

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 627 922**

51 Int. Cl.:

B23K 37/04 (2006.01)

B23K 20/12 (2006.01)

B23K 101/06 (2006.01)

B23K 37/053 (2006.01)

B23K 35/02 (2006.01)

B32B 15/01 (2006.01)

B23K 101/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.05.2014 PCT/US2014/037499**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.11.2014 WO14186227**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.05.2014 E 14731107 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.04.2017 EP 2996837**

54 Título: **Método de unión de piezas de trabajo**

30 Prioridad:

13.05.2013 US 201361822671 P

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

01.08.2017

73 Titular/es:

**DANA AUTOMOTIVE SYSTEMS GROUP, LLC
(100.0%)
3939 Technology Drive PO Box 1000
Maumee, OH 43537, US**

72 Inventor/es:

**NIJAKOWSKI, CHRISTOPHER, M. y
KEHRES, ANTHONY, F.**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 627 922 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

Método de unión de piezas de trabajo

5 Antecedentes

Es muy conocido fijar una primera pieza de trabajo a una segunda pieza de trabajo para distintos propósitos. En un ejemplo, una pieza terminal está fijada a un tubo de eje motor, por ejemplo mediante soldadura.

10 Continuando con el ejemplo, es preferible que se fijen tantas piezas terminales a tantos tubos como sea posible para alcanzar economía de escala y eficiencia. De esta manera, si se conociera un método para fijar de forma simultánea dos piezas terminales a dos tubos, se podría implementar un mayor rendimiento de tubos completados.

15 Ha habido intentos previos de fijar de forma simultánea dos piezas terminales a dos tubos, pero el aparato utilizado en el proceso fue problemático y no tuvo resultados satisfactorios. Un resultado desfavorable de los métodos anteriores fue que los tubos generalmente no tenían exactamente la misma longitud. En cambio, los tubos insertados a una máquina podían tener ligeras variaciones en su longitud. Las variaciones en la longitud no le permitían a la máquina posicionar de forma adecuada el aparato de soldadura para la primera y segunda pieza de trabajo en las ubicaciones correctas. La máquina generaba un error y no podía completar la etapa de soldadura.

20 El documento US3800995A se refiere a una soldadora por inercia que incluye un par de conjuntos de husillo que se mueven axialmente dispuestos enfrentados a una montura no rotatoria dispuesta entre los dos conjuntos de husillo. Un solo tren propulsor que incluye un volante se acopla a ambos conjuntos de husillo a través de un eje de sincronización. Preferentemente, se dispone un embrague entre el volante y los dos husillos para permitir un control muy preciso sobre la longitud final de las piezas soldadas unidas por la máquina y se selecciona uno de los
25 conjuntos de husillo para que tenga una masa de rotación un poco mayor para superar una tendencia de desalineación angular entre los dos conjuntos de husillo.

30 El documento US3800995A no desvela: medir simultáneamente la longitud de las dos primeras piezas; determinar una diferencia en la longitud de dichas dos primeras piezas; y ajustar una ubicación axial de las dos primeras piezas simultáneamente para adaptarse a cualquier diferencia en longitud.

35 En vista de los problemas de los dispositivos de la técnica anterior conocida, sería conveniente que una máquina pudiera conectar de forma simultánea dos primeras piezas de trabajo con dos segundas piezas de trabajo, por ejemplo mediante soldadura, incluso cuando las primeras piezas de trabajo no tengan la misma longitud.

Sumario

40 Un método de unión de piezas de trabajo incluye asegurar primeros extremos de dos primeras piezas de trabajo en un dispositivo con capacidad de movimiento axial selectivo. Se determina la longitud de cada una de las primeras piezas de trabajo. Se determina la diferencia de longitud entre las primeras dos piezas. Se ajusta la ubicación axial de las dos primeras piezas simultáneamente para tener en cuenta cualquier diferencia de longitud. Las dos segundas piezas de trabajo se ubican adyacentes a los primeros extremos de las dos primeras piezas de trabajo. Las primeras y segundas piezas de trabajo se unen de forma simultánea.

45 Descripción de los dibujos

A continuación se describirán realizaciones a modo de ejemplo de la presente divulgación mediante ejemplos haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- 50 la Fig. 1 es una vista en perspectiva de dos piezas de trabajo y un conjunto de pedestal;
- la Fig. 2 es una vista en perspectiva de un fragmento de la Fig. 1;
- la Fig. 3 es una vista superior de un aparato de soldadura en un primer estado;
- la Fig. 4 es una vista superior del aparato de soldadura de la Fig. 3 en un segundo estado; y
- 55 la Fig. 5 es una vista superior del aparato de soldadura de la Fig. 3 en un tercer estado.

Descripción detallada de las realizaciones preferidas

60 Se debe entender que la invención puede adoptar varias orientaciones y secuencias de etapas alternativas, excepto cuando se especifique expresamente lo contrario. También se debe entender que los dispositivos y procesos específicos ilustrados en los dibujos adjuntos, y descritos en la siguiente memoria descriptiva son simplemente realizaciones a modo de ejemplo de los conceptos de invención definidos en el presente documento. Por tanto, las dimensiones, direcciones u otras características físicas específicas relativas a las realizaciones desveladas no han de considerarse como limitativas, a menos que se indique expresamente de otra manera.

