

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 985 612**

51 Int. Cl.:

B23K 9/32 (2006.01)

H05H 1/34 (2006.01)

B23K 9/26 (2006.01)

B26F 1/26 (2006.01)

F23D 14/48 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.09.2014** **PCT/US2014/056546**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.03.2015** **WO15042390**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.09.2014** **E 14780719 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.08.2024** **EP 3046715**

54 Título: **Conexión de rosca para un sistema de soplete**

30 Prioridad:

19.09.2013 US 201314031420
09.05.2014 US 201461991114 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
06.11.2024

73 Titular/es:

HYPERTHERM, INC. (100.0%)
Etna Road P.O. Box 5010
Hanover, NH 03755, US

72 Inventor/es:

JOGDAND, HARSHAWARDHAN;
LIEBOLD, STEPHEN M. y
SANDERS, NICHOLAS A.

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 985 612 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

Conexión de rosca para un sistema de soplete

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere en general a uno o más componentes de conector configurados para conectar piezas de soplete a un sistema de soplete.

Antecedentes de la invención

10 Los cabezales de procesamiento de materiales, tales como sopletes de plasma, cabezales de corte por chorro de agua y cabezales láser, se usan ampliamente en el calentamiento, corte, ranurado y marcado de materiales. Por ejemplo, un soplete de arco de plasma generalmente incluye conexiones eléctricas, pasos para enfriamiento, pasos para fluidos de control de arco (por ejemplo, gas de plasma) y consumibles, tales como un electrodo y una boquilla que tiene un orificio de salida central montado dentro de un cuerpo de soplete. Opcionalmente, se emplea un anillo de remolino para controlar los patrones de flujo de fluido en la cámara de plasma formada entre el electrodo y la boquilla. En algunos sopletes de arco de plasma, se puede usar una tapa de retención para mantener la boquilla y/o el anillo de remolino en el cuerpo de soplete.

15 Se pueden usar uno o más componentes de conector para unir los consumibles a un sistema de soplete. No obstante, los componentes de conector existentes con rosca estándar pueden requerir hasta cinco rotaciones completas para enganchar o desenganchar un consumible. El cambio de piezas consumibles puede ser frecuente, a menudo que ocurre varias veces al día. Por lo tanto, los componentes de conector existentes pueden ralentizar el proceso de cambio de consumibles, reduciendo por ello el tiempo que se puede gastar en el corte y otras operaciones de soplete útiles. El documento US 2005/218132 A1 describe un método para unir dos componentes entre sí alineando los componentes, empujándolos juntos y uniéndolos entre sí girándolos y, de este modo, uniendo las piezas de rosca entre sí. Este documento describe además un componente con regiones de rosca discontinuas.

Compendio de la invención

25 De este modo, se necesitan sistemas y métodos para simplificar el enganche y desenganche de una parte de soplete en relación con un sistema de soplete, tal como reducir el número y/o grado de rotación requerido para enganchar o desenganchar completamente las piezas de soplete. Permitiendo que las conexiones de soplete se enganchen o desenganchen más rápido y más fácilmente, se puede reducir el tiempo de manipulación de un soplete. Por el contrario, se puede aumentar el tiempo de operación del soplete.

30 La invención resuelve los problemas planteados con un componente según la reivindicación 1 independiente y un método según la reivindicación 3 independiente. Realizaciones adicionales son el objeto de las reivindicaciones dependientes.

Breve descripción de los dibujos

35 Las ventajas de la invención descrita anteriormente, junto con ventajas adicionales, se pueden entender mejor haciendo referencia a la siguiente descripción tomada en conjunto con los dibujos que se acompañan. Los dibujos no están necesariamente a escala, en su lugar se hace énfasis en general en ilustrar los principios de la invención.

La FIG. 1 ilustra un conjunto de conector ejemplar.

Las FIGS. 2A y B ilustran diversas vistas del conjunto de conector de la FIG. 1 en la posición insertada.

Las FIGS. 3A y B ilustran diversas vistas del conjunto de conector de la FIG. 1 en la posición bloqueada.

Las FIGS. 4A y B ilustran otro conjunto ejemplar de componentes de conector hembra y macho.

40 La FIG. 5 ilustra un método para asegurar un componente de conector macho a un componente de conector hembra, según la presente invención.

La FIG. 6 ilustra un componente de conector ejemplar asociado con una boquilla.

La FIG. 7 ilustra otro conjunto de conector ejemplar que incluye un componente de conector macho y un componente de conector hembra.

45 Las FIGS. 8A-C ilustran diversas vistas del componente de conector macho de la FIG. 7.

Las FIGS. 9A y B ilustran diversas vistas del componente de conector hembra de la FIG. 7.

Las FIGS. 10A y B ilustran otro conjunto de conector ejemplar asociado con un soplete de arco de plasma.

Las FIGS. 11A y B ilustran diversas vistas de otro componente de conector macho ejemplar del conjunto de conector de las FIGS. 10A y B, donde el componente de conector macho está unido a un cuerpo de soplete.

Las FIGS. 12A y B ilustran diversas vistas de un componente de conector hembra ejemplar del conjunto de conector de las FIGS. 10A y B, donde el componente de conector hembra está acoplado a una tapa de retención.

- 5 La FIG. 13 ilustra un componente de conector hembra ejemplar del conjunto de conector de las FIGS. 10A y B, donde el componente de conector hembra está acoplado a un cartucho consumible.

Las FIGS. 14A y B ilustran diversas vistas del conjunto de conector de las FIGS. 10A y B en la posición bloqueada.

La FIG. 15 ilustra un método para asegurar un componente de conector a otro componente de conector, según una realización de la presente invención.

- 10 Las FIGS. 16A y B ilustran los perfiles de rosca de un conjunto ejemplar de componentes de conector complementarios.

Descripción detallada de la invención

- 15 Las tecnologías de la presente invención permiten que los consumibles de soplete se instalen y retiren más rápido y más fácilmente que las conexiones roscadas estándar, tal como con menos rotaciones y/o un número reducido de grados de rotación. Las tecnologías de la presente invención son aplicables a la conexión de diversos componentes en un cabezal de procesamiento de material, tal como un soplete de arco de plasma, un cabezal láser o un cabezal de corte por chorro de agua. La FIG. 1 ilustra un conjunto de conector ejemplar.

- 20 El conjunto de conector 100 incluye un componente de conector macho 102 y un componente de conector hembra 120, ambos de los cuales están configurados para ensamblarse en un soplete (no mostrado). Cada uno de los componentes de conector 102, 120 se puede acoplar a un consumible para unirlos entre sí. Los consumibles ejemplares a los que se puede acoplar un componente de conector incluyen un electrodo, una boquilla, una tapa de retención, un protector o un cuerpo de soplete. Como ejemplo, el componente de conector hembra 120 se puede construir integralmente en un cuerpo de soplete mientras que el componente de conector macho 102 se puede construir integralmente en una boquilla o un electrodo para un enganche seguro con el cuerpo de soplete.

- 25 Como se muestra en la FIG. 1, el componente de conector macho 102 incluye un cuerpo 104 que tiene un extremo proximal 106 y un extremo distal 108 dispuestos a lo largo de un eje longitudinal 110. El extremo proximal 106 del componente de conector macho 102 se puede caracterizar como el extremo que se encuentra primero con el componente de conector hembra 120 a medida que el componente de conector macho 102 avanza hacia el componente de conector hembra 120 para su enganche. Al menos dos regiones de rosca 112 están dispuestas radialmente alrededor del eje longitudinal 110 en una superficie exterior del cuerpo 104 cerca del extremo proximal 106. Cada región de rosca 112 incluye al menos dos roscas paralelas 114 dispuestas en la superficie exterior del cuerpo 104. Las roscas 114 pueden estar separadas uniformemente unas con relación a otras y ser sustancialmente ortogonales al eje longitudinal 110. Las roscas 114 pueden estar separadas de manera sustancialmente uniforme unas con relación a otras y orientadas de manera sustancialmente helicoidal alrededor del eje longitudinal 110. Además, el componente de conector macho 102 incluye al menos dos regiones lisas 116 caracterizadas por la ausencia de roscas u otros rasgos no regulares. Cada región lisa 116 está dispuesta radialmente alrededor del eje longitudinal 110 entre un par de regiones de rosca 112 en la superficie exterior del cuerpo 104.

- 40 De manera similar, el componente de conector hembra 120 incluye un cuerpo 124 que tiene un extremo proximal 126 y un extremo distal 128 dispuestos a lo largo del eje longitudinal 110. El extremo proximal 126 del componente de conector hembra 120 se caracteriza como el extremo que encuentra primero al componente de conector macho 102 a medida que el componente de conector hembra 120 avanza hacia el componente de conector macho 102 durante su enganche. Al menos dos regiones de rosca 130 están dispuestas radialmente alrededor del eje longitudinal 110 en una superficie interior del cuerpo 124 cerca del extremo proximal 126. Cada región de rosca 130 puede incluir al menos dos roscas paralelas 132 dispuestas en la superficie interior del cuerpo 124. Estas roscas 132 pueden estar separadas uniformemente unas con relación a otras y ser sustancialmente ortogonales al eje longitudinal 110. Las roscas 132 pueden estar separadas de manera sustancialmente uniforme unas con relación a otras y orientadas de manera sustancialmente helicoidal alrededor del eje longitudinal 110. Además, el componente de conector hembra 120 incluye al menos dos regiones lisas 134 caracterizadas por la ausencia de roscas u otros rasgos no regulares. Cada región lisa 134 está dispuesta radialmente alrededor del eje longitudinal 110 entre un par de regiones de rosca 130 en la superficie del cuerpo 124. En general, el componente de conector hembra 120 incluye rasgos complementarios en comparación con el componente de conector macho 102 para facilitar el enganche seguro de los dos componentes.

- 55 Cada región lisa 116 del componente de conector macho 102 está dimensionada apropiadamente de manera que funcione como una ranura para alinearse con y recibir una región de rosca 130 del componente de conector hembra 120. La extensión radial de la región lisa 116 puede ser sustancialmente la misma que la extensión radial de la región de rosca 130. Por el contrario, cada región lisa 134 del componente de conector hembra 120 está dimensionada apropiadamente de manera que funcione como una ranura para alinearse con y recibir una región de

rosca 112 del componente de conector macho 102. La extensión radial de la región lisa 134 puede ser sustancialmente la misma que la extensión radial de la región de rosca 112. Las regiones lisas 116 del componente de conector macho 102 y las regiones lisas 134 del componente de conector hembra 120 pueden guiar el desplazamiento deslizable de un componente en relación con el otro componente en la dirección longitudinal 110, tanto durante el enganche como el desenganche.

El enganche rotacional entre el componente de conector macho 102 y el componente de conector hembra 120 se puede permitir solamente después de que el componente de conector macho 102 se deslice hasta una posición de tope dentro del componente de conector hembra 120 en la dirección longitudinal 110. De aquí en adelante se hace referencia a esta posición como la "posición insertada", que es anterior a la ocurrencia de la rotación. Las FIGS. 2A y B ilustran diversas vistas del conjunto de conector de la FIG. 1 en la posición insertada. Como se muestra en la FIG. 2A, el componente macho 102 incluye una pestaña 118 dispuesta en el extremo distal 108 del cuerpo 104, y el componente hembra 120 incluye un borde de tope 136 dispuesto en el extremo distal 128 del cuerpo 124. La pestaña 118 y el borde de tope 136 están configurados para interactuar uno con otro para evitar un avance adicional del componente de conector macho 102 más allá del borde de tope 136 del componente de conector hembra 120 en la dirección longitudinal 110. Además, no puede ocurrir ninguna rotación del componente de conector macho 102 dentro del componente de conector hembra 120 durante el avance debido a la desalineación de las roscas 114, 132 en los dos componentes. La rotación solamente se permite después de que el componente de conector macho 102 esté completamente insertado en el componente de conector hembra 120 y el borde de tope 136 del componente de conector hembra 120 se bloquee en su posición con un hueco de borde 119 del componente de conector macho 102, en cuyo punto las roscas 114 en el componente de conector macho 102 están colocadas correctamente con relación a las roscas 132 en el componente de conector hembra 120 para permitir el enroscado. En la posición insertada, como se muestra en la FIG. 2B, cada región de rosca 112 del componente de conector macho 102 mira hacia una región lisa (no mostrada) del componente de conector hembra 120 y cada región lisa 116 del componente de conector macho 102 mira hacia una región de rosca (no mostrada) del componente de conector hembra 120.

