

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 998 867**

51 Int. Cl.:

B23K 20/12

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.08.2021** **E 21190748 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.12.2024** **EP 3960358**

54 Título: **Herramienta de soldadura por puntos por fricción-agitación con relleno y efector final**

30 Prioridad:

14.08.2020 US 202016993414

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

21.02.2025

73 Titular/es:

LINCOLN GLOBAL, INC. (100.00%)
9160 Norwalk Boulevard
Santa Fe Springs, CA 90670, US

72 Inventor/es:

WENNING, NATHAN P.;
WILL, JOHN A.;
SCHWIETERMAN, JAMES R. y
EBBING, AUSTIN J.

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 998 867 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

Herramienta de soldadura por puntos por fricción-agitación con relleno y efector final

5 Antecedentes de la invención

Campo de la invención

10 La presente invención se refiere a dispositivos de soldadura por puntos por fricción-agitación con relleno y, en particular, a herramientas robóticas de soldadura por puntos por fricción-agitación con relleno y efectores finales.

Descripción de la técnica relacionada

15 La soldadura por puntos por fricción-agitación con relleno es un proceso de unión en estado sólido. Se puede usar para soldar dos o más piezas de trabajo metálicas superpuestas. En la soldadura por puntos por fricción-agitación con relleno, un manguito y un pasador dentro del manguito se presionan contra una de las piezas de trabajo, y se hacen girar para calentar las piezas de trabajo. El material de la pieza adquiere un estado plástico debido al calor y la presión. El manguito se empuja hacia la pieza de trabajo mientras el pasador se retrae y se aleja de la pieza de trabajo, lo que provoca un desplazamiento del material plástico de la pieza de trabajo dentro del manguito. El manguito y el pasador se devuelven después a su estado inicial a ras para hacer que el material desplazado regrese hacia las piezas de trabajo, formando así una soldadura por puntos generalmente a ras. Los dispositivos de soldadura por puntos por fricción-agitación con relleno se pueden montar en brazos robóticos (p. ej., un brazo robótico de 6 ejes) y en mesas de soldadura tipo pórtico para soldar por puntos de forma automatizada, y también en máquinas tipo pedestal.

25 Con el tiempo, las herramientas de soldadura por puntos por fricción-agitación con relleno pueden obstruirse, desgastarse, etc., por lo que es necesario reemplazarlas periódicamente. La sustitución de las herramientas de soldadura por puntos por fricción-agitación con relleno suele precisar mucho trabajo y mucho tiempo y, por lo tanto, puede resultar caro y provocar un tiempo de inactividad no deseado. Sería deseable minimizar el tiempo requerido para reemplazar las herramientas de soldadura por puntos por fricción-agitación con relleno en un dispositivo de soldadura por puntos por fricción-agitación con relleno. El documento US-2006/102699 A1 describe un husillo de contrarotación que incluye una herramienta de hombro, una herramienta de pasador insertada en la herramienta de hombro, un primer motor que está conectado con la herramienta de pasador y hace girar la herramienta de pasador, y un segundo motor que está conectado con la herramienta de hombro y hace girar la herramienta de hombro.

Breve resumen de la invención

35 El siguiente sumario presenta un sumario simplificado a fin de proporcionar un entendimiento básico de algunos aspectos de los dispositivos, sistemas y/o métodos expuestos en la presente memoria. Este sumario no es una descripción general extensa de los dispositivos, sistemas y/o métodos expuestos en la presente memoria. No pretende identificar elementos esenciales ni delinear el alcance de dichos dispositivos, sistemas y/o métodos. Su único propósito es presentar algunos conceptos de forma simplificada como preludio a la descripción más detallada que se presenta más adelante.

45 Según un aspecto de la presente invención, se proporciona una herramienta de conexión rápida de soldadura por puntos por fricción-agitación con relleno según la reivindicación 1. Según una realización preferida de la presente invención, el pasador de fricción comprende un cabezal de montaje con forma de estadio que se puede recibir mediante el husillo del efector final de soldadura por puntos por fricción-agitación con relleno. La abrazadera se puede acoplar y desacoplar del efector final de soldadura por puntos por fricción-agitación con relleno mediante rotaciones de la abrazadera con respecto al receptor de la abrazadera de menos de 180 grados. El manguito de fricción y el pasador de fricción se pueden acoplar y desacoplar del efector final de soldadura por puntos por fricción-agitación con relleno, mediante las rotaciones del manguito de fricción y del pasador de fricción con respecto al husillo de menos de 180 grados.

50 Según otro aspecto de la presente invención, se proporciona un efector final de soldadura por puntos por fricción-agitación con relleno, para un brazo robótico según la reivindicación 7.

Breve descripción de los dibujos

La exposición anterior, así como otros aspectos de la invención, resultarán evidentes para los expertos en la técnica a la que se refiere la invención cuando lean la descripción siguiente en relación con los dibujos adjuntos, en donde:

60 la Figura 1 ilustra un ejemplo de proceso de soldadura por puntos por fricción-agitación con relleno;

la Figura 2 muestra un brazo robótico con un efector final de soldadura por puntos por fricción-agitación con relleno;

65 la Figura 3 muestra una herramienta de soldadura por puntos por fricción-agitación con relleno;

la Figura 4 muestra la herramienta de soldadura por puntos por fricción-agitación con relleno;

la Figura 5 muestra una parte del efector final de soldadura por puntos por fricción-agitación con relleno;

la Figura 6 muestra una abrazadera de la herramienta de soldadura por puntos por fricción-agitación con relleno;

la Figura 7 muestra un manguito de fricción de la herramienta de soldadura por puntos por fricción-agitación con relleno;

la Figura 8 muestra un pasador de fricción de la herramienta de soldadura por puntos por fricción-agitación con relleno;

la Figura 9 muestra una parte del efector final de soldadura por puntos por fricción-agitación con relleno; y

la Figura 10 muestra una parte del efector final de soldadura por puntos por fricción-agitación con relleno.

Descripción detallada de la invención

La presente invención se refiere a dispositivos de soldadura por puntos por fricción-agitación con relleno, tales como las herramientas robóticas de soldadura por puntos por fricción-agitación con relleno y los efectores finales. A continuación, se describirá la presente invención con referencia a los dibujos, en donde se utilizan números de referencia similares para referirse a elementos similares en todas partes. Debe apreciarse que los diversos dibujos no están necesariamente dibujados a escala de una figura a otra ni dentro de una figura dada y, en particular, que el tamaño de los componentes se dibuja arbitrariamente para facilitar la comprensión de los dibujos. En la siguiente descripción, para que todo se entienda más claramente, se exponen diversos detalles específicos con el fin de proporcionar una comprensión integral de la presente invención. Sin embargo, puede resultar evidente que la presente invención se puede poner en práctica sin estos detalles específicos. Adicionalmente, son posibles otras realizaciones de la invención y la invención se puede practicar y llevar a cabo de formas distintas a las descritas. Los términos y las expresiones que se utilizan para describir la invención se emplean con el fin de promover la comprensión de la invención y no deben considerarse limitantes.