65 Las Figuras 1-5 ilustran un aparato de soldadura de acuerdo con una realización de la invención. El aparato de

soldadura incluye un primer conjunto de soldadura 20, un segundo conjunto de soldadura 22, un dispositivo hidráulico 24, un conjunto de pedestal 26 y un controlador 28. Los conjuntos de soldadura 20, 22, el dispositivo hidráulico 24 y el conjunto de pedestal 26 están dispuestos sobre y asegurados a una plataforma 30; sin embargo, se entiende que los componentes pueden estar dispuestos y asegurados de manera tal que permita determinar una relación geométrica precisa entre los mismos. Además, se entiende que los conjuntos de soldadura 20, 22, el dispositivo hidráulico 24 y el conjunto de pedestal 26 por lo general están dispuestos dentro de un recinto (no mostrado) que se utiliza comúnmente en operaciones automatizadas. El controlador 28 se encuentra en comunicación con la el primer conjunto de soldadura 20, el segundo conjunto de soldadura 22 y el dispositivo hidráulico 24 como se ve mejor en las Figuras 3-5.

Como se muestra en las Figuras 3-5, el primer conjunto de soldadura 20 está dispuesto adyacente a un primer extremo de la plataforma 30. El primer conjunto de soldadura 20 comprende un primer dispositivo de sujeción 32, un primer dispositivo de soldadura 34 y al menos un sensor de posición 36. El primer dispositivo de sujeción 32, el primer dispositivo de soldadura 34 y el al menos un sensor de posición 36 están, cada uno de ellos, en comunicación con el controlador 28. El primer dispositivo de sujeción 32 está dispuesto entremedias de una parte media de la plataforma 30 y el primer dispositivo de soldadura 34.

El primer dispositivo de sujeción 32 puede ponerse en una posición enganchada, una posición parcialmente enganchada y una posición desenganchada mediante el controlador. En la posición enganchada, el primer dispositivo de sujeción 32 se cierra, acoplado una primera pieza 38 al mismo. En la posición parcialmente enganchada, el primer dispositivo de sujeción 32 se cierra parcialmente, para facilitar la orientación de la primera pieza 38 a lo largo de un eje de la primera pieza 38 con respecto al primer dispositivo de soldadura 34. En la posición desenganchada, el primer dispositivo de sujeción 32 se abre, y la primera pieza 38 se puede disponer en o quitar del primer dispositivo de soldadura 34.

El primer dispositivo de soldadura 34 realiza una operación de soldadura para acoplar la primera pieza 38 a una segunda pieza 40, como se describe mejor en el presente documento. La segunda pieza 40 está dispuesta contra, o adyacente, a la primera pieza 38; sin embargo, se entiende que la segunda pieza 40 puede estar dispuesta dentro o alrededor de la primera pieza 38. Cuando el primer dispositivo de sujeción 32 se pone en una posición enganchada, el controlador 28 puede indicar al primer dispositivo de soldadura 34 que realice la operación de soldadura. El primer dispositivo de soldadura 34 es un dispositivo de soldadura de control numérico, y una posición del primer dispositivo de soldadura 34 es controlada por el controlador 28.

La primera pieza 38 puede ser un componente de eje motor, como por ejemplo un tubo de eje motor. La segunda pieza 40 puede ser una pieza terminal del tubo de eje motor. Si bien se proporcionan ejemplos de la primera y segunda pieza, se permiten otras piezas.

El al menos un sensor de posición 36 forma una parte del primer conjunto de soldadura 20 y se encuentra en comunicación con el controlador 28 para determinar una posición de al menos una de la primera pieza 38 y la segunda pieza 40 cuando el primer dispositivo de sujeción 32 está puesto en la posición enganchada o parcialmente enganchada. La información recopilada por el al menos un sensor de posición 36 se transmite al controlador 28 para que la utilice el controlador 28 para determinar una posición del primer dispositivo de soldadura 34 y un segundo dispositivo de soldadura 42. Se entiende que el primer dispositivo de soldadura 34 y el segundo dispositivo de soldadura 42 funcionan de manera simétrica o de «imagen reflejada» alrededor de un plano de referencia que atraviesa la parte media de la plataforma 30 en respuesta a las instrucciones transmitidas por el controlador 28. En otras palabras, si el primer dispositivo de soldadura 34 se mueve en una dirección axial una distancia predeterminada, entonces el segundo dispositivo de soldadura 42 se mueve en la misma dirección axial la misma distancia.

El segundo conjunto de soldadura 22 está dispuesto adyacente a un segundo extremo de la plataforma 30. El segundo conjunto de soldadura 22 comprende un segundo dispositivo de sujeción 44, el segundo dispositivo de soldadura 42 y al menos un sensor de posición 46. El segundo dispositivo de sujeción 44, el segundo dispositivo de soldadura 42 y el al menos un sensor de posición 46 están, cada uno de ellos, en comunicación con el controlador 28. El segundo dispositivo de sujeción 44 está dispuesto entremedias de la parte media de la plataforma 30 y el segundo dispositivo de soldadura 42.