Una vez que se alcanza la posición insertada, un componente de conector se puede girar con relación al otro componente de conector en una dirección (es decir, en el sentido de las agujas del reloj o en el sentido contrario a las agujas del reloj) un número de grados menor que 360° antes de que los componentes estén sujetos de manera segura entre sí. De aquí en adelante se hace referencia a esta posición como la "posición bloqueada". Por el contrario, los diseños roscados tradicionales requieren una rotación de al menos 360° antes de ser capaces de enganchar de manera segura dos componentes. Las FIGS. 3A y B ilustran diversas vistas del conjunto de conector de la FIG. 1 en la posición bloqueada. Para asegurar los componentes, el componente de conector macho 102 se puede girar dentro del componente de conector hembra 120 de manera que las roscas 114 de al menos una región de rosca 112 del componente de conector macho 102 se bloqueen en posición con las roscas 132 de una región de rosca 130 adyacente del componente de conector hembra 120 en la trayectoria rotacional, como se muestra en la FIG. 3A. El enclavamiento entre las roscas facilita el enganche y evita una rotación adicional. De este modo, durante el enganche, las roscas en una, o más o todas las regiones de rosca de los componentes se pueden enganchar simultáneamente con una rotación de menos de 360° . La FIG. 3B ilustra que, para alcanzar la posición bloqueada, el componente de conector macho 102 se gira en el sentido contrario a las agujas del reloj menos de o igual a 60° desde la posición insertada. El enganche entre los dos componentes se puede lograr mediante rotación en el sentido de las agujas del reloj. En la posición bloqueada, cada región de rosca 112 del componente de conector macho 102 mira hacia una región de rosca (no mostrada) del componente de conector hembra 120 y cada región lisa (no mostrada) del componente de conector macho 102 mira hacia una región lisa (no mostrada) del componente de conector hembra 120.

Para desenganchar los dos componentes (es decir, el paso de la posición bloqueada a la posición insertada), un operador puede girar un componente en relación con el otro componente en una dirección opuesta a la dirección de enganche alrededor del mismo número de grados. De este modo, durante el desenganche, las roscas en una, más o todas las regiones de rosca de los componentes de conector se pueden desenganchar simultáneamente con una rotación de menos de 360° . Cuando se alcanza la posición insertada tras el desenganche, cada región de rosca 112 del componente de conector macho 102 de nuevo mira hacia una región lisa 134 del componente de conector hembra 120 y viceversa. La posición insertada facilita el desplazamiento de manera deslizable del componente de conector macho 102 fuera del componente de conector hembra 120.

Cada rosca 132 en el componente de conector hembra 120 puede ser más ancha longitudinalmente que una rosca estándar para permitir que la rosca 114 correspondiente en el componente de conector macho 102 se enganche en un rango axial más amplio. En algunas realizaciones, cada rosca hembra 132 es una rosca de paso 16, lo que se traduce en un desplazamiento axial a lo largo de la dirección longitudinal 110 de alrededor de 0,254 mm (0,010 pulgadas) cuando se gira alrededor de 60° entre la posición insertada y la posición bloqueada. El ancho más amplio de las roscas hembra 132 se puede adaptar para evitar un enganche accidental con las roscas macho 114 cuando están en la posición insertada (es decir, antes de la rotación a la posición bloqueada). De otro modo, las roscas macho 114 pueden extenderse más allá de la entrada del surco de las roscas hembra 132 adyacentes incluso en la posición insertada, bloqueando de este modo involuntariamente los componentes entre sí. No obstante, las roscas de los dos componentes se pueden enganchar antes de alcanzar la posición bloqueada.

Las roscas de una región de rosca son discontinuas con respecto a las roscas de una región de rosca adyacente para cada uno de los componentes de conector 102, 120. Es decir, para cada componente de conector, el paso de cada rosca no crea una ruta continua desde una región de rosca hasta la siguiente. Esto es para evitar que las roscas de una región de rosca de un componente se enganchen accidentalmente con las roscas de una región de rosca adyacente del otro componente en la trayectoria rotacional durante el desenganche. Específicamente, durante el desenganche, cuando las roscas macho 114 de una región de rosca 112 se giran de vuelta a la posición insertada, se evita que las roscas macho 114 se enganchen aún más con las roscas hembra 132 de una región de rosca 130 adyacente en la trayectoria rotacional porque las roscas macho 114 no pueden alinearse con la rosca hembra 132 adyacente.

En general, el grado de rotación requerido para el enganche máximo del componente de conector hembra 120 y el componente de conector macho 102 es dependiente del número de regiones de rosca y regiones lisas dispuestas en un cuerpo de cada componente. Por ejemplo, si cada componente tiene una región lisa y una región de rosca, el grado de rotación es de 180°. Si cada componente tiene dos regiones lisas y dos regiones de rosca, el grado de rotación es de 90°. Si cada componente tiene tres regiones lisas y tres regiones de rosca, el grado de rotación es de alrededor de 60°. Las FIGS. 1-3 muestran que el componente de conector macho 102 incluye tres regiones de rosca 112 intercaladas entre tres regiones lisas 116, de manera que cada región de rosca 112 esté entre un par de regiones lisas 116. De una forma complementaria, el componente de conector hembra 120 incluye tres regiones de rosca 130 intercaladas entre tres regiones lisas 134, de manera que cada región de rosca 130 esté entre un par de regiones lisas 134. Para minimizar el grado de rotación requerido para unir el componente de conector hembra y macho, es posible un número incluso más alto de regiones lisas y/o regiones de rosca por componente de conector. Además del número de regiones de rosca y/o lisas, la cantidad de rotación también es dependiente de las tolerancias y las ubicaciones de las roscas.

Una posible limitación asociada con la aplicación de un pequeño número de grados de rotación (por ejemplo, alrededor de 60°) para el enganche es que puede ser difícil usar el movimiento de rosca para convertir la fuerza rotacional en fuerza axial para superar la resistencia (por ejemplo, la fricción de la junta tórica) generada a partir de la inserción a lo largo de una distancia longitudinal relativamente larga. La gravedad de la resistencia depende de una serie de factores, incluyendo el tipo de resistencia, el tamaño de las piezas y el paso de rosca. En algunas realizaciones, se usa un sello de junta tórica cónica 302 para reducir la longitud de resistencia y permitir que los componentes se inserten fácilmente a la profundidad requerida.

Las FIGS. 4A y B ilustran otro conjunto ejemplar de componentes de conector hembra y macho.

Como se muestra, el componente de conector macho 350 de la FIG. 4A incluye dos regiones de rosca 352 y dos regiones lisas 354 en una superficie exterior del componente. De manera similar, el componente de conector hembra 356 de la FIG. 4B incluye dos regiones de rosca 358 y dos regiones lisas 360 en una superficie interior del componente. Los componentes de conector macho y hembra 350, 356 funcionan de manera similar a los componentes correspondientes del conjunto de conector 100 descrito anteriormente con referencia a las FIGS. 1-3, excepto que se puede aplicar una rotación de menos de o igual a alrededor de 90° para lograr el enganche y desenganche entre los componentes de conector, 350, 356. Esto se debe a la presencia de dos regiones de rosca/regiones lisas en cada componente de conector en comparación con tres regiones de rosca/regiones lisas asociadas con el conjunto de conector 100.

El conjunto de conector de las FIGS. 1 o 4 se puede construir modificando un perfil de rosca estándar o usando un perfil personalizado. Para personalizar el diseño de cada componente de conector, se pueden fabricar una o más regiones de rosca idénticas en un cuerpo de componente liso en diversas posiciones de rotación, tales como en tres posiciones de rotación diferentes si se desean tres regiones de rosca por componente. En algunas realizaciones, durante el proceso de mecanizado de cada componente, las roscas en cada región de rosca están separadas correctamente de la estructura de tope (es decir, un borde de tope 136 para el componente de conector hembra 120 o una pestaña 118 para el componente de conector macho 102 del conjunto de conector 100) para asegurar la intercambiabilidad durante la vida útil de los componentes.

Para asegurar la intercambiabilidad de los componentes y la simetría rotacional durante el proceso de enganche/desenganche, las regiones de rosca de cada componente de conector se pueden configurar para que sean rotacionalmente simétricas alrededor del cuerpo del componente de conector. De manera similar, las regiones lisas también están dispuestas radialmente alrededor del cuerpo de una manera rotacionalmente simétrica. Además, la ubicación y orientación de las roscas en una región de rosca de un componente puede ser sustancialmente la misma que la de otra región de rosca del mismo componente o la de un componente de acoplamiento. Esto significa que las roscas se fabrican en secciones idénticas en oposición a roscas continuas. El fresado de roscas se puede usar para producir las secciones de rosca tanto en el componente de conector hembra 120 como en el componente de conector macho 102. La geometría radialmente simétrica de los componentes de conector sugiere que el componente de conector macho 102 se puede insertar en el componente de conector hembra 120 para su enganche en múltiples posiciones rotacionales, dependiendo del número de regiones de rosca/regiones lisas presentes.

La FIG. 5 ilustra un método 400 para asegurar un componente de conector macho a un componente de conector hembra, tal como el componente de conector macho 102 al componente de conector hembra 120 de la FIG. 1,

según una realización de la presente invención. En el paso 402, cada una de las regiones de rosca 112 del componente de conector macho 102 está alineada radialmente con una región lisa 134 del componente de conector hembra 120. Por el contrario, cada una de las regiones lisas 116 del componente de conector macho 102 se puede alinear radialmente con una región de rosca 130 del componente de conector hembra 120. Las regiones de rosca tanto del componente de conector hembra 120 como del componente de conector macho 102 pueden ser casi idénticas. Es decir, la ubicación y orientación de las roscas en una región de rosca son sustancialmente las mismas que las de una región de rosca diferente asociada con el mismo componente o componentes diferentes. Además, las regiones de rosca y las regiones lisas pueden ser rotacionalmente simétricas alrededor de cada uno de los componentes. En vista de tal geometría, la alineación radial entre los componentes en el paso 402 se puede lograr en varias posiciones rotacionales, relativamente independientes del ángulo de inserción del componente de conector macho 102 en el componente de conector hembra 120.

En el paso 404, el componente de conector macho 102 se inserta a lo largo de la dirección longitudinal 110 en el componente de conector hembra 120 mientras que se mantiene en la orientación alineada radialmente. La inserción se puede lograr sin ninguna rotación. El deslizamiento puede detenerse cuando la pestaña 118 del componente de conector macho 102 encuentra el borde de tope 136 del componente de conector hembra 120 (es decir, la posición insertada). Se puede impedir que los dos componentes giren uno con relación al otro hasta que se alcance la posición insertada y el borde de tope 136 se bloquee en su posición con el hueco de borde 119, en cuyo punto las roscas de los dos componentes están alineadas para permitir la rotación.