Como se usa en la presente memoria, “al menos uno/a”, “uno/a o más” e “y/o”, son expresiones abiertas que son tanto conjuntivas como disyuntivas en su funcionamiento. Por ejemplo, cada una de las expresiones “al menos uno/a de A, B y C”, “al menos uno/a de A, B o C”, “uno/a o más de A, B y C”, “uno/a o más de A, B o C” y “A, B y/o C”, significa A solo, B solo, C solo, A y B juntos, A y C juntos, B y C juntos, o A, B y C juntos. Debe entenderse que cualquier palabra o frase disyuntiva que presente dos o más términos alternativos, ya sea en la descripción de las realizaciones, las reivindicaciones o los dibujos, contempla las posibilidades de incluir uno de los términos, cualquiera de los términos o ambos términos. Por ejemplo, debe entenderse que la frase “A o B” incluye las posibilidades de “A” o “B”, o “A y B”.

La Figura 1 muestra esquemáticamente un proceso de soldadura por puntos por fricción-agitación con relleno. La soldadura por puntos por fricción-agitación con relleno es un proceso de unión en estado sólido. Las piezas 10, 12 de trabajo no se funden durante la soldadura, sino que se calientan hasta un estado plástico. Una herramienta 14 que realiza la soldadura por puntos incluye una abrazadera 16 no giratoria, un manguito 18 de fricción giratorio y un pasador 20 de fricción giratorio. Las piezas 10, 12 de trabajo a soldar por puntos se sujetan entre la herramienta 14 y una base de soporte o yunque 22. Se aplica presión a las piezas 10, 12 de trabajo sujetas, y las piezas de trabajo se calientan localmente mediante el manguito 18 de fricción y el pasador 20 de fricción que giran dentro de la abrazadera 16. Un husillo 23 que está acoplado al manguito 18 de fricción y al pasador 20 de fricción, hace girar el manguito y el pasador alrededor de un eje de rotación R del husillo. La herramienta 14 calienta localmente las piezas 10, 12 de trabajo hasta un estado plástico. El manguito 18 de fricción se empuja después hacia las piezas 10, 12 de trabajo hasta una profundidad deseada dentro de la pieza 12 de trabajo inferior, mientras que el pasador 20 de fricción se retrae alejándose de las piezas de trabajo. El husillo 23 tiene partes independientes que se mueven axialmente que accionan el manguito 18 de fricción y el pasador 20 de fricción para girar y trasladarse axialmente. El material de las piezas 10, 12 de trabajo se desplaza hacia arriba hasta el volumen creado por el movimiento del manguito 18 de fricción y el pasador 20 de fricción. El material plástico de las piezas 10, 12 de trabajo se agita conjuntamente, y el manguito 18 de fricción y el pasador 20 de fricción vuelven a su estado inicial a ras, para hacer que el material plástico desplazado regrese hacia las piezas de trabajo, formando así una soldadura 24 por puntos generalmente a ras. Después, la herramienta 14 y el yunque 22 se separan, mientras que las piezas 10, 12 de trabajo permanecen unidas por la soldadura 24 por puntos. El proceso de soldadura por puntos por fricción-agitación con relleno es rápido, p. ej., menos de 2 segundos (según el grosor de las piezas de trabajo). Aunque el manguito 18 de fricción se muestra como empujado hacia las piezas 10, 12 de trabajo y el pasador 20 de fricción, debe apreciarse que el pasador de fricción puede, alternativamente, empujarse hacia las piezas de trabajo, y el manguito de fricción retraerse, durante el proceso de soldadura por puntos por fricción-agitación con relleno.

Como se indicó anteriormente, las herramientas de soldadura por puntos por fricción-agitación con relleno pueden con el tiempo obstruirse, desgastarse, etc., y deben reemplazarse. La sustitución de las herramientas de soldadura por puntos por fricción-agitación con relleno requiere mucho trabajo y mucho tiempo y, por lo tanto, puede resultar caro y resultar en un tiempo de inactividad no deseado. Las herramientas convencionales de soldadura por puntos por fricción-agitación con relleno se mantienen en su lugar mediante diversas fijaciones independientes (p. ej., pernos,

tuerzas de unión, etc.) que se deben quitar y volver a montar para reemplazar la herramienta. Por lo general, reemplazar las herramientas convencionales de soldadura por puntos por fricción-agitación con relleno, puede llevar hasta 20 minutos.

La Figura 2 muestra un brazo robótico 24 en el que está montado un efector final 26 de soldadura por puntos por fricción-agitación con relleno. El efector final 26 incluye la herramienta 14 de soldadura por puntos por fricción-agitación con relleno. La herramienta 14 está acoplada a un cabezal 27 de soldadura en el efector final 26, que incluye el husillo para impulsar la herramienta. La herramienta 14 de soldadura por puntos por fricción-agitación con relleno tiene una estructura de acoplamiento de conexión rápida, que se analiza a continuación, para permitir que la herramienta se cambie o sustituya rápidamente, tal como en dos minutos en lugar de 20 minutos.

El efector final 26 puede incluir un brazo 28 de yunque que sostiene el yunque 22. El brazo 28 de yunque soporta el yunque 22 de tal modo que el yunque se alinee con la abrazadera 16, el manguito de fricción y el pasador de fricción de la herramienta 14 a lo largo del eje de rotación R (Figura 1) de la herramienta. El brazo 28 de yunque puede tener una forma curva, y forma una mordaza inferior del efector final 26, de modo que el efector final tiene una apariencia generalmente en forma de C. En ciertas realizaciones, el yunque 22 no está acoplado a un efector final 26, sino que es independiente del cabezal de soldadura. Por ejemplo, en una máquina tipo pórtico, la herramienta de soldadura por puntos por fricción-agitación con relleno se puede montar en un cabezal de soldadura que está acoplado a un pórtico, para realizar movimientos horizontales y verticales, y el yunque se puede acoplar a una mesa móvil u otro utillaje inferior de sujeción. Una máquina tipo pedestal también podría tener un yunque montado para el utillaje inferior de sujeción independiente del cabezal de soldadura.

El efector final 26 puede incluir varios motores, tales como servomotores, para controlar el funcionamiento de un husillo que haga girar el manguito de fricción y el pasador de fricción alrededor del eje de rotación R (Figura 1), y controlar el movimiento axial del manguito y el pasador durante la soldadura. Por ejemplo, el efector final 26 puede incluir tres servomotores independientes que impulsen respectivamente la rotación del husillo y los movimientos axiales lineales independientes del manguito de fricción y el pasador de fricción. El servomotor 30 del cabezal 27 de soldadura que hace girar el husillo, y el servomotor 32 que impulsa linealmente (axialmente) el manguito de fricción, se pueden ver en la Figura 2. Un servomotor similar al servomotor 32 para el manguito de fricción puede estar situado en el lado opuesto del efector final 26 para impulsar linealmente (axialmente) el pasador de fricción. El efector final 26 puede incluir, además, un servomotor que abra y cierre las “mordazas” superior e inferior del efector final 26, para sujetar las piezas de trabajo entre la abrazadera 16 y el yunque 22. Debe apreciarse que el yunque 22 y el brazo 28 del yunque pueden impulsarse hacia arriba, hacia la abrazadera 16, o la abrazadera 16 y la estructura superior del efector final 26 pueden impulsarse hacia abajo, hacia el yunque 22.