El segundo dispositivo de sujeción 44 puede ponerse en una posición enganchada, una posición parcialmente enganchada y una posición desenganchada mediante el controlador 28. En la posición enganchada, el segundo dispositivo de sujeción 44 se cierra, acopla una tercera pieza 48 de un determinado tamaño al mismo. En la posición parcialmente enganchada, el segundo dispositivo de sujeción 44 se cierra parcialmente, para facilitar la orientación de la tercera pieza 48 a lo largo de un eje de la pieza 48 con respecto al segundo dispositivo de soldadura 42. En la posición desenganchada, el segundo dispositivo de sujeción 44 se abre, y la tercera pieza 48 se puede disponer en o quitar del segundo conjunto de soldadura 22.

El segundo dispositivo de soldadura 42 realiza una operación de soldadura para acoplar la tercera pieza 48 a una cuarta pieza 50. La cuarta pieza 50 está dispuesta contra, o adyacente, a la tercera pieza 48; sin embargo, se

entiende que la cuarta pieza 50 puede estar dispuesta dentro o alrededor de la tercera pieza 48.

5 Cuando el segundo dispositivo de sujeción 44 se pone en la posición enganchada, el controlador 28 puede indicar al segundo dispositivo de soldadura 42 que realice la operación de soldadura. El segundo dispositivo de soldadura 42 es un dispositivo de soldadura de control numérico, y una posición del segundo dispositivo de soldadura 42 es controlada por el controlador 28.

10 Las piezas tercera y cuarta 48, 50 pueden ser iguales que las piezas primera y segunda 38, 40, respectivamente, como se comentó anteriormente.

15 El al menos un sensor de posición 46 forma una parte del segundo conjunto de soldadura 22 y se encuentra en comunicación con el controlador 28 para determinar una posición de al menos una de la tercera pieza 48 y la cuarta pieza 50 cuando el segundo dispositivo de sujeción 44 se pone en la posición enganchada o parcialmente enganchada. La información recopilada por el al menos un sensor de posición 46 se transmite al controlador 28 para que la utilice el controlador 28 para determinar una posición del primer dispositivo de soldadura 34 y el segundo dispositivo de soldadura 42. Como se mencionó más arriba en el presente documento, se entiende que el primer dispositivo de soldadura 34 y el segundo dispositivo de soldadura 42 del aparato de soldadura funcionan de manera simétrica o de «imagen reflejada» alrededor del plano de referencia que atraviesa la parte media de la plataforma en respuesta a las instrucciones transmitidas por el controlador 28.

20 El dispositivo hidráulico 24 comprende al menos una bomba hidráulica 52, una pluralidad de conductos 54 y al menos un dispositivo de accionamiento. El dispositivo hidráulico 24 se encuentra en comunicación con el controlador 28, el primer conjunto de soldadura 20 y el segundo conjunto de soldadura 22 para facilitar el funcionamiento del primer conjunto de soldadura 20 y el segundo conjunto de soldadura 22 en respuesta a las instrucciones transmitidas por el controlador 28.

25 Un primer dispositivo de accionamiento 56 se encuentra en el primer dispositivo de soldadura 34, un segundo dispositivo de accionamiento 58 se encuentra en el segundo dispositivo de soldadura 42, un tercer dispositivo de accionamiento 60 se encuentra en el primer dispositivo de sujeción 32 y un cuarto dispositivo de accionamiento 62 se encuentra en el segundo dispositivo de sujeción 44. Como ejemplo no limitativo, el dispositivo hidráulico 24 puede facilitar la puesta del primer dispositivo de sujeción y el segundo dispositivo de sujeción en la posición enganchada, parcialmente enganchada y desenganchada. Como segundo ejemplo no limitativo, el dispositivo hidráulico puede facilitar la orientación o el mantenimiento de la primera pieza 38 con respecto a la segunda pieza 40 y la tercera pieza 48 con respecto a la cuarta pieza 50, como se describe más adelante.

30 Como se muestra en la Fig. 1, el conjunto de pedestal 26 soporta dos primeras piezas 38 y facilita la orientación de cada una de las primeras piezas 38 a lo largo del eje de cada una de las primeras piezas 38 con respecto al primer dispositivo de sujeción 32 y el segundo dispositivo de sujeción 44. El conjunto de pedestal 26 comprende una parte de soporte 64, un dispositivo de deslizamiento 66 y una parte de acoplamiento de piezas 68. El conjunto de pedestal 26 está dispuesto en la parte media de la plataforma 30.

35 La parte de soporte 64 puede tener cualquier forma que pueda soportar de forma rígida el dispositivo de deslizamiento 66 y la parte de acoplamiento de piezas 68. La parte de soporte 64 se forma preferentemente de un metal; sin embargo, se entiende que la parte de soporte 64 puede estar formada por cualquier material rígido. Una parte inferior 70 de la parte de soporte 64 se acopla de forma segura a la plataforma 30. Una parte superior 72 de la parte de soporte 64 se acopla al dispositivo de deslizamiento 66.

40 El dispositivo de deslizamiento 66 facilita el movimiento de la parte de acoplamiento de piezas 68 a lo largo del eje de la primera pieza 38 y la tercera pieza 48 con respecto a la parte de soporte 64 y el primer dispositivo de sujeción 32 y el segundo dispositivo de sujeción 44. En otras palabras, la parte de sujeción 32, 44 y la primera pieza 38 y tercera pieza 48 están fijadas axialmente entre sí pero se mueven juntas con respecto al dispositivo de deslizamiento 66. El dispositivo de deslizamiento 66 comprende una primera placa 74, un par de cojinetes lineales 76, una segunda placa 78 y al menos un dispositivo de restricción axial 80, como se muestra en la Fig. 2.