En la posición insertada del paso 406, el componente de conector macho 102 se gira en una dirección con relación al componente de conector hembra 120 para bloquear las roscas 114 de al menos una región de rosca 112 del componente de conector macho 102 con las roscas 132 de una región de rosca 130 adyacente del componente de conector hembra 120 en la trayectoria rotacional, asegurando por ello los componentes entre sí. La cantidad de rotación requerida para lograr un enganche máximo en la posición bloqueada puede ser menor que 360°, tal como menor o igual que alrededor de 60°, 90° o 180°.

Para desenganchar los componentes, el componente de conector macho 102 se puede girar con relación al componente de conector hembra 120 en una dirección opuesta alrededor del mismo número de grados que la rotación usada durante el proceso de enganche. Mientras que se desengancha, se evita que el componente de conector macho 102 gire aún más en la dirección opuesta en el componente de conector hembra 120 cuando un borde de una región de rosca 112 del componente macho 102 encuentra un borde de una región de rosca 130 del componente hembra 120 en la trayectoria rotacional.

Aunque el método de la FIG. 5 se describe con el componente de conector macho 102 que puede girar con relación al componente de conector hembra 120 durante los procesos tanto de enganche como de desenganche, el componente de conector hembra 120 también se puede girar con respecto al componente de conector macho 102 para lograr los mismos efectos.

La FIG. 6 ilustra una boquilla ejemplar que tiene un componente de conector dispuesto sobre la misma. Como se muestra, la boquilla 600 incluye un componente de conector macho 606 dispuesto en el extremo distal de la boquilla 600 lejos de la punta de boquilla 612. El componente de conector macho 606 está configurado para engancharse con un componente de conector hembra (no mostrado). El componente de conector macho 606 se puede construir integralmente a partir del cuerpo de la boquilla 600 o comprender una estructura separada acoplada a la boquilla 600. El componente de conector macho 606 tiene dos regiones de rosca 602 y dos regiones lisas 604. El componente de conector macho 606 también incluye una pestaña 608 para interactuar con un borde de tope (no mostrado) de un componente de conector hembra para evitar que el componente de conector macho 606 avance aún más dentro del componente de conector hembra cuando está en la posición insertada. El componente de conector macho 606 incluye además un hueco de borde 610 para enclavamiento con un borde de tope del componente de conector hembra para permitir la rotación del componente de conector macho 606 en el interior del componente de conector hembra cuando se alcanza la posición insertada. La rotación desde la posición insertada hasta la posición bloqueada también se facilita mediante la alineación de las regiones de rosca 602 del componente de conector macho 606 con las regiones de rosca adyacentes correspondientes (no mostradas) del componente de conector hembra en la trayectoria rotacional.

La FIG. 7 ilustra otro conjunto de conector ejemplar que incluye un componente de conector macho y un componente de conector hembra.

El conjunto de conector 700 incluye un componente de conector macho 702 y un componente de conector hembra 720, ambos de los cuales están configurados para ensamblarse en un cabezal de procesamiento de material (no mostrado), tal como un soplete de arco de plasma, un cabezal de corte por chorro de agua o un cabezal de corte por láser. Cada uno de los componentes de conector 702, 720 se puede acoplar a (o a una parte de) un consumible para fijación entre sí. Los consumibles ejemplares a los que se puede asociar un componente de conector incluyen un electrodo, una boquilla, una tapa de retención, un protector o un cuerpo de soplete.

El componente de conector macho 702 incluye un cuerpo 704 que tiene un extremo proximal 706 y un extremo distal 708 dispuestos a lo largo de un eje longitudinal 710. El extremo proximal 706 del componente de conector macho

702 se puede caracterizar como el extremo que encuentra primero el componente de conector hembra 720 cuando el componente de conector macho 702 avanza hacia el componente de conector hembra 720 para su enganche. El extremo proximal 706 puede extenderse hasta alrededor de la mitad de la longitud longitudinal del componente de conector macho 702. Las FIGS. 8A-C ilustran diversas vistas del componente de conector macho 702 de FIG. 7. Como se muestra, al menos una región de rosca 712 está dispuesta radialmente alrededor de una parte del eje longitudinal 710 en una superficie externa del cuerpo 704 cerca del extremo proximal 706. Cada región de rosca 712 incluye al menos una rosca 714 dispuesta en la superficie externa del cuerpo 704. En algunas realizaciones, la rosca 714 está orientada sustancialmente ortogonal al eje longitudinal 710. La rosca 714 está orientada sustancialmente de manera helicoidal alrededor del eje longitudinal 710. Por ejemplo, la rosca 714 puede tener un ángulo de hélice de alrededor de 3 grados. La rosca 714 puede extenderse al menos 50 grados radialmente alrededor de la superficie externa del cuerpo 704. Además, el componente de conector macho 702 incluye regiones lisas 716 (es decir, región no roscada) caracterizadas por la ausencia de roscas u otros rasgos no regulares. Cada región lisa 716 está dispuesta radialmente alrededor del eje longitudinal 710 adyacente a al menos una región de rosca 712 en la superficie externa del cuerpo 704. Aunque las FIGS. 8A-C muestran que el componente de conector macho 702 tiene dos regiones de rosca 712 y dos regiones lisas 716 interpuestas entre el par de regiones de rosca 712, un componente de conector macho 702 puede tener más o menos regiones lisas 716 y regiones de rosca 712 (por ejemplo, solamente una región de rosca 712 adyacente a una región lisa 716).

Haciendo referencia a la FIG. 7, similar al componente de conector macho 702, el componente de conector hembra 720 incluye un cuerpo 724 que tiene un extremo proximal 726 y un extremo distal 728 dispuesto a lo largo del eje longitudinal 710. El extremo proximal 726 del componente de conector hembra 720 se caracteriza como el extremo que encuentra primero el componente de conector macho 702 cuando el componente de conector hembra 720 avanza hacia el componente de conector macho 702 durante el enganche. El extremo proximal 726 puede extenderse hasta alrededor de la mitad de la longitud longitudinal del componente de conector hembra 720. El extremo proximal 726 puede extenderse hasta alrededor del 90% de la longitud longitudinal del componente de conector hembra 720. Las FIGS. 9A y B ilustran diversas vistas del componente de conector hembra 720 de la FIG. 7. Al menos una región de rosca 730 está dispuesta radialmente alrededor del eje longitudinal 710 en una superficie interna del cuerpo 724 cerca del extremo proximal 726. Cada región de rosca 730 puede incluir al menos una rosca 732 dispuesta en la superficie interna del cuerpo 724. La rosca 732 puede estar orientada sustancialmente ortogonal al eje longitudinal 710. La rosca 732 está orientada sustancialmente de manera helicoidal alrededor del eje longitudinal 710. Por ejemplo, la rosca 732 puede tener un ángulo de hélice de alrededor de 3 grados. La rosca 732 puede extenderse al menos 50 grados radialmente alrededor de la superficie interna del cuerpo 724. Además, el componente de conector hembra 720 incluye al menos una región lisa 734 (es decir, región no roscada) caracterizada por la ausencia de roscas u otros rasgos no regulares. Cada región lisa 734 está dispuesta radialmente alrededor del eje longitudinal 710 adyacente a al menos una región de rosca 730 en la superficie interna del cuerpo 724. Aunque las FIGS. 9A y B muestran que el componente de conector hembra 720 tiene dos regiones de rosca 730 y dos regiones lisas 734 interpuestas entre el par de regiones de rosca 730, un componente de conector hembra 720 puede tener más o menos regiones lisas 734 y regiones de rosca 730 (por ejemplo, solamente una región de rosca 730 adyacente a una región lisa 734). En general, el componente de conector hembra 720 incluye rasgos complementarios en comparación con el componente de conector macho 702 para facilitar el enganche seguro de los dos componentes.

Cada región lisa 716 del componente de conector macho 702 se puede dimensionar apropiadamente de manera que funcione como una ranura para alinearse con y recibir una región de rosca 730 del componente de conector hembra 720. Por el contrario, cada región lisa 734 del componente de conector hembra 720 está dimensionada apropiadamente de manera que funcione como una ranura para alinearse con y recibir una región de rosca 712 del componente de conector macho 702. Para cada componente de conector, las regiones de rosca y las regiones lisas pueden estar dispuestas radialmente alrededor del cuerpo del componente de conector respectivo en una disposición rotacionalmente simétrica. La extensión radial de una región lisa 716 del componente de conector macho 702 puede ser sustancialmente la misma que la extensión radial de una región de rosca 730 del componente de conector hembra 720. De manera similar, la extensión radial de una región lisa 734 del componente de conector hembra 720 es sustancialmente la misma que la extensión radial de una región de rosca 712 del componente de conector macho 702. En general, la región o regiones lisas 716 del componente de conector macho 702 y la región o regiones lisas 734 del componente de conector hembra 720 pueden guiar el desplazamiento deslizable de un componente en relación con el otro componente en la dirección longitudinal 710, tanto durante el enganche como el desenganche.

De manera similar al conjunto de conector descrito anteriormente con referencia a las FIGS. 1-3B, el componente de conector macho 702 puede incluir un tope axial 718 dispuesto radialmente alrededor de la superficie externa del cuerpo de conector 704 entre el extremo distal 708 y la región o regiones de rosca 712. El tope axial 718 está configurado para entrar en contacto con una parte del componente de conector hembra 720 durante el enganche de los dos componentes. Por ejemplo, el tope axial 718 puede ayudar a alinear el componente de conector hembra 720 con el componente de conector macho 702 antes del enganche rotacional de las roscas respectivas. La FIG. 7 muestra que el tope axial 718 del componente de conector macho 702 comprende una pestaña. El componente hembra 720 incluye un borde de tope 736 configurado para interactuar con la pestaña 718 para evitar un avance axial adicional del componente de conector macho 702 dentro del componente de conector hembra 720 en la

dirección longitudinal 710 después de que se alcance una posición de tope, a la que se hace referencia de aquí en adelante como la "posición insertada". Además, no puede ocurrir ninguna rotación del componente de conector macho 702 dentro del componente de conector hembra 720 durante el avance axial antes de alcanzar la posición insertada debido a la desalineación de las roscas 714, 732 en los dos componentes. En su lugar, durante el avance axial del componente de conector macho 702 hacia el componente de conector hembra 720 a lo largo de la dirección longitudinal 710, al menos una de las regiones lisas 716 del componente de conector macho 702 está configurada para alinearse con al menos una de las regiones de rosca 730 del componente de conector hembra 720 y viceversa para facilitar el desplazamiento axial deslizable de un componente hacia el otro componente. La rotación solamente se permite después de que el componente de conector macho 702 se inserte en el componente de conector hembra 720 en la posición insertada, donde el borde de tope 736 del componente de conector hembra 720 se encuentra con la pestaña 718, en cuyo punto la rosca o roscas 714 en el componente de conector macho 702 están colocadas correctamente en relación con la rosca o roscas 732 en el componente de conector hembra 720 para permitir el enganche rotacional (por ejemplo, roscando).