El efector final 26 incluye un receptor 34 de abrazadera para sujetar la abrazadera 16. El manguito de fricción y el pasador de fricción están acoplados directamente al husillo del efector final 26. El husillo puede tener una parte exterior y una parte interior a las que se acoplan, respectivamente, el manguito de fricción y el pasador de fricción. Las partes exterior e interior del husillo giran y pueden moverse linealmente (axialmente) de forma independiente una de la otra durante el proceso de soldadura por puntos por fricción-agitación con relleno. La herramienta 14, el receptor 34 de abrazadera y el husillo proporcionan las estructuras de acoplamiento de conexión rápida que se describen a continuación, para permitir que la herramienta se cambie o sustituya rápidamente.

Las Figuras 3 y 4 muestran con más detalle la herramienta 14 de soldadura por puntos por fricción-agitación con relleno. La abrazadera 16 puede tener un diseño de dos piezas que comprende una abrazadera inferior y un soporte 36 de abrazadera superior, que se acopla al receptor de la abrazadera en el efector final. La abrazadera inferior puede atornillarse al soporte 36 de abrazadera como se muestra, o acoplarse al soporte de abrazadera de otra manera (p. ej., atornillándose al soporte de abrazadera). Un diseño de dos piezas puede permitir reemplazar la abrazadera inferior si se desgasta o se daña. Alternativamente, la abrazadera 16 puede tener un diseño de una sola pieza en el que la abrazadera inferior y el soporte 36 de abrazadera estén formados monolíticamente. El soporte 36 de abrazadera puede incluir características superficiales, tales como superficies planas 38, que faciliten el manejo de la abrazadera y/o la ubicación adecuada de la abrazadera, tal como dentro de un receptáculo de almacenamiento de herramientas.

En la parte superior del soporte 36 de abrazadera hay una serie de lengüetas 40 de montaje sobresalientes radialmente. Las lengüetas 40 de montaje sobresalientes radialmente se acoplan a las ranuras de montaje del receptor de abrazadera situado en el efector final, para proporcionar la funcionalidad de conexión/desconexión rápida de la abrazadera 16. En la realización mostrada en los dibujos, el soporte 36 de abrazadera tiene cuatro lengüetas 40 de montaje sobresalientes radialmente espaciadas simétricamente a intervalos de 90° alrededor de la circunferencia del soporte de abrazadera. Sin embargo, debe apreciarse que el soporte 36 de abrazadera puede incluir menos o más de cuatro lengüetas 40 de montaje sobresalientes radialmente, y que las lengüetas de montaje no precisan estar espaciadas simétricamente alrededor del soporte de abrazadera. La abrazadera 16 se puede acoplar y desacoplar del receptor de abrazadera en el efector final, mediante rotaciones de la abrazadera de menos de 360°. Por ejemplo, la abrazadera 16 se puede girar en el sentido de las agujas del reloj en menos de 360° para acoplar la abrazadera, y girar en el sentido contrario a las agujas del reloj en menos de 360° para desacoplar la abrazadera (o viceversa). En ciertas realizaciones, la abrazadera 16 se puede acoplar y desacoplar del receptor de abrazadera girando la abrazadera con respecto al receptor de abrazadera en menos de 180°, tal

como mediante un cuarto de vuelta (90°) de la abrazadera o menos. La Figura 6 muestra la abrazadera 16 separada del manguito 18 de fricción y del pasador 20 de fricción.

Con referencia a las Figuras 3 y 4, el manguito 18 de fricción está situado dentro de la abrazadera 16 y está alineado coaxialmente con la abrazadera. El manguito 18 de fricción también tiene lengüetas 42 de montaje sobresalientes radialmente. Las lengüetas 42 de montaje del manguito 18 de fricción sobresalientes radialmente, se acoplan a las ranuras de montaje del husillo del efector final, para proporcionar la funcionalidad de conexión/desconexión rápida del manguito de fricción. En la realización mostrada en los dibujos, el manguito 18 de fricción tiene cuatro lengüetas 42 de montaje sobresalientes radialmente, espaciadas simétricamente a intervalos de 90° alrededor de la circunferencia del manguito de fricción. Sin embargo, debe apreciarse que el manguito 18 de fricción puede incluir menos o más de cuatro lengüetas 42 de montaje sobresalientes radialmente, y que las lengüetas de montaje no precisan estar espaciadas simétricamente alrededor del manguito de fricción. El manguito 18 de fricción puede tener un número diferente de lengüetas de montaje sobresalientes radialmente que la abrazadera 16, y la forma y/o configuración de las lengüetas 42 de montaje en el manguito 18 de fricción puede diferir de las lengüetas 40 de montaje de la abrazadera 16. El manguito 18 de fricción se puede acoplar y desacoplar del husillo en el efector final mediante rotaciones del manguito de fricción de menos de 360°. Por ejemplo, el manguito 18 de fricción se puede girar en el sentido de las agujas del reloj en menos de 360° para acoplar el manguito de fricción, y girar en el sentido contrario a las agujas del reloj en menos de 360° para desacoplar el manguito de fricción (o viceversa). En ciertas realizaciones, el manguito 18 de fricción se puede acoplar y desacoplar del husillo en el efector final mediante rotaciones del manguito de fricción con respecto al husillo en menos de 180°, tal como mediante un cuarto de vuelta (90°) del manguito de fricción o menos. Se puede observar que las lengüetas 42 de montaje sobresalientes radialmente del manguito 18 de fricción están situadas en una diferente ubicación axial a lo largo del eje de rotación R de la herramienta 14, que las lengüetas 40 de montaje sobresalientes radialmente de la abrazadera 16. Por ejemplo, las lengüetas 42 de montaje sobresalientes radialmente del manguito 18 de fricción están situadas más altas a lo largo del eje R de la herramienta 14, que las lengüetas 40 de montaje de la abrazadera 16. Las lengüetas 42 de montaje sobresalientes radialmente del manguito 18 de fricción también están situadas radialmente hacia dentro de las lengüetas 40 de montaje de la abrazadera 16.

La Figura 7 muestra el manguito 18 de fricción separado de la abrazadera 16 y del pasador 20 de fricción. El manguito 18 de fricción puede tener un diseño de dos piezas que comprenda un manguito inferior 44 y un soporte 46 de manguito superior. El soporte 46 de manguito incluye las lengüetas 42 de montaje sobresalientes radialmente, y se fijará al husillo del efector final. El manguito inferior 44 puede enroscarse en el soporte 46 de manguito, o acoplarse al soporte de manguito de otra manera. Un diseño de dos piezas puede permitir reemplazar el manguito inferior 44 si se desgasta o se daña. Alternativamente, el manguito 18 de fricción puede tener un diseño de una sola pieza en el que el manguito inferior 44 y el soporte 46 del manguito están formados monolíticamente. El soporte 46 del manguito superior tiene un diámetro mayor que el del manguito inferior 44. El soporte 46 del manguito superior puede incluir características superficiales, tales como superficies planas 48, que faciliten el manejo del manguito 18 de fricción y/o la ubicación adecuada del manguito de fricción, tal como dentro de un receptáculo de almacenamiento de herramientas. El manguito inferior 44 también puede incluir características superficiales, tales como superficies planas 50, que pueden ayudar a una herramienta a agarrar el manguito inferior cuando se enrique en el soporte del manguito superior 46.