45 La primera placa 74 puede ser por ejemplo un elemento de forma sustancialmente rectangular acoplado rígidamente a la parte superior 72 de la parte de soporte 64; sin embargo, se entiende que la primera placa 74 puede tener cualquier otra forma. La primera placa 74 se forma preferentemente por un metal; sin embargo, se entiende que la primera placa 74 puede estar formada por cualquier material rígido. Una parte de cada uno de los cojinetes lineales 76 se acopla rígidamente a la primera placa 74.

50 Cada uno de los cojinetes lineales 76 es un cojinete lineal como se conoce en la técnica. Los cojinetes lineales 76 facilitan el movimiento de la segunda placa 78 a lo largo del eje de la primera pieza 38 y la tercera pieza 48 con respecto a la primera placa 74. Una segunda parte de cada uno de los cojinetes lineales 76 se acopla rígidamente a la segunda placa 78.

55 La segunda placa 78 puede ser por ejemplo un elemento de forma sustancialmente rectangular acoplado

rígidamente a la parte de acoplamiento de piezas 68; sin embargo, se entiende que la segunda placa 78 puede tener cualquier otra forma. La segunda placa 78 se forma preferentemente por un metal; sin embargo, se entiende que la segunda placa 78 puede estar formada por cualquier material rígido.

5 Como se muestra en las Figuras 1 y 2, preferentemente existen dos dispositivos de restricción axial 80 que se pueden acoplar a la primera placa 74 y/o a la segunda placa 78 para limitar el movimiento de la segunda placa 78 a lo largo del eje de la primera pieza 38 y la tercera pieza 48. Cada uno de los dispositivos de restricción axial 80 puede comprender una parte empujada por un resorte 82. La parte empujada por el resorte 82 dificulta una detención repentina que el dispositivo de restricción axial 80 puede provocar cuando la segunda placa 78, que se mueve a lo largo del eje de la primera pieza 38 y la tercera pieza 48 alcanza una posición terminal. El resorte 82 se opone a una fuerza que intenta mover la placa 78 a una posición terminal y empuja la placa 78 de vuelta hacia una posición neutra.

15 La parte de acoplamiento de piezas 68 se acopla rígidamente a la segunda placa 78. La parte de acoplamiento de piezas 68 se forma preferentemente por un metal; sin embargo, se entiende que la parte de acoplamiento de piezas 68 puede estar formada por cualquier material rígido. La parte de acoplamiento de piezas 68 incluye una primera parte de retención 84 y una segunda parte de retención 86, que se encuentran orientadas de manera enfrentada sobre la parte de acoplamiento de piezas 68. La primera porción de retención 84 y la segunda parte de retención 86 sujetan, cada una de ellas, una primera parte de extremo 88 de la primera pieza 38 y una primera parte de extremo 88' de la tercera pieza 48.

25 Cuando se usa, el controlador 28 permite que el primer dispositivo de soldadura 34 y el segundo dispositivo de soldadura 42 realicen una operación de soldadura cuando la primera pieza 38 y la tercera pieza 48, que pueden tener longitudes diferentes, están dispuestas en el aparato de soldadura descrito en el presente documento. El dispositivo de deslizamiento 66 permite ajustar axialmente una posición de la primera pieza 38 y la tercera pieza 48, dispuestas en la parte de acoplamiento de piezas 68, para facilitar las operaciones de soldadura. De manera más particular, el dispositivo de deslizamiento 66 permite soldar la primera pieza 38 y la tercera pieza 48 a la segunda pieza 40 y la cuarta pieza 50 incluso cuando las piezas primera y tercera 38, 48 no son de la misma longitud. La variabilidad de la longitud puede ser común entre las piezas primera y tercera 38, 48, y el dispositivo de deslizamiento 66 facilita el posicionamiento preciso de la primera pieza 38 y la tercera pieza 48, de manera que la diferencia de longitud axial entre una segunda parte de extremo 90, 90' (dispuesta adyacente a los dispositivos de soldadura, respectivamente) de la primera pieza 38 y la tercera pieza 48 y cada uno de los dispositivos de soldadura 34, 42 durante la operación de soldadura sea mínima.

35 Para realizar la operación de soldadura, las primeras partes de extremo 88, 88' de la primera pieza 38 y la tercera pieza 48 se ubican dentro de la parte de acoplamiento de piezas 68 del conjunto de pedestal 26 y las segundas partes de extremo 90, 90' se ubican adyacentes al primer dispositivo de sujeción 32 y al segundo dispositivo de sujeción 44, respectivamente. A continuación, la segunda pieza 40 se dispone adyacente a la primera pieza 38, y la cuarta pieza 50 se dispone adyacente a la tercera pieza 48. Se entiende que el primer dispositivo de soldadura 34 y el segundo dispositivo de soldadura 42 u otra parte del aparato de soldadura está configurado para posicionar las piezas segunda y cuarta 40, 50 con respecto a la primera pieza 38 y la tercera pieza 48. A modo de ejemplo, las piezas segunda y cuarta 40, 50 pueden ubicarse con el primer y segundo dispositivo de soldadura 34, 42. Los dispositivos de soldadura 34, 42 se ubican con el primer dispositivo de activación 56 y el segundo dispositivo de activación 58. El primer y segundo dispositivo de soldadura 34, 42 se pueden configurar para que retengan de manera selectiva las piezas segunda y cuarta 40, 50. Entonces, un operario del aparato de soldadura le ordena al controlador 28 que comience la operación de soldadura.