Similar al conjunto de conector de las FIGS. 1-3B, para el conjunto de conector de la FIG. 7, una vez que se alcanza la posición insertada, un componente de conector se puede girar en relación con el otro componente de conector en una dirección (es decir, en el sentido de las agujas del reloj o en el sentido contrario a las agujas del reloj) una cantidad de grados menor que 360° antes de que los componentes se sujeten de manera segura entre sí, a la que se hace referencia de aquí en adelante como la "posición bloqueada". Para alcanzar la posición bloqueada, a medida que el componente de conector macho 102 se gira dentro del componente de conector hembra 720, la rosca o roscas 714 de una región de rosca 712 del componente de conector macho 702 pueden bloquearse en su posición con la rosca o roscas 732 correspondientes de una región de rosca 730 adyacente del componente de conector hembra 720 en la trayectoria rotacional. El enclavamiento entre las roscas facilita el enganche y evita una rotación adicional. En algunas realizaciones, el movimiento rotacional entre los componentes de conector para alcanzar la posición bloqueada durante el enganche no implica ningún avance axial adicional en la dirección longitudinal 710. El movimiento rotacional entre los componentes de conector para alcanzar la posición bloqueada durante el enganche también se puede acompañar por algún avance axial del componente de conector macho 702 en el componente de conector hembra 720 en la dirección longitudinal 710. En la posición bloqueada, cada región de rosca 712 del componente de conector macho 702 mira hacia una región de rosca 732 del componente de conector hembra 720 y cada región lisa 716 del componente de conector macho 702 mira hacia una región lisa 734 del componente de conector hembra 720.

De manera similar, para desenganchar los dos componentes (es decir, pasar de la posición bloqueada a la posición insertada), un operador puede girar un componente en relación con el otro componente en una dirección opuesta a la dirección de enganche alrededor del mismo número de grados. El movimiento rotacional entre los componentes de conector durante el desenganche podría no implicar ningún movimiento axial en la dirección longitudinal 710. El movimiento rotacional entre los componentes de conector durante el desenganche se puede acompañar por alguna retirada axial del componente de conector macho 702 del componente de conector hembra 720 en la dirección longitudinal 710. Cuando se alcanza la posición insertada tras el desenganche, cada región de rosca 712 del componente de conector macho 702 de nuevo mira hacia una región lisa 734 del componente de conector hembra 720 y viceversa. La posición insertada facilita el desplazamiento deslizable del componente de conector macho 702 fuera del componente de conector hembra 720 a lo largo de la dirección longitudinal 710. No se permite ninguna rotación cuando el componente de conector macho 702 se desliza fuera del componente de conector hembra 720.

Como se muestra en la FIG. 8C, el componente de conector macho 702 puede incluir un rasgo de sincronización 713, tal como un rebaje, dispuesto en el cuerpo 704. El rasgo de sincronización 713 proporciona un punto de referencia para determinar dónde colocar la rosca 714 a lo largo de la dirección longitudinal 710 durante la fabricación del componente 702. Por ejemplo, se usa una distancia longitudinal deseada entre el rasgo de sincronización 713 (punto A) y el diámetro de paso (punto C) de la rosca 714 a lo largo de la dirección longitudinal 710 para situar con precisión la rosca 714 en relación con el rasgo de sincronización 713 cuando se fabrica el componente de conector. Como otro ejemplo, la distancia longitudinal entre el tope axial 718 (punto B) y la rosca 714 en el diámetro de paso (punto C) se puede controlar con precisión en la ubicación del rasgo de sincronización 713 (punto A). El diámetro de paso es el diámetro de una superficie cilíndrica de una rosca en la que las roscas macho y hembra se enganchan para lograr la posición bloqueada. Por lo tanto, el rasgo de sincronización 713 permite que uno controle dónde comienza la rosca 714 y dónde se bloquea con la rosca hembra correspondiente. Un rasgo de ubicación similar (no mostrado) puede estar situado en el componente de conector hembra 720.

Por cada rosca de un componente de conector macho 702 y/o un componente de conector hembra 720, los extremos circunferenciales de la rosca pueden tener un contorno redondeado en su punta (en lugar de un contorno lineal o angular). Esta forma arqueada puede reducir la formación de rebabas y ayudar con el enganche de rosca. Cada rosca de los componentes de conector macho y hembra puede ser relativamente gruesa, de este modo es menos probable que se enrosque de forma cruzada o se enganche de otro modo en la dirección rotacional inversa durante el desenganche, donde el ancho grueso de las roscas macho y hembra está adaptado para bloquearse entre sí y evitar el aferramiento. Las FIGS. 16A y B ilustran los perfiles de rosca de un conjunto ejemplar de componentes de conector complementarios a lo largo de una dirección longitudinal (es decir, axial). El componente de conector 1600 de la FIG. 16A puede ser un componente de conector macho, en cuyo caso el componente de conector 1612 de la FIG. 16B es un componente de conector hembra. Por el contrario, el componente de conector

1600 de la FIG. 16A puede ser un componente de conector hembra, en cuyo caso el componente de conector 1612 de FIG. 16B es un componente de conector macho. Para el componente de conector 1600 de la FIG. 16A, la distancia axial 1604 entre las bases de dos roscas 1606, 1608 adyacentes en una región de rosca puede ser de alrededor de 2,413 mm (0,095 pulgadas). El ángulo 1610 entre las puntas adyacentes de las dos roscas 1606, 1608 puede ser de alrededor de 60 grados. Para el componente de conector 1612 de la FIG. 16B, la longitud axial 1614 de la parte de la punta 1619 de una rosca 1616 puede ser de alrededor de 2,032 mm (0,08 pulgadas). El ángulo 1618 entre los extremos circunferenciales de la rosca 1616 puede ser de alrededor de 60 grados. Una región de rebaje 1611 entre las dos roscas 1606, 1608 adyacentes del componente de conector 1600 se puede configurar para recibir la parte de punta 1619 de la rosca 1616 del componente de conector 1612 cuando los dos componentes están enganchados.

La rosca o roscas de una región de rosca son discontinuas con respecto a la rosca o roscas de una región de rosca adyacente/opuesta para cada uno de los componentes de conector 702, 720. Es decir, para cada componente de conector, el paso de cada rosca no crea una trayectoria helicoidal continua desde una región de rosca a la siguiente. Además, para un componente de conector, una rosca de una región de rosca está separada físicamente y a nivel de orientación de otra rosca de una región de rosca adyacente/opuesta. Esto es para evitar que la rosca de una región de rosca de un componente se enganche accidentalmente con la rosca de una región de rosca adyacente/opuesta del otro componente en la trayectoria rotacional durante el desenganche. Específicamente, durante el desenganche, cuando una rosca macho 714 de una región de rosca 712 se gira de vuelta a la posición insertada, se evita que la rosca macho 714 se enganche aún más con la rosca hembra 732 de una región de rosca 730 adyacente/opuesta en la trayectoria rotacional porque la rosca macho 714 no puede alinearse con esa rosca hembra 732.

En general, el grado de rotación requerido para el máximo enganche y/o desenganche del componente de conector hembra 720 y el componente de conector macho 702 es dependiente del número de regiones de rosca y regiones lisas dispuestas en el cuerpo de cada componente. Por ejemplo, si hay una región de rosca y una región lisa en cada uno de los componentes de conector macho y hembra, las roscas de estos componentes se pueden enganchar y/o desenganchar con una rotación de alrededor de 180° o menos, tal como 90°. Si hay dos regiones de rosca en cada uno de los componentes de conector macho y hembra, las roscas de estos componentes se pueden enganchar y/o desenganchar con una rotación de alrededor de 90°. Las FIGS. 7-9B muestran que el componente de conector macho 702 y el componente de conector hembra 720 incluyen cada uno dos regiones de rosca intercaladas entre dos regiones lisas, de manera que cada región de rosca esté entre un par de regiones lisas. En otras realizaciones, el componente de conector macho 702 y el componente de conector hembra 720 incluyen cada uno solamente una región de rosca adyacente a solamente una región lisa. Además, cada región de rosca del componente de conector macho 702 y el componente de conector hembra 720 puede incluir una o más roscas.

Las FIGS. 10A y B ilustran otro conjunto de conector ejemplar asociado con un soplete de arco de plasma 800.

Como se muestra, un cuerpo de soplete 812 incluye un componente de conector macho 808 que está dispuesto en el extremo proximal 810 del cuerpo de soplete 812. El componente de conector macho 808 está configurado para engancharse a un componente de conector hembra 806 dispuesto en el extremo proximal 804 de una tapa de retención 802 del soplete de arco de plasma. La tapa de retención 802 puede ser una parte integral de un cartucho consumible 819 que también incluye al menos uno de un electrodo 814, una boquilla 816 (que incluye un cuerpo de boquilla 850, un orificio de boquilla 852 y un protector de boquilla (no mostrado)), un cilindro de electrodo 817, un manguito de electrodo 813, un protector 818, un conjunto de componentes aislantes y/u otros consumibles del soplete de arco de plasma 800. La tapa de retención 802 también puede ser un componente de soplete autónomo.

Las FIGS. 11A y B ilustran diversas vistas de otro diseño de componente de conector macho 809 compatible con el conjunto de conector de las FIGS. 10A y B, donde el componente de conector macho 809 está configurado para acoplarse al cuerpo de soplete 812. El componente de conector macho 809 puede estar formado integralmente a partir del cuerpo de soplete 812 o comprender una estructura separada unida al cuerpo de soplete 812. Como se muestra, el componente de conector macho 809 tiene tres regiones de rosca 821 intercaladas de manera sustancialmente uniforme entre tres regiones lisas 823 alrededor de la circunferencia del extremo proximal 810 del cuerpo de soplete 812. Cada región de rosca 821 incluye al menos una rosca 825 que se extiende radialmente alrededor del extremo proximal 810. El paso de la rosca 825 puede estar entre 1,4 y 2,2 vueltas/cm (3,5 y 5,5 vueltas/pulgada) (siendo cada vuelta de 360 grados). En general, el paso de la rosca 825 se puede ajustar de modo que la cantidad de movimiento axial requerido a lo largo de la dirección longitudinal 821 se pueda realizar dentro de la cantidad de rotación deseada. La rosca 825 del componente de conector macho 809 puede ser relativamente gruesa para evitar un aferramiento excesivo o enrosque cruzado. Las tres regiones de rosca 821 proporcionan tres posiciones de inicio diferentes para unir el componente de conector macho 809 del cuerpo de soplete 812 al componente de conector hembra 806 correspondiente de la tapa de retención 802. La colocación uniforme de las regiones de rosca 821 las permite asumir de manera uniforme la carga colocada por el componente de conector hembra 806 después del enganche. Puede haber menos o más de tres regiones de rosca 821 dispuestas en el componente de conector macho 809. Puede haber más de una rosca 825 en cada región de rosca 802. Se pueden dispersar radialmente agujeros 827 de diferentes tamaños y/o formas alrededor de las regiones lisas 823 y las regiones de rosca 821 para permitir flujos de gas variados a través del componente de conector macho 809, tales como flujos de gas de diferentes volúmenes, diferentes patrones de distribución, etc. El componente de conector

macho 808 de las FIGS. 10A y B puede ser sustancialmente similar al componente de conector macho 809 de las FIGS. 11A y B.

Las FIGS. 12A y B ilustran diversas vistas de un componente de conector hembra 806 ejemplar del conjunto de conector de las FIGS. 10A y B, donde el componente de conector hembra 806 está acoplado a la tapa de retención 802. El componente de conector hembra 806 se puede construir integralmente a partir de la tapa de retención 802 o comprender una estructura separada acoplada a la tapa de retención 802. De una forma complementaria en comparación con el componente de conector macho 808, el componente de conector hembra 806 tiene tres regiones de rosca 824 intercaladas entre tres regiones lisas 826 alrededor de la circunferencia del extremo proximal 804 de la tapa de retención 802. Cada región de rosca 824 incluye al menos una rosca hembra 828 que se extiende radialmente alrededor del extremo proximal 804. La rosca hembra 828 puede tener un tamaño de paso similar al de la rosca macho 822. Puede haber menos o más de tres regiones de rosca 824 dispuestas en el componente de conector hembra 806. Puede haber más de una rosca hembra 828 en cada región de rosca 824.