Con referencia a las Figuras 3, 4 y 8, el pasador 20 de fricción está ubicado dentro del manguito 18 de fricción y, por lo tanto, dentro de la abrazadera 16. El pasador 20 de fricción está alineado coaxialmente con la abrazadera 16 y el manguito 18 de fricción a lo largo del eje de rotación R de la herramienta 14. En la realización mostrada, el pasador 20 de fricción tiene un cabezal 52 de montaje oblongo o con forma de estadio, ubicado en el extremo proximal o superior del pasador. Por ejemplo, la parte central del cabezal 52 de montaje con lados más largos es rectangular, y los extremos más cortos del cabezal de montaje son semicirculares vistos axialmente a lo largo del pasador 20 de fricción. La forma de estadio del cabezal 52 de montaje coincide con una abertura o ranura de montaje de forma similar en la parte interior del husillo. El cabezal 52 de montaje con forma de estadio está acoplado al cuerpo principal del pasador 20 de fricción mediante una porción 54 de cuello. El pasador 20 de fricción es capturado por la parte interior del husillo a través de la porción 54 de cuello y, antes de sujetar/soldar las piezas de trabajo, se suspende del husillo por el cabezal 52 de montaje con forma de estadio. Debe apreciarse que el cabezal 52 de montaje podría tener varias formas, tales como una forma rectangular, por ejemplo.

El pasador 20 de fricción se puede acoplar y desacoplar del husillo en el efector final mediante rotaciones del pasador de fricción de menos de 360°. Por ejemplo, el pasador 20 de fricción se puede hacer girar en el sentido de las agujas del reloj en menos de 360°, para acoplar el pasador de fricción, y hacerse girar en el sentido contrario a las agujas del reloj en menos de 360°, para desacoplar el pasador de fricción (o viceversa). En ciertas realizaciones, el pasador 20 de fricción se puede acoplar y desacoplar del husillo al girar el pasador de fricción con respecto al husillo en menos de 180°, tal como mediante un cuarto de vuelta (90°) del pasador de fricción o menos. Se puede observar que el cabezal 52 de montaje con forma de estadio del pasador 20 de fricción está situado en una diferente ubicación axial a lo largo del eje de rotación R de la herramienta 14, que las lengüetas de montaje sobresalientes radialmente en la abrazadera 16 y el manguito 18 de fricción. Por ejemplo, el cabezal 52 de montaje con forma de estadio está situado más alto a lo largo del eje R de la herramienta 14, que las lengüetas 40, 42 de montaje de la abrazadera 16 y el manguito 18 de fricción. El cabezal 52 de montaje con forma de estadio también está situado radialmente hacia dentro de las lengüetas 40, 42 de montaje de la abrazadera 16 y el manguito 18 de fricción.

En las Figuras 3, 4, y 6 a 8, se puede ver que el pasador 20 de fricción es más largo que el manguito 18 de fricción, y que el manguito de fricción es más largo que la abrazadera 16. En ciertas realizaciones, la herramienta 14 de soldadura por puntos por fricción-agitación con relleno se refrigera con agua. El soporte 36 de abrazadera puede incluir orificios o conexiones selladas 58 de agua (Figura 4) para transportar el agua de refrigeración recibida desde el efector final.

La Figura 5 proporciona una vista en perspectiva de una parte del efector final 26 que mira hacia el extremo distal de la herramienta 14 de soldadura por puntos por fricción-agitación con relleno. El manguito 18 de fricción y el pasador 20 de fricción pueden verse alineados con el extremo distal de la abrazadera 16. El soporte 36 de abrazadera está fijado al receptor 34 de abrazadera en el efector final 26 mediante ranuras 60 de montaje en el receptor de abrazadera.

Las Figuras 9 y 10 muestran el receptor 34 de abrazadera y el husillo del cabezal de soldadura del efector final. El husillo tiene una parte exterior 62 que sostiene e impulsa el manguito de fricción, y una parte interior 64 que sostiene e impulsa el pasador de fricción. Las partes 62, 64 del husillo giran en la misma dirección durante la soldadura por puntos por fricción-agitación con relleno; sin embargo, se pueden mover linealmente de forma independiente hacia adelante y hacia atrás a lo largo del eje de rotación del husillo mediante servomotores en el efector final. La parte interior 64 del husillo tiene una ranura 66 en forma de estadio para recibir el cabezal de montaje del pasador de fricción en forma de estadio. El cabezal de montaje del pasador de fricción se inserta en la ranura 66 con forma de estadio, y el pasador se hace girar y se captura alrededor de su porción de cuello. La parte exterior 62 del husillo tiene ranuras 68 de montaje para recibir las lengüetas sobresalientes radialmente del manguito de fricción. Hay un número igual de ranuras 68 de montaje en el manguito de fricción que de lengüetas de montaje. Las ranuras 68 de montaje tienen una parte axial que conduce a una parte circunferencial, de modo que el manguito de fricción pueda insertarse axialmente en la parte exterior 62 del husillo y girar con respecto al husillo. Antes de realizar una operación de soldadura, el manguito de fricción se suspende del husillo mediante sus lengüetas de montaje, que descansan en las partes circunferenciales de las ranuras 68 de montaje. El husillo gira en una dirección, lo que sirve para mantener el manguito de fricción y el pasador de fricción en su lugar, sin un mecanismo de bloqueo adicional. Sin embargo, si se desea, se puede proporcionar un mecanismo de bloqueo de este tipo (p. ej., un pasador desplegable selectivamente, tal como un pasador de tiro). La parte circunferencial de la ranura 68 puede incluir un tope mecánico para limitar la rotación del manguito de fricción con respecto al husillo.

El receptor 34 de abrazadera también tiene ranuras 60 de montaje con una parte axial que conduce a una parte circunferencial, de modo que la abrazadera pueda insertarse axialmente en el receptor 34 de abrazadera y girar con respecto al receptor de abrazadera. La parte circunferencial de la ranura puede tener forma de un estante que sostiene la abrazadera a través de las lengüetas de montaje sobresalientes radialmente de la abrazadera. La parte circunferencial de la ranura 60 puede incluir topes mecánicos para limitar la rotación de la abrazadera con respecto al receptor 34 de abrazadera. Hay un número igual de ranuras 60 de montaje que de lengüetas de montaje en la abrazadera. El receptor 34 de abrazadera no gira. Para ayudar a fijar la abrazadera en su sitio, el efector final puede incluir un mecanismo 70 de bloqueo (p. ej., un pasador desplegable selectivamente, tal como un pasador de tiro) que evite que la abrazadera gire o retroceda fuera de las ranuras 60 de montaje una vez en su sitio. El mecanismo 70 de bloqueo también puede ayudar a orientar rotacionalmente la abrazadera y/o el manguito de fricción, dentro del cabezal de soldadura.