50 La operación de soldadura comprende un proceso de medición de piezas y un proceso de soldadura. El proceso de medición de piezas se realiza antes del proceso de soldadura para medir y registrar la desviación axial de las piezas primera y tercera 38, 48. En otras palabras, el proceso de medición de piezas mide diferencias de longitud axial entre las piezas primera y tercera 38, 48.

55 Una vez que lo ordene el operario, el primer dispositivo de sujeción 32 y el segundo dispositivo de sujeción 44 se ponen en la posición parcialmente enganchada alrededor de las primeras partes de extremo 88, 88' de la primera pieza 38 y la tercera pieza 48 para orientar sustancialmente los ejes de cada una de las piezas 38, 48 a lo largo de un eje del aparato de soldadura. El tercer dispositivo de accionamiento 60 y el cuarto dispositivo de accionamiento 62 se engranan y se utilizan para poner los dispositivos de sujeción 32, 44 en la posición parcialmente enganchada. Después de que el primer dispositivo de sujeción 32 y el segundo dispositivo de sujeción 44 se pongan en la posición parcialmente enganchada, el primer dispositivo de soldadura 34 y el segundo dispositivo de soldadura 42 aplican una fuerza a la segunda y cuarta pieza 40, 50 utilizando el dispositivo hidráulico 24. La fuerza aplicada utilizando el dispositivo hidráulico 40 empuja cada una de las piezas segunda y cuarta 40, 50 contra la segunda parte de extremo 90, 90' de las piezas primera y tercera 38, 48, respectivamente. Las piezas segunda y cuarta 40, 50 se ponen en contacto con las piezas primera y tercera 38, 48 y aplican una fuerza a las mismas. La fuerza aplicada a las piezas primera y tercera 38, 48 por las piezas segunda y cuarta 40, 50 provoca que las piezas primera y tercera 38, 48, la parte de acoplamiento de piezas 68 y una parte del dispositivo de desplazamiento 66 se muevan con respecto a una parte remanente del dispositivo de desplazamiento 66 y la parte de soporte 64. De manera más

particular, la segunda placa 78 se mueve con respecto a la primera placa 74 como resultado de la fuerza.

La fuerza aplicada por el dispositivo hidráulico 40 se iguala entre las piezas primera y tercera 38, 48, lo que resulta en un desplazamiento axial de las piezas primera y tercera 38, 48, y, por tanto, de la parte de acoplamiento de piezas 68, en sentido opuesto a uno de los dispositivos de soldadura 34, 42 hacia el otro dispositivo de soldadura 34, 42 para compensar cualquier diferencia de longitud de las piezas 38, 48. De manera más particular, la segunda placa 78 se mueve en sentido opuesto a uno de los dispositivos de soldadura 34, 42 hacia el otro dispositivo de soldadura 34, 42.

Una vez que se ha aplicado una cantidad predeterminada de fuerza, el al menos un sensor de posición 36, 46 determina una posición de al menos una de las segundas partes de extremo 90, 90' de las piezas 38, 48. Tras esta etapa, la presión aplicada por el dispositivo hidráulico 24 puede liberarse y los dispositivos de soldadura 34, 42 pueden retornar en sentido opuesto a las segundas partes de extremo 90, 90' de las piezas 38, 48.

La información recopilada por los sensores de posición se transmite al controlador 28 para indicarles a los dispositivos de soldadura 34, 42 que realicen el proceso de soldadura. Específicamente, la información recopilada por los sensores de posición 36, 46 se utiliza para determinar las posiciones de los dispositivos de soldadura 34, 42 durante el proceso de soldadura. A continuación, el primer dispositivo de sujeción 32 y el segundo dispositivo de sujeción 42 se ponen en la posición parcialmente enganchada para orientar sustancialmente los ejes de cada una de las piezas 38, 48 a lo largo de un eje para el que se ha configurado el aparato de soldadura. Después de que el primer dispositivo de sujeción 32 y el segundo dispositivo de sujeción 44 se pongan en la posición parcialmente enganchada, el primer dispositivo de soldadura 34 y el segundo dispositivo de soldadura 42 se mueven a una posición determinada por el controlador 28 según la información recopilada por los sensores de posición 36, 46. Entonces, los sensores de posición 36, 46 determinan una posición de al menos una de las segundas partes de extremo 90, 90' de la primera pieza 38 y la tercera pieza 48 para confirmar que la posición de la segunda parte de extremo 90, 90' coincide con la información recopilada por los sensores de posición 34, 36 durante el primer proceso de medición de piezas. Después de la confirmación de que la diferencia de longitud entre las piezas 38, 48, si existe, se tiene en cuenta, el primer dispositivo de sujeción 32 y el segundo dispositivo de sujeción 44 se ponen en la posición enganchada, acoplando las piezas 38, 48 a los dispositivos de sujeción 32, 44, respectivamente. El tercer y cuarto dispositivo de accionamiento 60, 62 se engranan para poner los dispositivos de sujeción 32, 44 en la posición enganchada. En una realización, lo anterior puede implicar que las piezas 38, 48 y las partes de acoplamiento de piezas 68 se ubiquen asimétricamente con respecto a los dispositivos de soldadura 34, 42.