La FIG. 13 ilustra un componente de conector hembra 806 ejemplar del conjunto de conector de las FIGS. 10A y B, donde el componente de conector hembra 806 está acoplado al cartucho consumible 819 a través de la tapa de retención 802 del cartucho 819. Debido a que el cartucho 819 incluye un conjunto de dos o más componentes consumibles elegidos de un grupo que incluye la tapa de retención 802, el electrodo 814, la boquilla 816 (que incluye un cuerpo de boquilla 850, un orificio de boquilla 852 y un protector de boquilla (no mostrado)), el cilindro de electrodo 817, el manguito de electrodo 813, el protector 818, un conjunto de componentes aislantes y otros componentes consumibles, el cartucho 819 proporciona facilidad de uso y acorta el tiempo para ensamblar el soplete de arco de plasma 800 en comparación con la instalación de cada componente consumible individualmente. Además, el uso del cartucho 819 en el soplete 800 mejora la alineación de los componentes y la consistencia del corte.

Con referencia a las FIGS. 10A y B, para enganchar el componente de conector macho 808 al componente de conector hembra 806, el componente de conector macho 808 se inserta primero a lo largo de una dirección longitudinal 821 en el componente de conector hembra 806 mientras que se mantiene en una orientación alineada radialmente (es decir, las regiones de rosca 820 del componente de conector macho 808 están alineadas con las regiones lisas 826 del componente de conector hembra 806 y viceversa). El avance del componente de conector macho 808 dentro del componente de conector hembra 806 en la posición alineada radialmente puede continuar hasta que un resalte interno 830 del cuerpo de soplete 812 entre en contacto con al menos una junta tórica 832 interna del cilindro de electrodo 817 o del cuerpo de boquilla 850, donde la junta tórica 832 está situada proximal a una superficie de contacto 834 del cilindro de electrodo 817 o del cuerpo de boquilla 850. Durante el enganche, cuando el resalte 830 del cuerpo de soplete 812 toca la junta tórica 832, se alcanza una posición de contacto y la junta tórica 832 comienza a sellar el resalte 830 a la superficie de contacto 834.

Cuando se alcanza la posición de contacto, puede haber un hueco de 0,91 mm (0,036 pulgadas) entre el resalte 830 y la superficie de contacto 834 debido a la presencia de la junta tórica 832 entre las dos superficies. Además, no puede ocurrir ninguna rotación del componente de conector macho 808 dentro del componente de conector hembra 806 durante el avance axial antes de alcanzar la posición de contacto debido a la desalineación de las roscas en los dos componentes. La rotación solamente se permite después de que se alcance la posición de contacto (es decir, cuando el resalte 832 del cuerpo de soplete 812 se encuentra con la junta tórica 832), en cuyo punto la rosca 822 en el componente de conector macho 808 se coloca correctamente con relación a la rosca 828 en el componente de conector hembra 806 para permitir el enganche rotacional. La cantidad de rotación es dependiente del paso de las roscas en los componentes de conector macho y hembra y de la distancia axial necesaria para enganchar de manera segura los componentes.

Una vez que se alcanza la posición de contacto, un componente de conector se puede girar en relación con el otro componente de conector en una dirección (es decir, en el sentido de las agujas del reloj o en el sentido contrario a las agujas del reloj) un número de grados menor que 360° antes de que los componentes se aseguren entre sí para alcanzar la posición bloqueada. Además, el movimiento rotacional puede implicar un avance axial adicional del componente de conector macho 808 dentro del componente de conector hembra 806 para minimizar el hueco entre el resalte 830 y la superficie de contacto 834. Las FIGS. 14A y B ilustran diversas vistas del conjunto de conector de las FIGS. 10A y B en la posición bloqueada.

Como se muestra, la posición bloqueada se alcanza cuando el resalte 830 del cuerpo de soplete 812 gira pasada la junta tórica 832 y encuentra la superficie de contacto 834 del cilindro de electrodo 817 o el cuerpo de boquilla 850. En la posición bloqueada, la rosca macho 822 de cada región de rosca 820 del componente de conector macho 808 se bloquea en su lugar con la rosca hembra 828 correspondiente de una región de rosca 824 del componente de conector hembra 806. Si hay tres regiones de rosca en cada componente de conector, se necesita una rotación de alrededor de 60° para lograr la posición bloqueada.

La FIG. 15 ilustra un método 900 general para asegurar un componente de conector (un "primer componente") a otro componente de conector (un "segundo componente"), tal como el componente de conector macho 102 al componente de conector hembra 120 de la FIG. 1, el componente de conector macho 350 al componente de conector hembra 356 de las FIGS. 4A y B, el componente de conector macho 600 de la FIG. 6 a un componente

hembra complementario (no mostrado), el componente de conector macho 702 al componente de conector hembra 720 de la FIG. 7 o el componente macho 808 al componente hembra 806 de las FIGS. 10A y B. El primer componente de conector puede ser un componente de conector macho, en cuyo caso el segundo componente de conector es un componente de conector hembra. El primer componente de conector también puede ser un componente de conector hembra, en cuyo caso el segundo componente de conector es un componente de conector macho. El primer y segundo componentes tienen cada uno i) al menos una región de rosca con al menos una rosca y ii) al menos una región ranurada (es decir, lisa) caracterizada por la ausencia de roscas u otros rasgos irregulares.

En el paso 902, cada una de las regiones de rosca 112 del primer componente de conector está alineada radialmente con una región lisa del segundo componente de conector. Por el contrario, cada una de las regiones ranuradas del primer componente de conector puede estar alineada radialmente con una región de rosca del segundo componente de conector. En algunas realizaciones, las regiones de rosca de ambos componentes de conector son alrededor de idénticas. Es decir, la ubicación y orientación de la rosca o roscas en una región de rosca son sustancialmente las mismas que las de una región de rosca diferente asociada con el mismo componente o componentes diferentes. Además, las regiones de rosca y las regiones ranuradas pueden ser rotacionalmente simétricas alrededor de cada uno de los componentes.

En el paso 904, el primer componente de conector se inserta a lo largo de la dirección longitudinal con relación al segundo componente de conector mientras que se mantiene en la orientación alineada radialmente. La inserción se puede lograr deslizando el primer componente de conector con relación al segundo componente de conector sin ninguna rotación para hacer contacto axialmente los dos componentes. El deslizamiento puede detenerse cuando un mecanismo de tope asociado con el componente de conector macho (por ejemplo, la pestaña 118 o el resalte 830) encuentra el mecanismo de tope asociado con el componente de conector hembra (por ejemplo, encuentra el borde de tope 136 para alcanzar la posición insertada o encuentra la junta tórica 832 para alcanzar la posición de contacto). Se puede evitar que los dos componentes giren uno con relación al otro hasta que se alcance la posición insertada o de contacto, en cuyo punto las roscas de los dos componentes se alinean para permitir la rotación y el enganche para alcanzar la posición bloqueada. Para desenganchar los componentes, el primer componente de conector se puede girar con relación al segundo componente de conector en una dirección opuesta alrededor del mismo número de grados que la rotación usada durante el proceso de enganche, pero no más. Esto se debe a que un borde de una región de rosca del primer componente se encontraría con una cara opuesta de una región de rosca del segundo componente en la trayectoria rotacional para evitar una rotación excesiva y un enganche accidental en la dirección opuesta. Por ejemplo, en los diseños de las FIGS. 1-9B, cuando se pasa de la posición insertada a la posición bloqueada durante el enganche o se pasa de la posición bloqueada a la posición insertada durante el desenganche, la rotación de un componente con relación al otro componente podría no permitir ningún movimiento axial. Por ejemplo, en los diseños de las FIGS. 10A-14E, cuando se pasa de la posición de contacto a la posición bloqueada durante el enganche o se pasa de la posición bloqueada a la posición de contacto durante el desenganche, la rotación de un componente con relación al otro componente puede estar acompañada por algún movimiento axial de un componente con relación al otro componente.

En general, la presente invención permite que una parte de soplete con un componente de conector acoplado a la misma se coloque en, o cerca de, su posición axial final sin girar o bien el componente de conector o bien el componente correspondiente. Una vez que los mecanismos de tope de los componentes de conector hacen contacto, cada una de las partes de soplete se puede girar un número de grados menor que 360° para enganchar de manera segura las partes con una fuerza de unión suficiente y/o capacidad de transporte de corriente igual que una unión tradicional (por ejemplo, una unión completamente roscada).

REIVINDICACIONES

1. Un componente de conector consumible (102) para unir un consumible a un componente correspondiente de un cabezal de procesamiento de material, el componente de conector consumible que comprende:
5 un cuerpo cilíndrico (104) que incluye un extremo proximal (106) y un extremo distal (108) dispuestos a lo largo de un eje longitudinal (110),
una pluralidad de regiones lisas orientadas longitudinalmente (116) dispuestas radialmente alrededor de una superficie del cuerpo cerca del extremo proximal; y
una pluralidad de segmentos orientados longitudinalmente (112) dispuestos radialmente alrededor del cuerpo intercalados entre las regiones lisas, cada segmento que incluye al menos una rosca dispuesta a lo largo de la
10 superficie del cuerpo de manera que la al menos una rosca de un segmento sea discontinua con respecto a la al menos una rosca de un segmento opuesto, la rosca está orientada sustancialmente de manera helicoidal alrededor del eje longitudinal, caracterizado por que el paso de cada rosca no crea una trayectoria helicoidal continua desde una región de rosca a la siguiente.
2. El componente de conector consumible de la reivindicación 1, en donde se aplica uno de los siguientes,
15 a) al menos uno de los segmentos se extiende radialmente al menos 50 grados alrededor de la superficie del cuerpo;
b) cada rosca tiene un ángulo de hélice de alrededor de 3 grados;
c) el componente de conector consumible es un componente consumible macho configurado para engancharse de manera segura a un componente consumible hembra,
20 en donde opcionalmente el componente de conector consumible comprende además un tope axial dispuesto circunferencialmente alrededor de la superficie del cuerpo cilíndrico entre el extremo distal y los segmentos, el tope axial configurado para entrar en contacto con el componente consumible hembra,
en donde opcionalmente el componente consumible macho está alineado con el componente consumible hembra a través del tope axial antes del enganche rotacional de las roscas;
25 d) el componente de conector está configurado para asegurar un componente correspondiente;
en donde opcionalmente al menos una de las regiones lisas del componente de conector consumible está configurada para alinearse con al menos uno de los segmentos del componente correspondiente para facilitar la inserción deslizable de un componente en el otro componente y/o
un componente es giratorio en relación con el otro componente en una primera dirección un número de grados
30 menor que 180 grados para asegurar el otro componente, en donde opcionalmente los componentes se desenganchan cuando el componente se gira en relación con el otro componente en una segunda dirección opuesta a la primera dirección alrededor del mismo número de grados;
e) los al menos dos segmentos están dispuestos radialmente alrededor del cuerpo en una disposición rotacionalmente simétrica;
35 f) la al menos una rosca de cada segmento se extiende radialmente alrededor del cuerpo;
g) el componente de conector consumible está acoplado a un consumible que comprende uno de un electrodo, un cartucho, una boquilla o una tapa de retención; y
h) el extremo proximal se extiende hasta alrededor de la mitad de la longitud longitudinal del componente de conector.
3. Un método para enganchar un primer componente y un segundo componente para un cabezal de procesamiento de material, el primer y segundo componentes que tienen cada uno i) una pluralidad de regiones de rosca que tienen cada una al menos una rosca en donde la al menos una rosca de una región es discontinua con respecto a la al menos una rosca de una región adyacente y ii) una pluralidad de regiones ranuradas caracterizadas por la ausencia de roscas, en donde la al menos una rosca de cada región de rosca está orientada sustancialmente de manera
40 helicoidal alrededor del eje longitudinal, y el paso de cada rosca no crea una trayectoria helicoidal continua de una región de rosca a la siguiente, el método que comprende:
alineal al menos una región de rosca del primer componente con al menos una región ranurada del segundo componente;
deslizar el primer componente con relación al segundo componente longitudinalmente en la posición alineada;

hacer contacto axialmente el primer componente y el segundo componente; y girar el primer componente en una dirección con relación al segundo componente para enganchar la al menos una rosca de cada una de las regiones de rosca del primer componente con la al menos una rosca de cada una de las regiones de rosca del segundo componente para asegurar el primer y segundo componentes entre sí.