En ciertas realizaciones, el pasador de fricción, el manguito de fricción y la abrazadera se pueden proporcionar juntos como un kit, ya sea como una herramienta ensamblada o como componentes independientes para su posterior ensamblaje. En ciertas realizaciones, el pasador de fricción, el manguito de fricción y la abrazadera se pueden instalar simultáneamente en el cabezal de soldadura. El pasador de fricción, el manguito de fricción y la abrazadera también se pueden instalar uno a uno, p. ej., con el manguito de fricción deslizado sobre el pasador de fricción ya montado y, a continuación, instalar la abrazadera sobre el manguito de fricción. El brazo robótico puede instalar de forma manual o automática el pasador de fricción, el manguito de fricción y la abrazadera. Aunque anteriormente se describió un sistema de montaje de conexión rápida con lengüeta y ranura, debe apreciarse que podrían emplearse otros sistemas de montaje de conexión rápida en una herramienta de soldadura por puntos por fricción-agitación con relleno. Por ejemplo, se podrían proporcionar conexiones rápidas con cierre esférico para acoplar/desacoplar el pasador de fricción, el manguito de fricción y/o la abrazadera al efector final. Las conexiones rápidas con bloqueo por bola podrían incluir bolas cautivas con resorte dentro del cabezal de soldadura, movibles radialmente para capturar los componentes de la herramienta de soldadura por puntos por fricción-agitación con relleno, a medida que los componentes se trasladen axialmente con respecto al cabezal de soldadura. Por ejemplo, las bolas cautivas podrían engancharse a las ranuras cóncavas de los componentes de la herramienta para unirlos al cabezal de soldadura.

La herramienta de conexión rápida de soldadura por puntos por fricción-agitación con relleno se ha analizado anteriormente en detalle en el contexto de un efector final montado en un brazo robótico. Sin embargo, debe apreciarse que la herramienta de conexión rápida también podría utilizarse en otros tipos de máquinas por puntos por fricción-agitación con relleno, tales como las máquinas tipo pórtico y las máquinas tipo pedestal, por ejemplo.

Debe ser evidente que esta descripción es a título ilustrativo, y que se pueden realizar diversos cambios agregando, modificando o eliminando detalles sin apartarse del alcance justo de la enseñanza contenida en esta descripción. Por lo tanto, la invención no se limita a detalles particulares de esta descripción, excepto en la medida en que las siguientes reivindicaciones sean necesariamente tan limitadas.

REIVINDICACIONES

1. Una herramienta (14) de conexión rápida de soldadura por puntos por fricción-agitación con relleno, que comprende:

una abrazadera (16);
un manguito (18) de fricción situado coaxialmente dentro de la abrazadera (16);
un pasador (20) de fricción situado coaxialmente dentro de la abrazadera (16) y el manguito (18) de fricción; y **caracterizada porque:**

en donde la abrazadera (16) comprende una primera lengüeta (40) de montaje sobresaliente radialmente, configurada para acoplarse a una primera ranura (60) de montaje en un receptor (34) de abrazadera de un cabezal (27) de soldadura por puntos por fricción-agitación con relleno;

en donde el manguito (18) de fricción comprende una segunda lengüeta (42) de montaje sobresaliente radialmente configurada para acoplarse a una segunda ranura (68) de montaje en un husillo (23) del cabezal (27) de soldadura por puntos por fricción-agitación con relleno, en donde la segunda lengüeta (42) de montaje sobresaliente radialmente está situada en una ubicación axial diferente a lo largo de un eje de la herramienta (14), que la primera lengüeta (40) de montaje sobresaliente radialmente, y hacia el interior de la misma;

y
en donde la abrazadera (16) se puede acoplar y desacoplar del cabezal (27) de soldadura por puntos por fricción-agitación con relleno mediante rotaciones de la abrazadera (16) de menos de 360 grados, y

en donde el manguito (18) de fricción se puede acoplar y desacoplar del cabezal (27) de soldadura por puntos por fricción-agitación con relleno, mediante rotaciones del manguito (18) de fricción de menos de 360 grados.

2. La herramienta de conexión rápida de soldadura por puntos por fricción-agitación con relleno de la reivindicación 1, en donde el pasador (20) de fricción incluye un cabezal (52) de montaje en forma de estadio en un extremo del pasador de fricción, que puede recibir el husillo del cabezal (27) de soldadura por puntos por fricción-agitación con relleno,

en donde, preferiblemente, el cabezal (52) de montaje con forma de estadio está situado en una diferente ubicación axial a lo largo del eje de la herramienta (14), que la segunda lengüeta (42) de montaje sobresaliente radialmente, y radialmente hacia el interior de la misma,

en donde, preferiblemente, el pasador (20) de fricción se puede acoplar y desacoplar del cabezal (27) de soldadura por puntos por fricción-agitación con relleno, mediante rotaciones del pasador de fricción con respecto a un husillo del cabezal de soldadura por puntos por fricción-agitación con relleno, de menos de 360 grados, preferiblemente 180 grados.

3. La herramienta de conexión rápida de soldadura por puntos por fricción-agitación con relleno de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la abrazadera (16) y el manguito (18) de fricción incluyen cada uno una pluralidad de lengüetas de montaje sobresalientes radialmente, en donde, preferiblemente, la abrazadera y el manguito de fricción tienen cada uno cuatro lengüetas de montaje sobresalientes radialmente espaciadas simétricamente.

4. La herramienta de conexión rápida de soldadura por puntos por fricción-agitación con relleno de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el pasador de fricción incluye una porción (52) de montaje oblonga para acoplar el pasador de fricción a un husillo del cabezal de soldadura por puntos por fricción-agitación con relleno.

