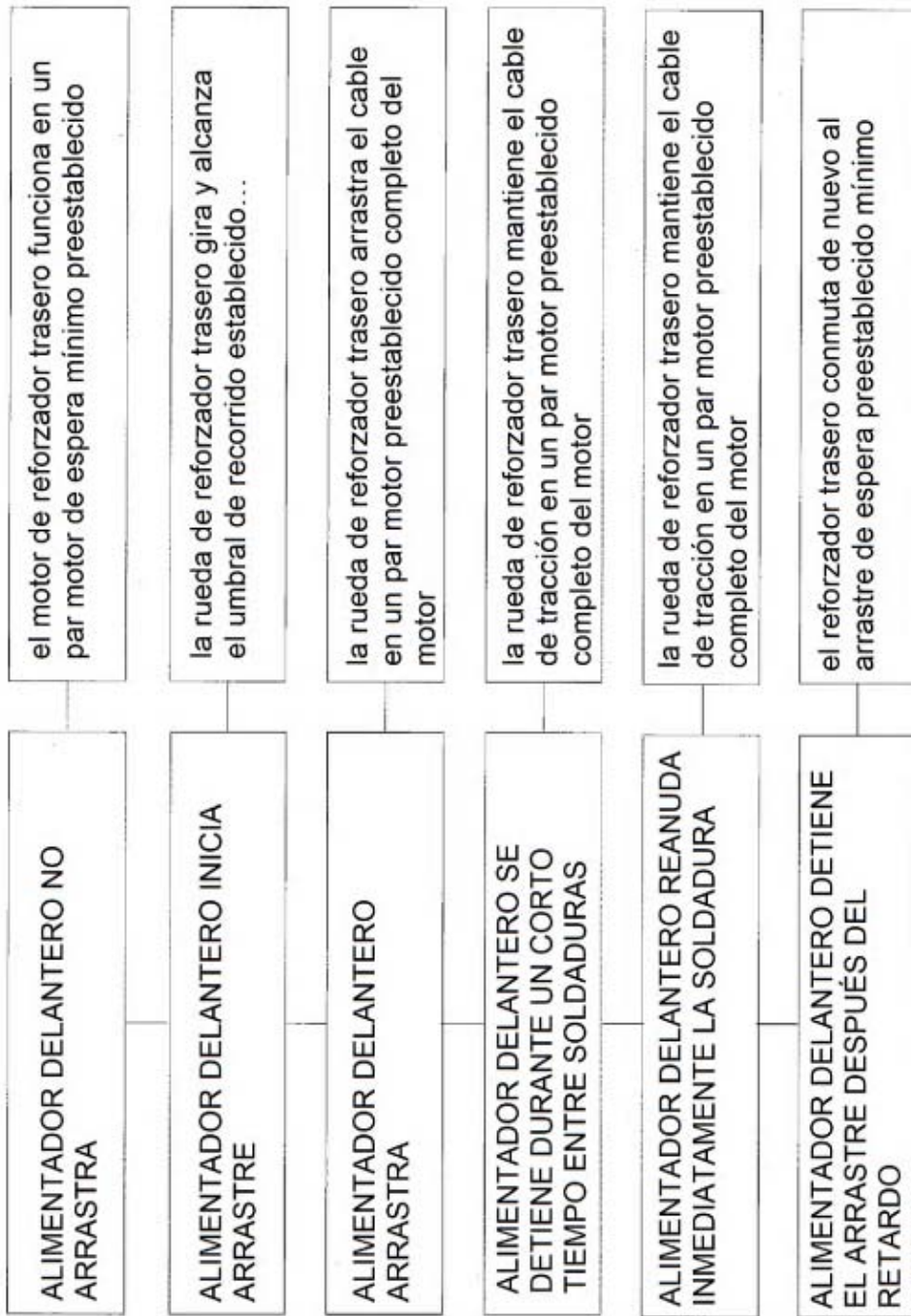


Fig. 6