A continuación, el primer dispositivo de soldadura 34 y el segundo dispositivo de soldadura 42 sueldan las piezas primera y tercera 38, 48 a las piezas segunda y cuarta 40, 50. Una vez completado el proceso de soldadura, el primer dispositivo de sujeción 32 y el segundo dispositivo de sujeción 44 se ponen en la posición desenganchada y los dispositivos de soldadura retornan en sentido opuesto, lo que le permite al operario del aparato de soldadura quitar cada una de las primeras piezas (que ahora incluyen las segundas piezas soldadas a las mismas) del aparato de soldadura.

La presente invención se ha descrito en lo que se considera que representan las realizaciones preferidas de la misma. Sin embargo, cabe destacar que la invención se puede poner en práctica de otra manera además de la que se ilustra y describe específicamente sin desviarse de lo que se define en las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un método de unión de piezas de trabajo, que comprende:

- 5 ubicar primeros extremos (88) de dos primeras piezas (38) en una parte de acoplamiento de piezas (68), estando dicha parte de acoplamiento de piezas (68) fijada a un dispositivo de deslizamiento (66) con capacidad de movimiento axial;
 medir simultáneamente la longitud de dichas dos primeras piezas (38);
 determinar una diferencia en la longitud de dichas dos primeras piezas (38);
 10 ajustar una ubicación axial de las dos primeras piezas (38) simultáneamente para ajustar cualquier diferencia de longitud;
 ubicar dos segundas piezas (40) adyacentes a dos segundos extremos de dichas dos primeras piezas (38); y simultáneamente soldar entre sí dichas piezas primera (38) y segunda (40).
- 15 2. El método de la reivindicación 1, en el que la longitud de dichas primeras dos piezas (38) se mide enganchando parcialmente un primer dispositivo de sujeción (32) y un segundo dispositivo de sujeción (44) alrededor de dichas dos primeras piezas (38) para orientar los ejes de dichas primeras piezas (38) a lo largo de un eje de soldadura.
- 20 3. El método de la reivindicación 2, en el que un primer dispositivo de soldadura (34) proporciona una fuerza contra un extremo de una de dichas primeras piezas (38) y un segundo dispositivo de soldadura (42) proporciona una fuerza contra un extremo de dicha otra de dichas primeras piezas (38) para orientar el eje de las primeras piezas (38).
- 25 4. El método de la reivindicación 3, en el que dicho primer dispositivo de soldadura (34) proporciona dicha fuerza a través de una primera pieza adicional y dicho segundo dispositivo de soldadura (42) proporciona dicha fuerza a través de una segunda pieza adicional para orientar los ejes de las primeras piezas (38).
- 30 5. El método de la reivindicación 4, en el que dichas fuerzas aplicadas a las primeras piezas (38) a través de dichas piezas adicionales provocan que las primeras piezas (38), la parte de acoplamiento de piezas (68) y una parte de dicho dispositivo de deslizamiento (66) se muevan con respecto a una plataforma (30) en la que está montada de manera fija otra parte de dicho dispositivo de deslizamiento (66).
- 35 6. El método de la reivindicación 5, en el que dichas fuerzas se igualan, lo que resulta en un desplazamiento axial de una de dichas primeras piezas (38) en sentido opuesto a un dispositivo de soldadura y de una de dichas primeras piezas (38) hacia otro dispositivo de soldadura.
- 40 7. El método de la reivindicación 6, en el que un primer sensor de posición (36) determina el extremo de una de dichas primeras piezas (38) y un segundo sensor de posición determina el extremo de la otra de dichas primeras piezas (38).
- 45 8. El método de la reivindicación 7, en el que las ubicaciones de dichos extremos de dichas primeras piezas (38) se utilizan para ubicar dispositivos de soldadura adyacentes a dichos extremos.
- 50 9. El método de la reivindicación 1, en el que dichos primeros extremos de dichas dos primeras piezas (38) se aseguran axial y rotacionalmente al dispositivo de deslizamiento (66).
- 55 10. El método de la reivindicación 1, que además comprende enganchar parcialmente dispositivos de sujeción (32, 44) alrededor de dichas primeras piezas (38), detectar dichas longitudes de dichas primeras piezas (38) y comparar dichas longitudes detectadas para determinar dicha diferencia de longitud entre dichas primeras piezas (38).
- 60 11. El método de la reivindicación 1, en el que dicho dispositivo de deslizamiento (66) sobre el cual se fijan dichas primeras piezas (38) tiene una parte que se mueve con dichas primeras piezas (38) y una parte que es fija con respecto a dichas primeras piezas (38).
- 65 12. El método de la reivindicación 1, en el que se ubican dispositivos de soldadura (34, 42) adyacentes a una superficie de contacto de dichas primeras piezas (38) y dichas segundas piezas (40) para soldar entre sí dichas piezas.
- 70 13. El método de la reivindicación 11, en el que el movimiento axial de dicho dispositivo de deslizamiento (66) sobre cojinetes lineales (76) está restringido por dispositivos de restricción axial (80).