5 4. El método de la reivindicación 3, en donde se aplica uno de los siguientes:

a) el método comprende además:

evitar que el primer componente gire con respecto al segundo componente durante el deslizamiento;

enganchar un hueco del primer componente con un borde del segundo componente; y

girar el primer componente con relación al segundo componente en una dirección después del enganche;

10 b) girar el primer componente con relación al segundo componente comprende girar el primer componente un número de grados menor que 360°,

en donde opcionalmente el método comprende además girar el primer componente con relación al segundo componente en una dirección opuesta alrededor del mismo número de grados para desenganchar los dos componentes,

15 en donde opcionalmente se evita que el primer componente gire aún más en la dirección opuesta cuando una cara de una región de rosca del primer componente se encuentra con una cara opuesta de una región de rosca del segundo componente en la trayectoria rotacional;

20 c) la al menos una región de rosca del primer componente con la al menos una región ranurada del segundo componente comprende un conjunto de dos regiones de rosca opuestas del primer componente y un conjunto de dos regiones ranuradas opuestas del segundo componente;

d) al menos uno del primer componente o del segundo componente está acoplado a un consumible del soplete de arco de plasma;

e) el método que comprende además formar un sello entre el primer componente y el segundo componente;

f) el contacto de manera axial del primer componente y del segundo componente comprende al menos uno de:

25 poner en contacto un borde del segundo componente con un tope axial del primer componente para limitar aún más el movimiento axial relativo del primer componente y el segundo componente; o

poner en contacto un sello del segundo componente con el primer componente.

5. El método de la reivindicación 3, en donde el primer componente es un electrodo y el segundo componente es un soplete de arco de plasma.

30

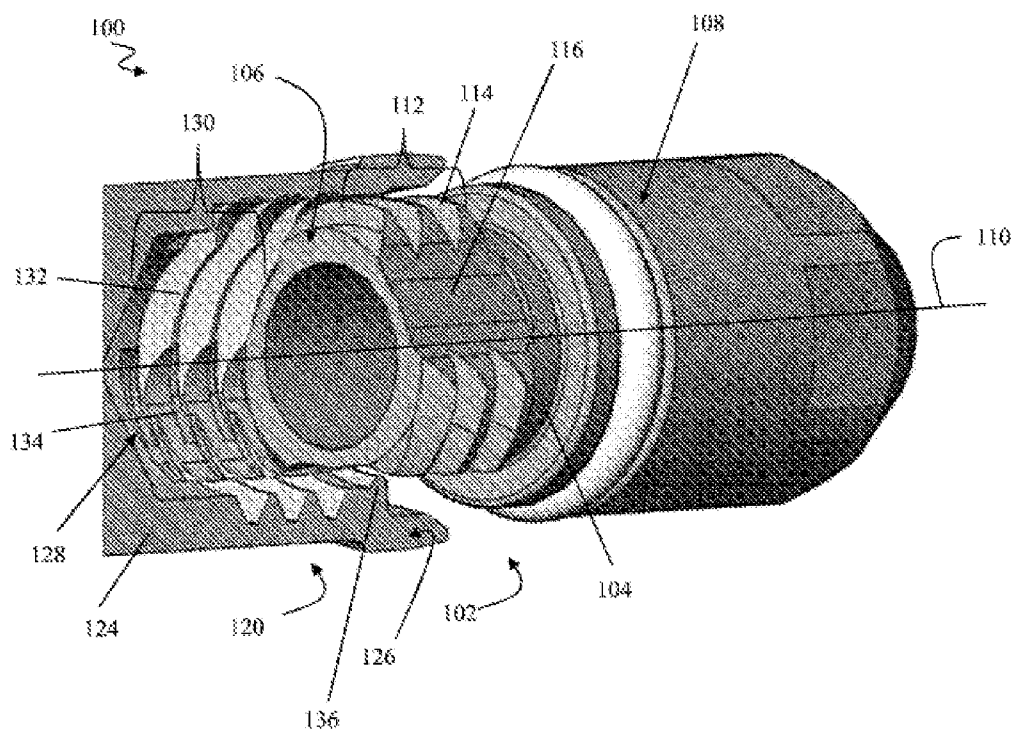


FIG. 1

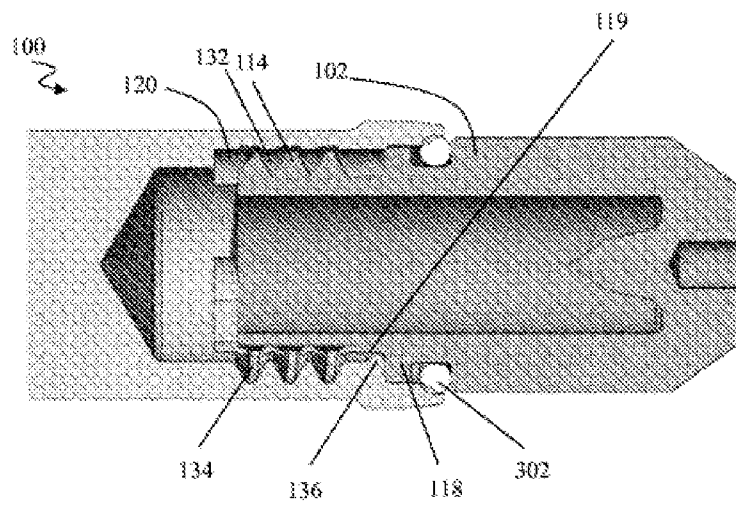


FIG. 2A

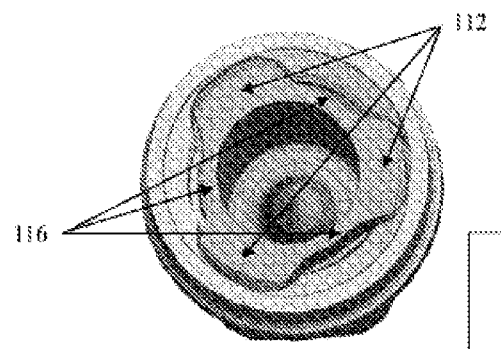


FIG. 2B

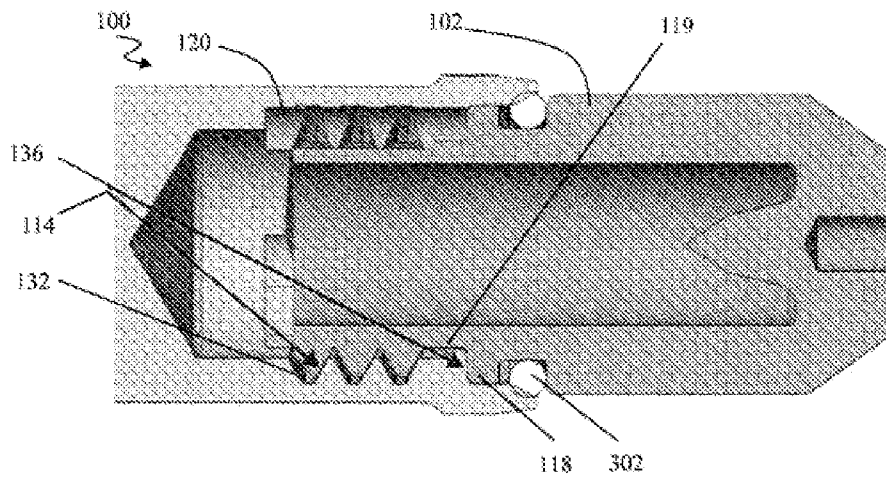


FIG. 3A

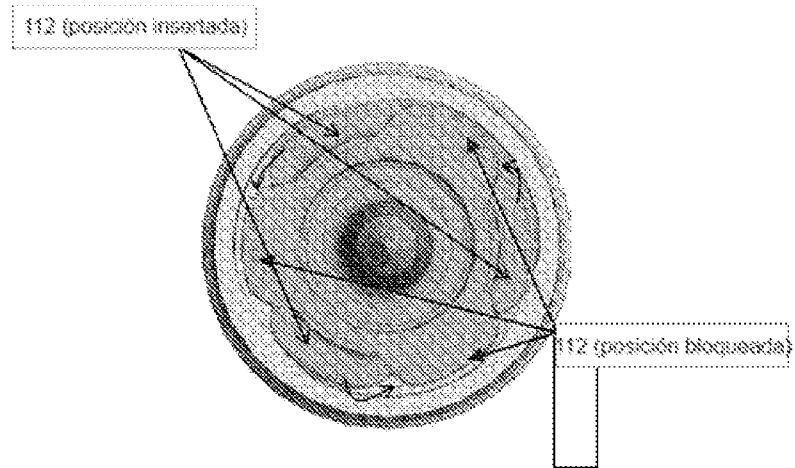


FIG. 3B

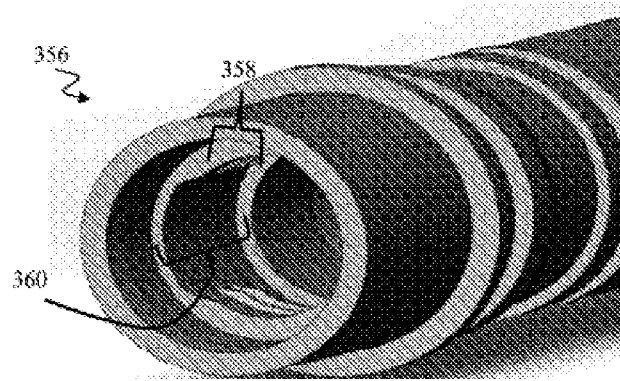
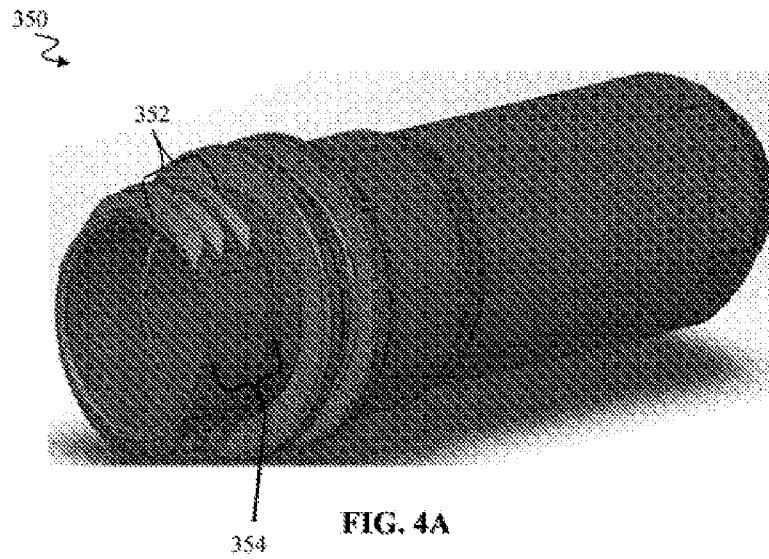