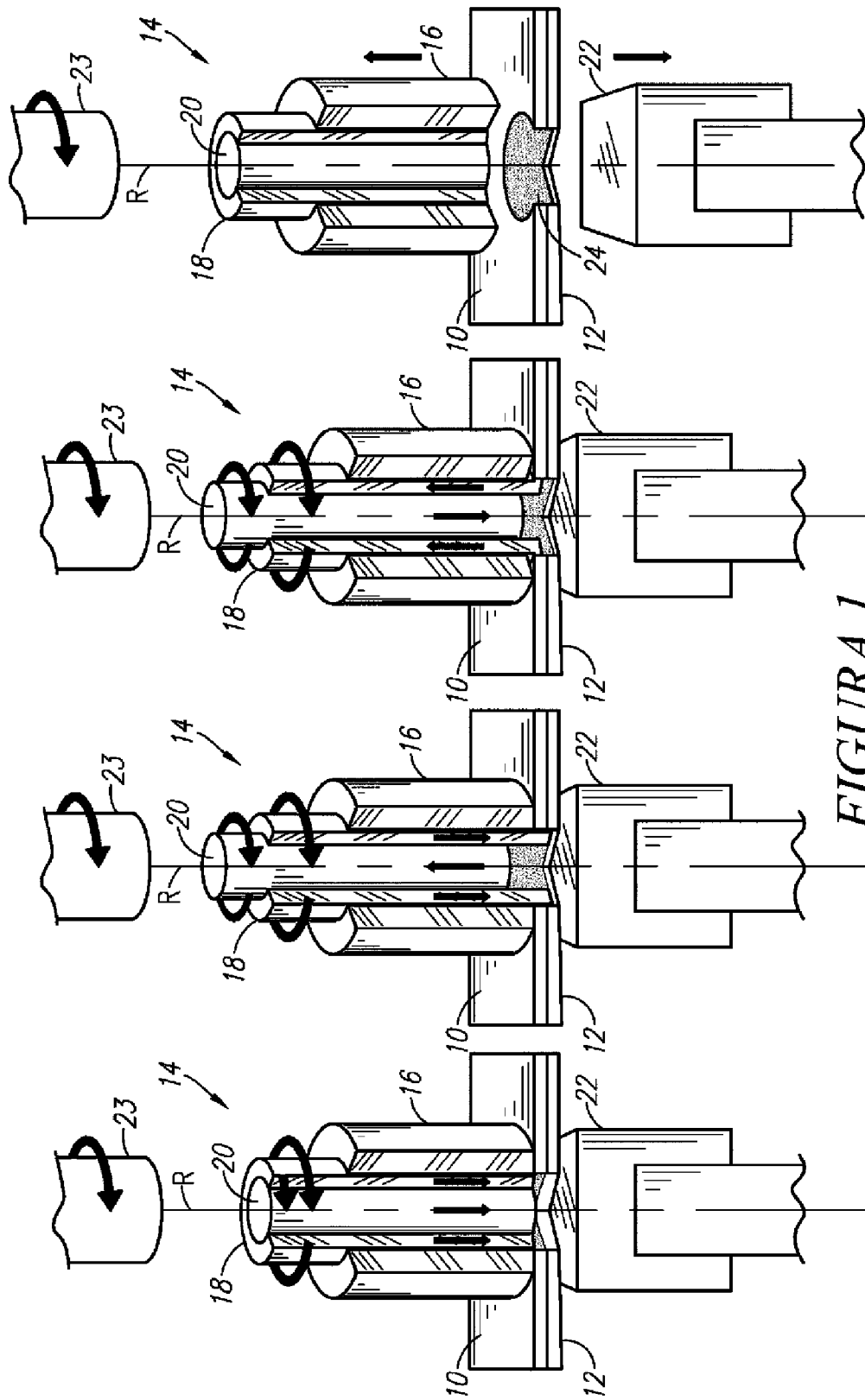
5. La herramienta de conexión rápida de soldadura por puntos por fricción-agitación con relleno de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el manguito (18) de fricción comprende:

un soporte (46) de manguito; y
un manguito roscado en el soporte de manguito, en donde la segunda lengüeta de montaje sobresaliente radialmente está situada en el soporte de manguito.

6. La herramienta de conexión rápida de soldadura por puntos por fricción-agitación con relleno de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la abrazadera (16) se puede acoplar y desacoplar del cabezal (27) de soldadura por puntos por fricción-agitación con relleno, mediante rotaciones de la abrazadera de menos de 180 grados, y en donde el manguito (18) de fricción se puede acoplar y desacoplar del cabezal (27) de soldadura por puntos por fricción-agitación con relleno, mediante rotaciones del manguito de fricción de menos de 180 grados.

7. Un efector final (26) de soldadura por puntos por fricción-agitación con relleno, para un brazo robótico (24), que comprende:

- 5 un husillo (23);
un receptor (34) de abrazadera montado coaxialmente con el husillo;
la herramienta (14) de conexión rápida de soldadura por puntos por fricción-agitación con relleno según las reivindicaciones 1 a 6, en donde la abrazadera (16) y el manguito (18) de fricción se acoplan con el receptor de pinza y el husillo, respectivamente; y
10 un brazo de yunque que soporta un yunque (22) alineado con la abrazadera, el manguito de fricción y el pasador de fricción, a lo largo del eje de rotación del husillo, en donde:
el manguito de fricción y el pasador de fricción están acoplados operativamente al husillo, para la rotación del husillo,
15 el manguito de fricción y el pasador de fricción son movibles linealmente de forma independiente a lo largo del eje de rotación del husillo, durante una operación de soldadura por puntos por fricción-agitación con relleno.