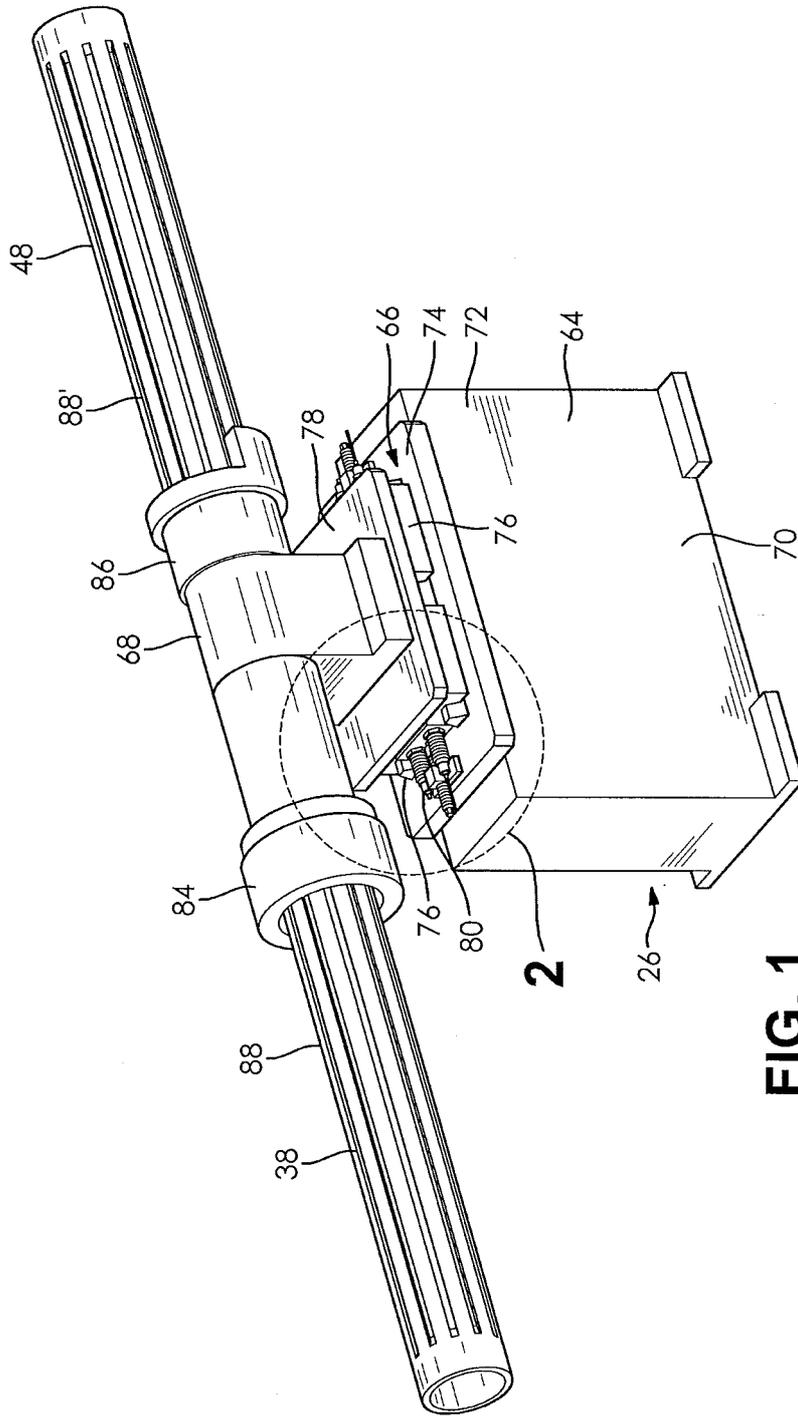


FIG. 1

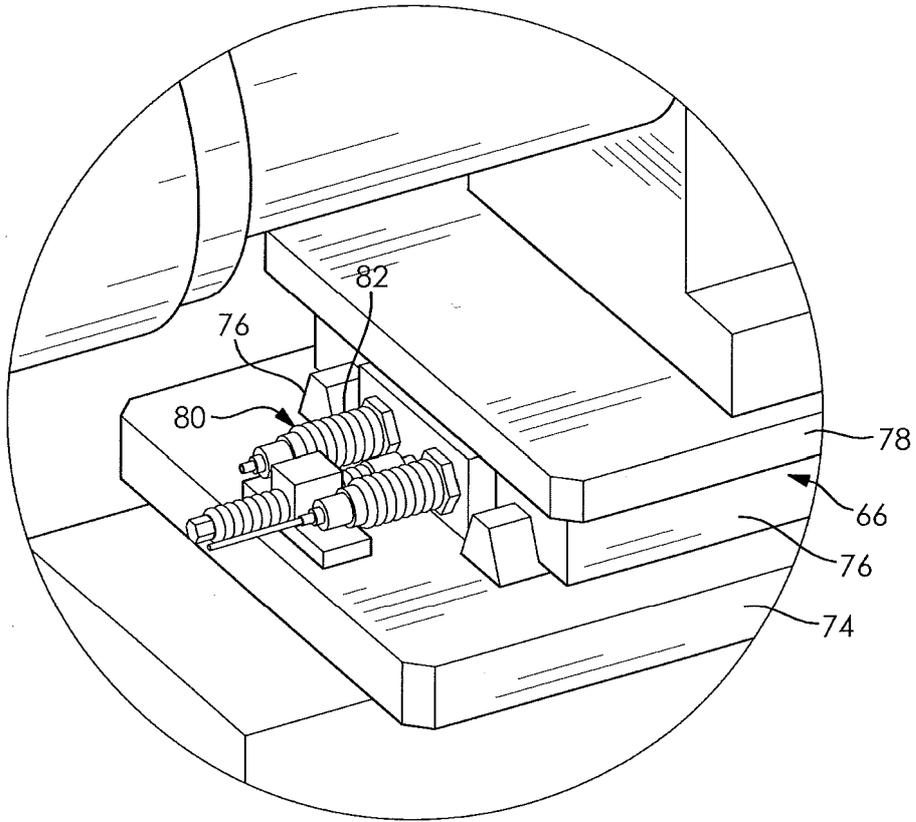


FIG. 2

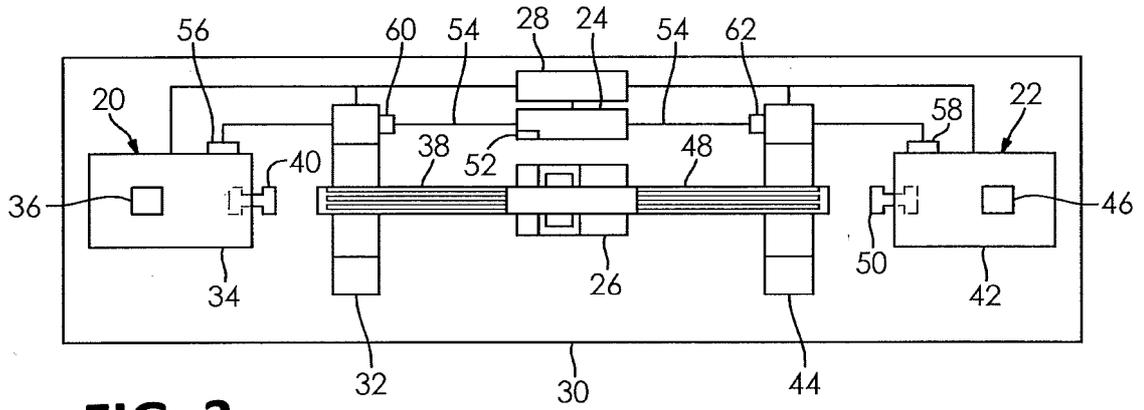