FIG. 4B

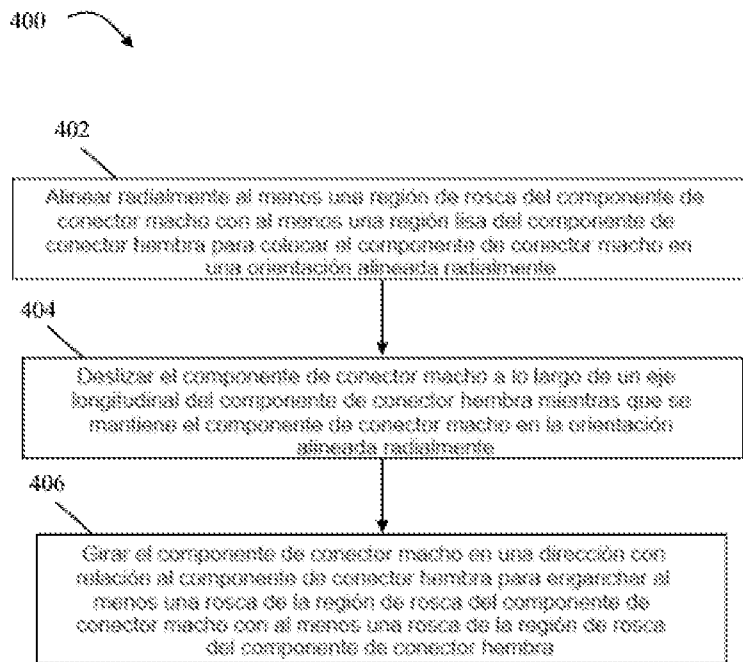


FIG. 5

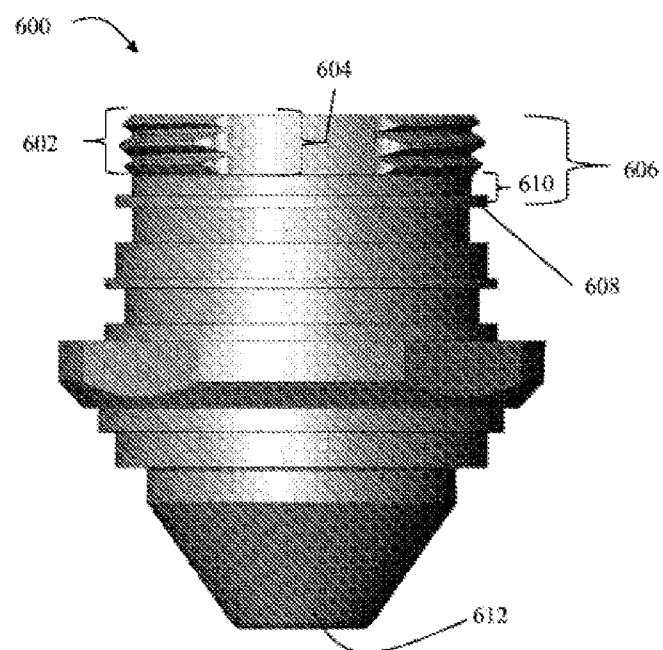
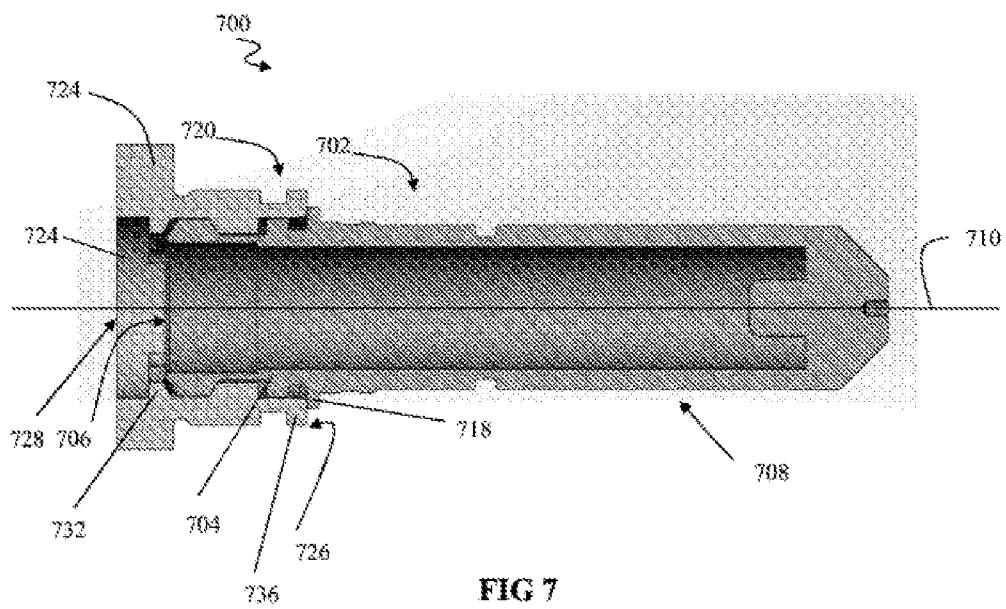
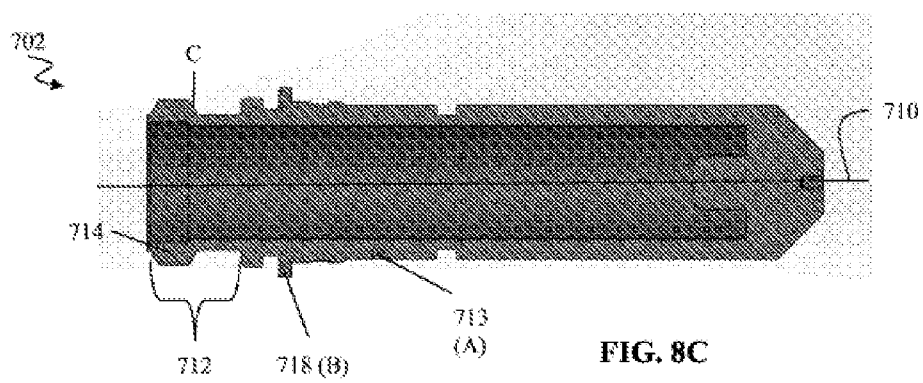
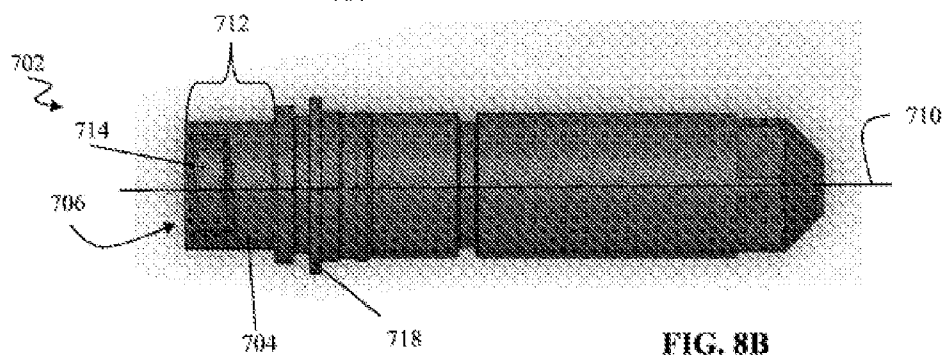
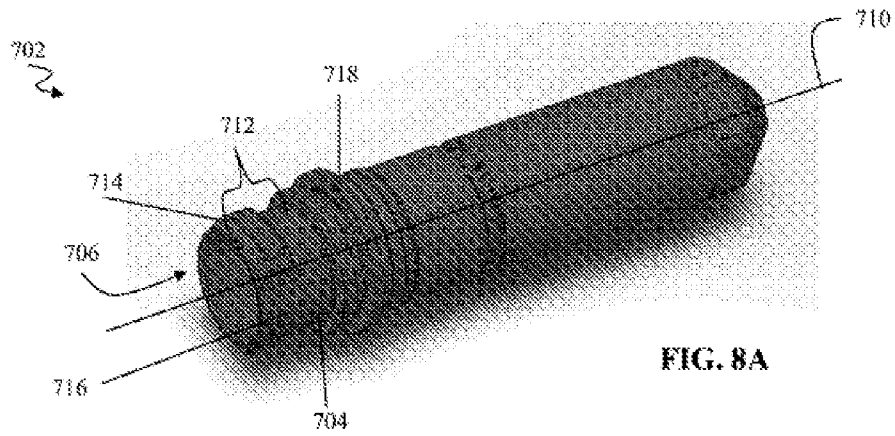
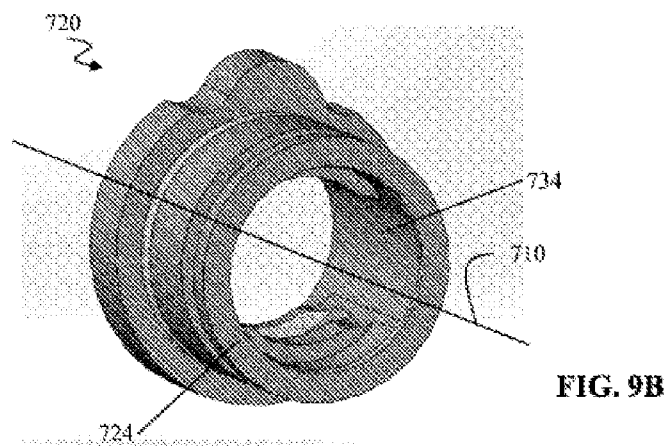
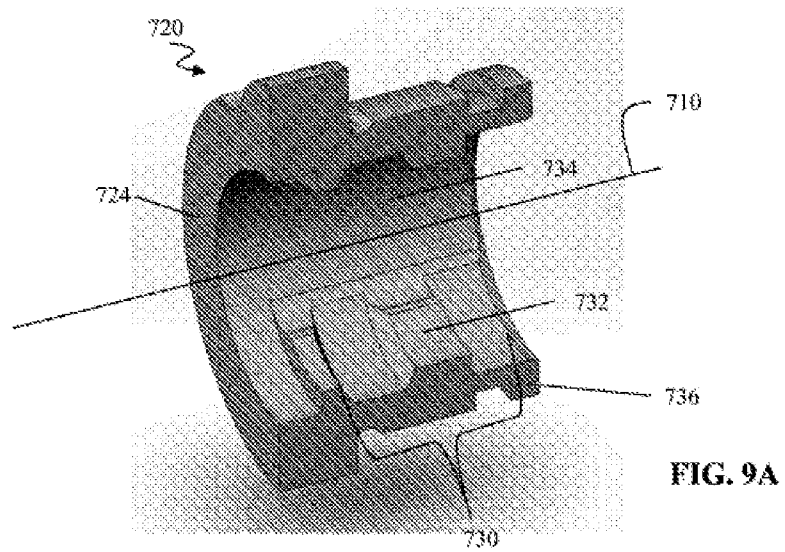