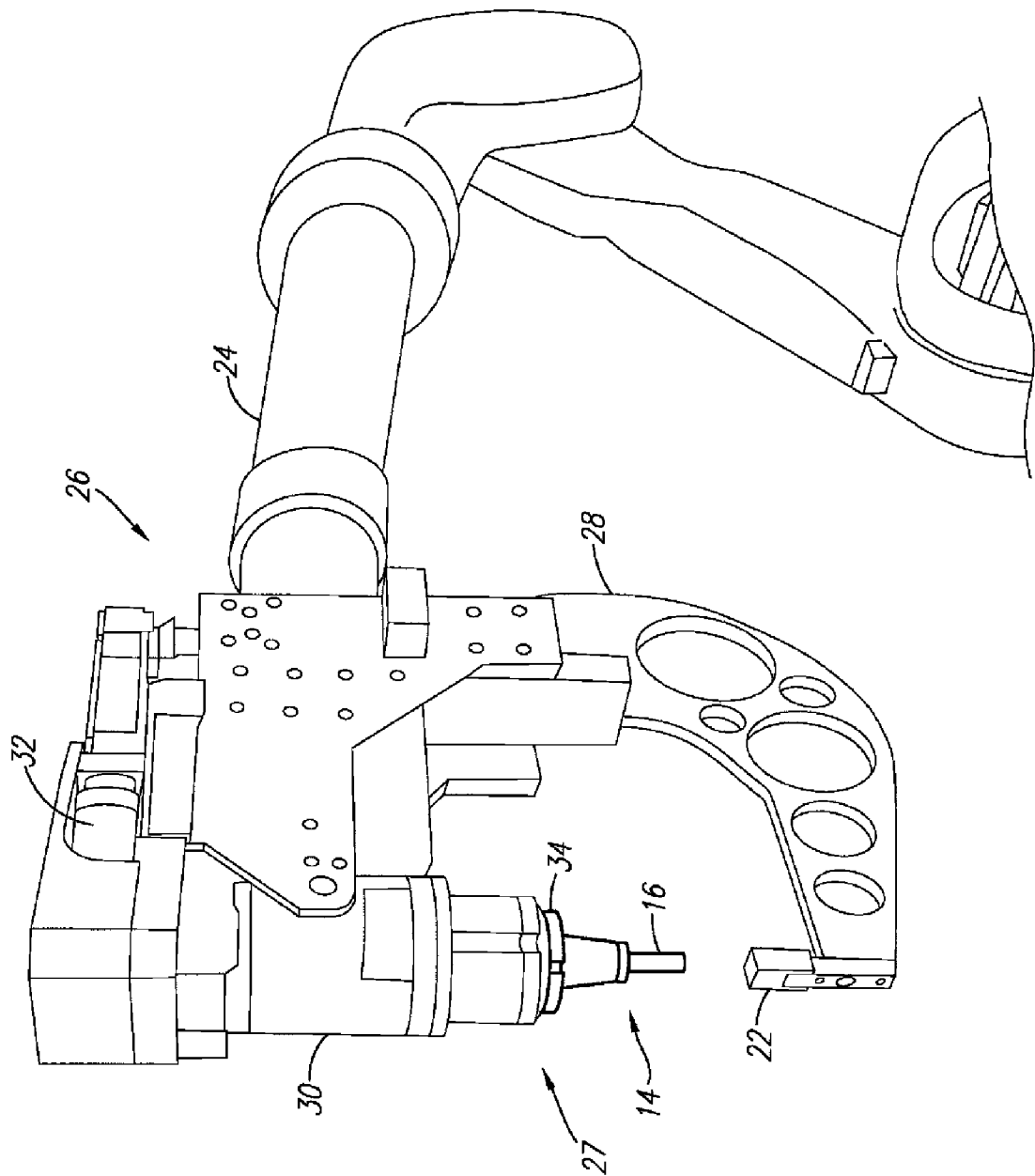


FIGURA 2

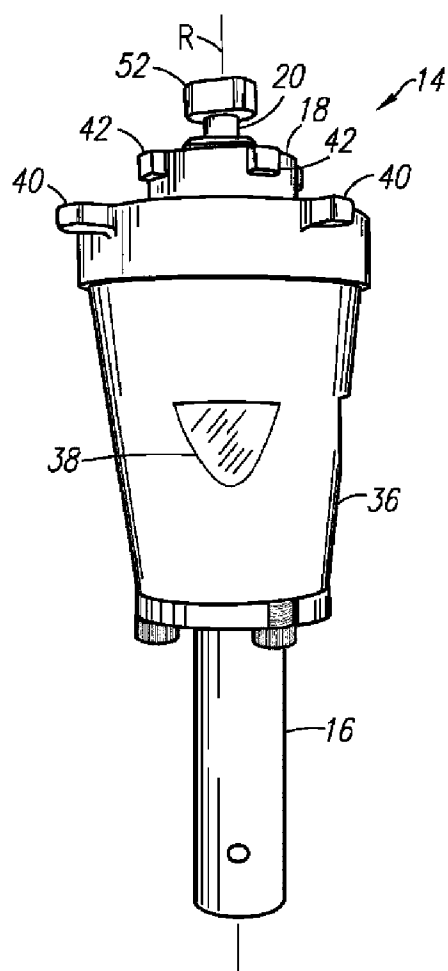


FIGURE 3

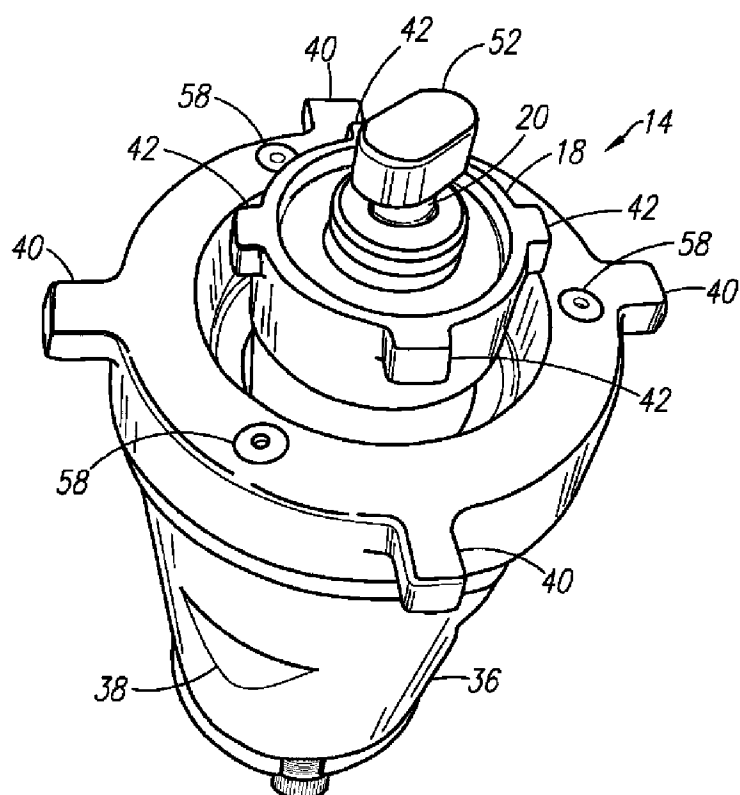


FIGURE 4

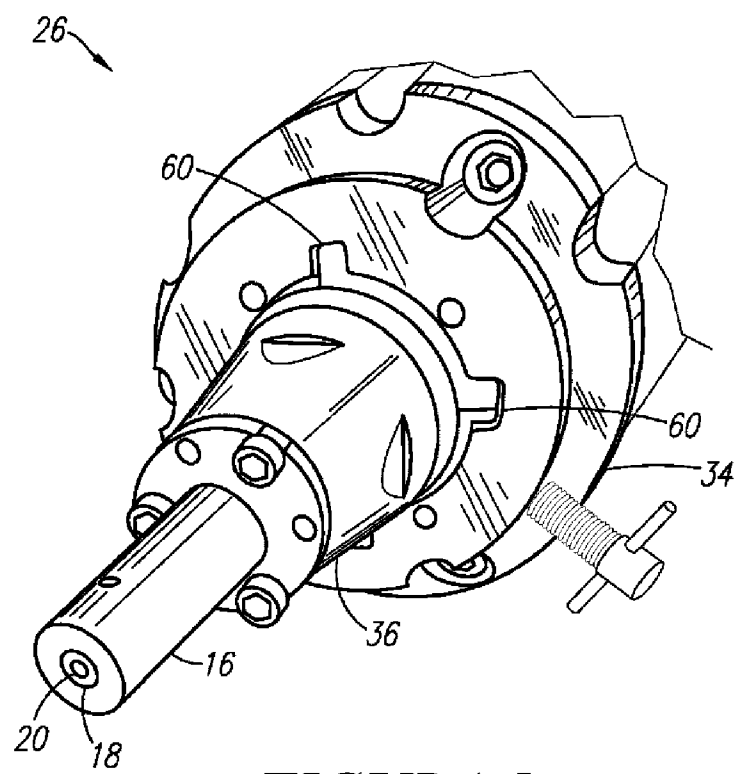


FIGURA 5