FIG. 3

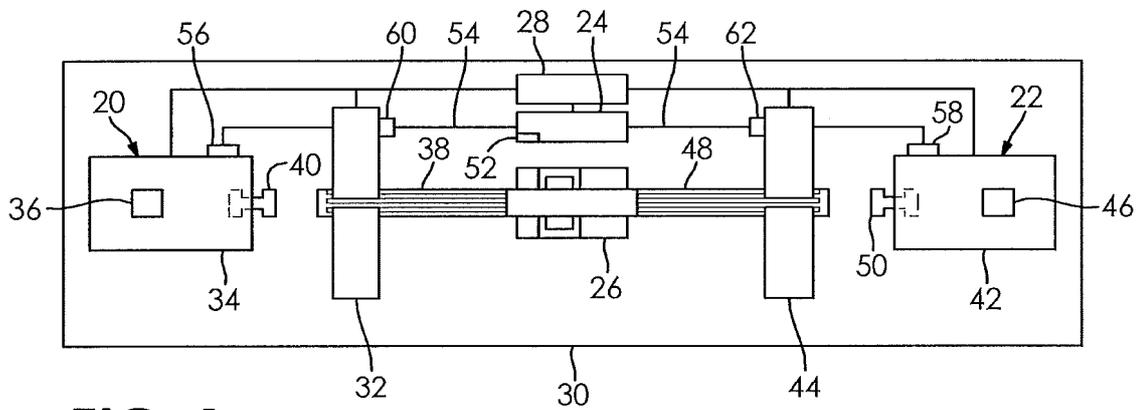


FIG. 4

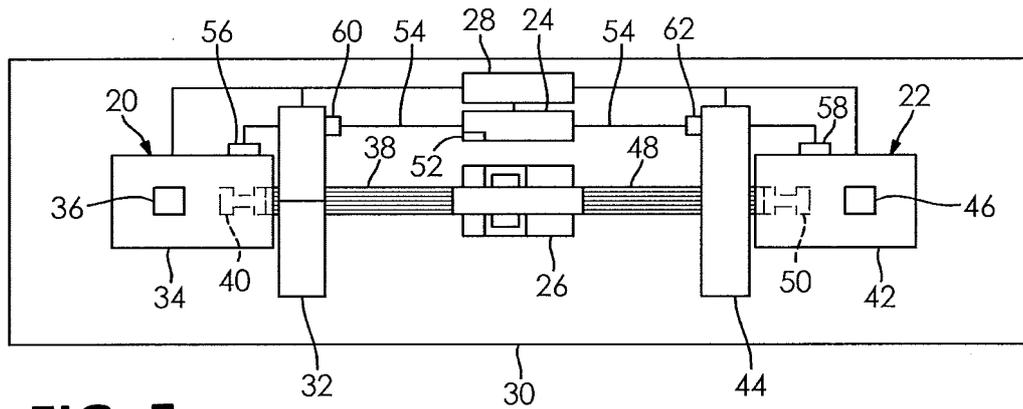


FIG. 5