FIGURA 8

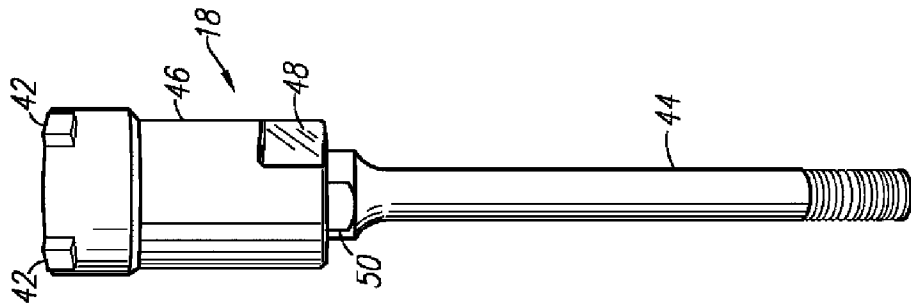


FIGURA 7

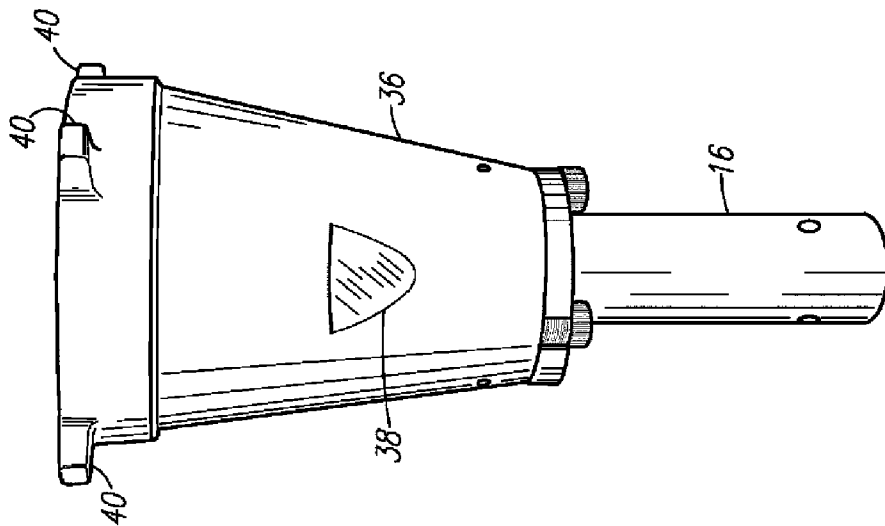


FIGURA 6

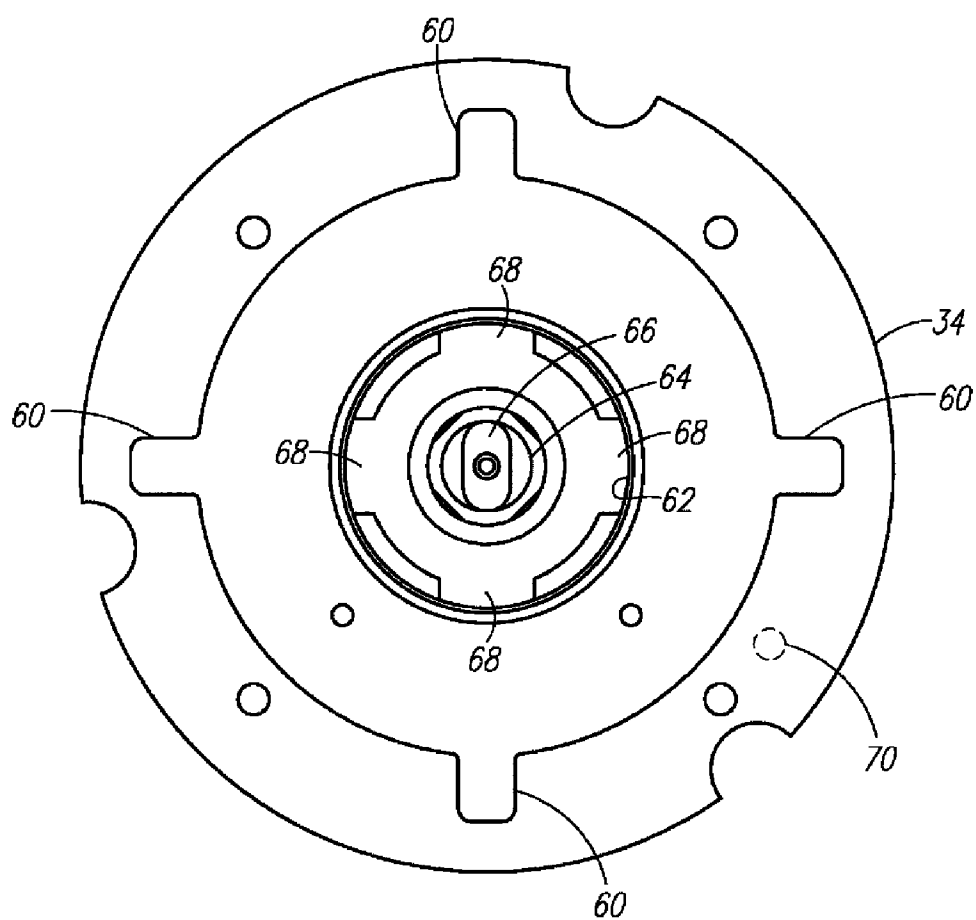


FIGURA 9

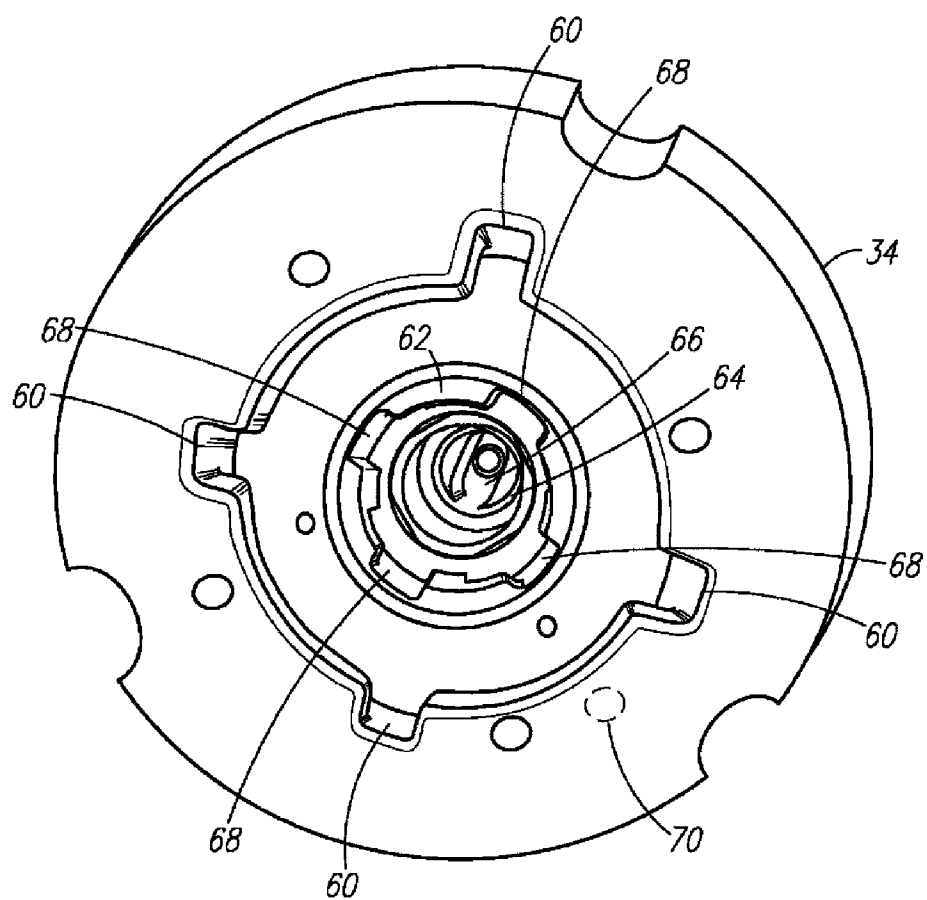


FIGURA 10