FIG. 6







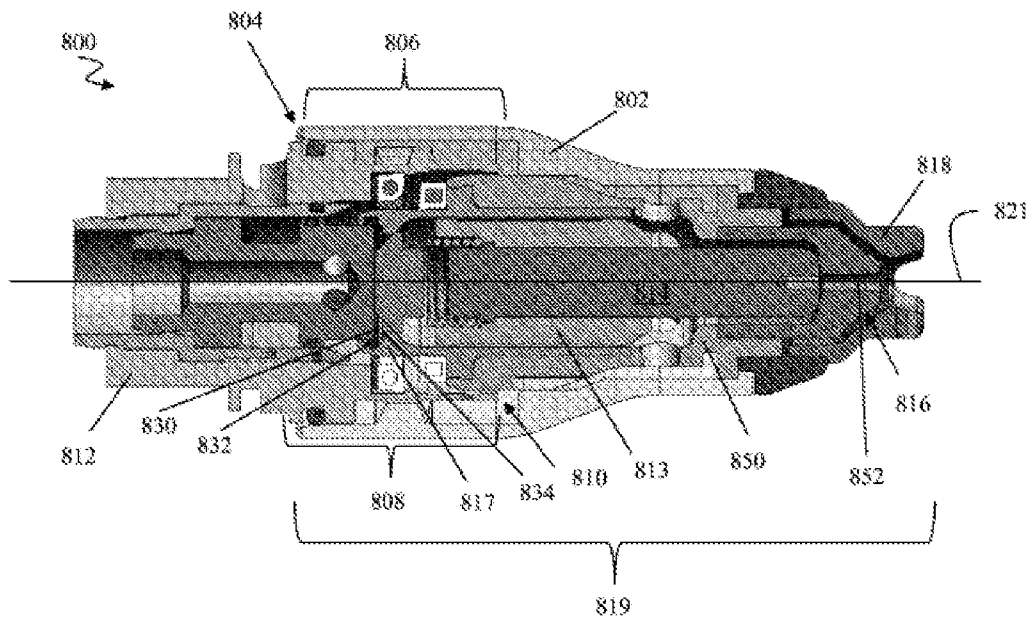


FIG. 10A

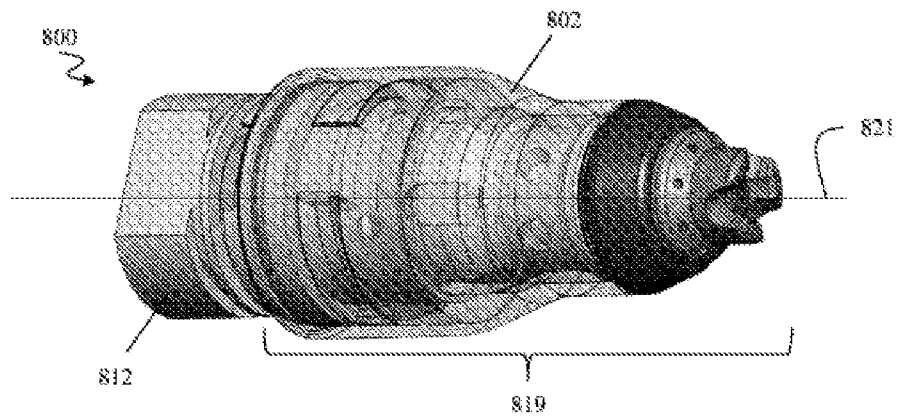
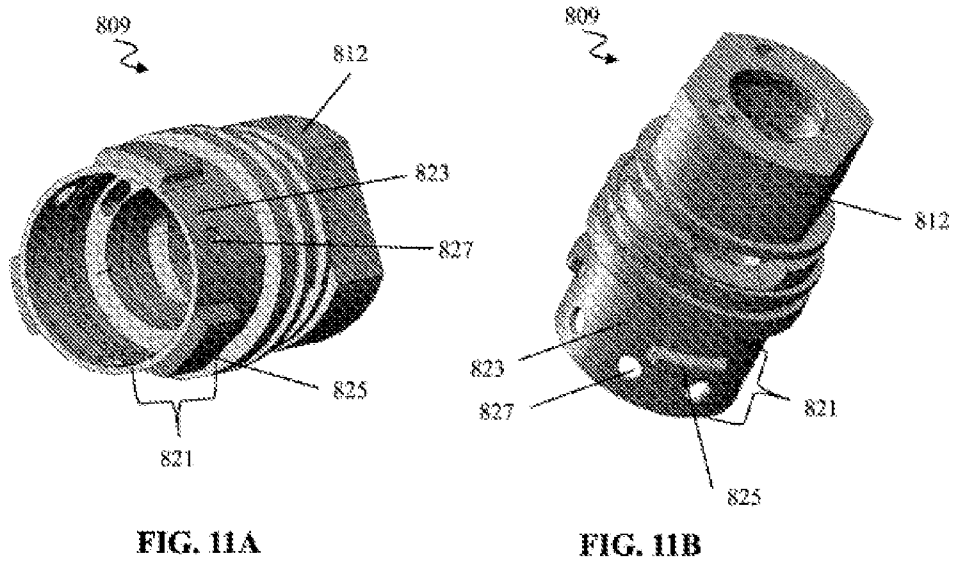


FIG. 10B



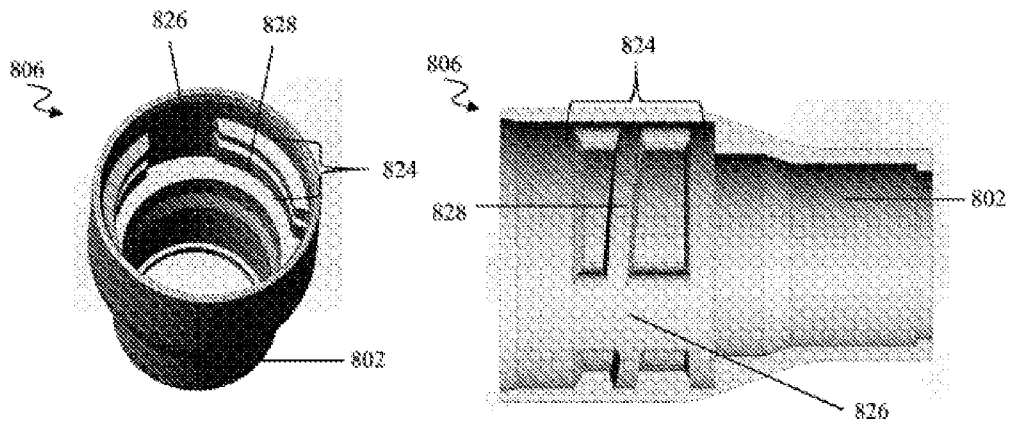


FIG. 12A

FIG. 12B

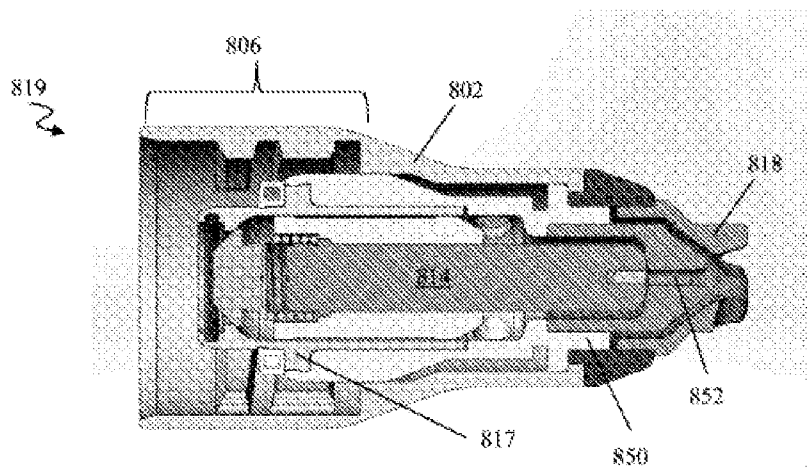


FIG. 13

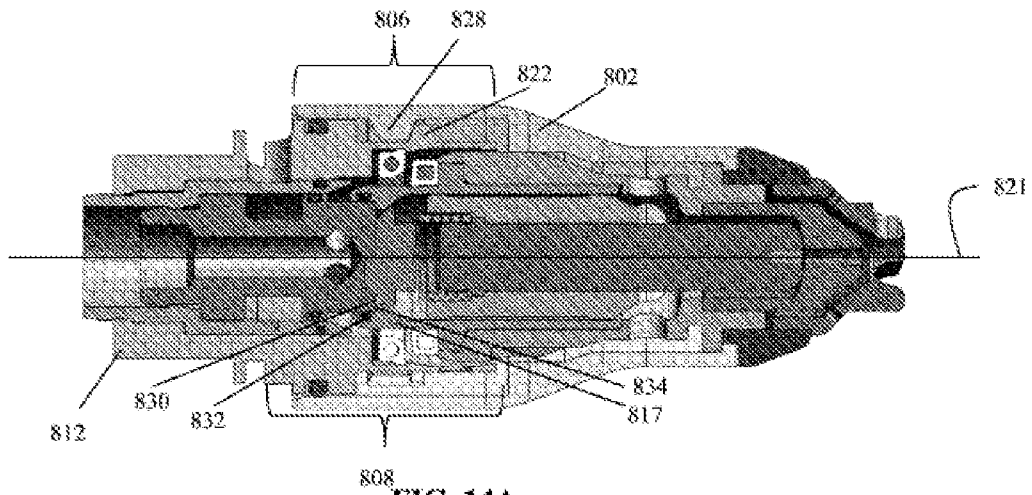


FIG. 14A

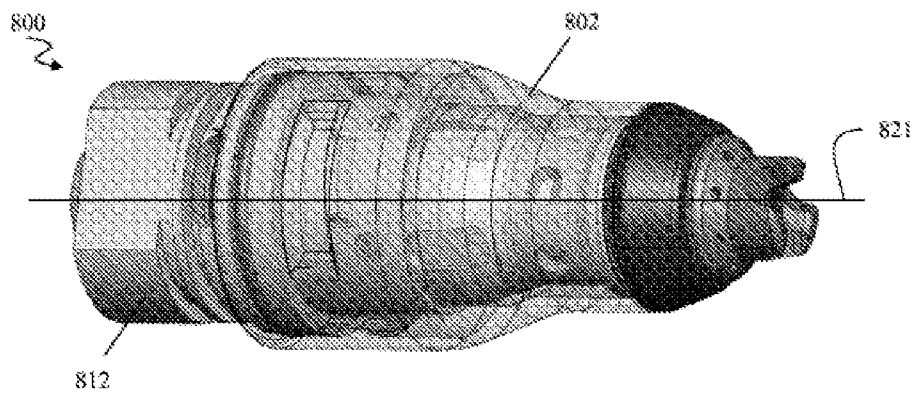


FIG. 14B

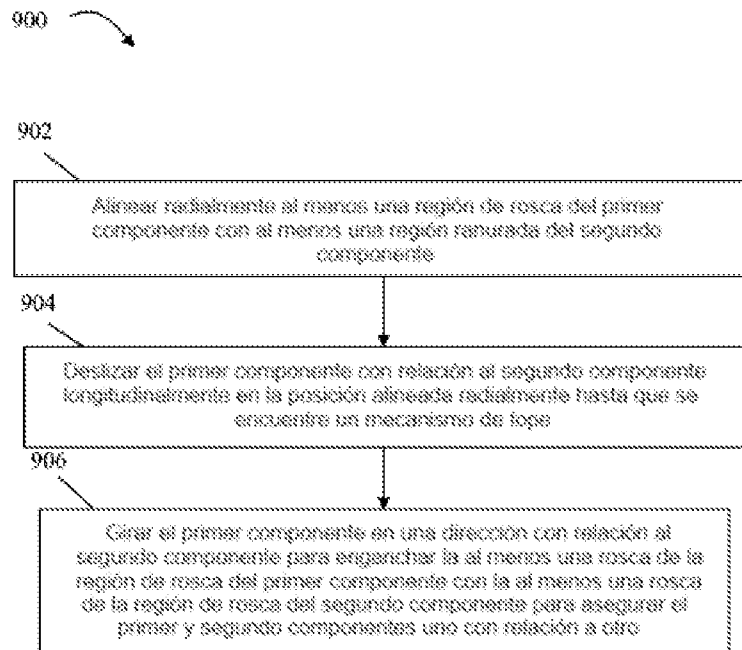


FIG. 15

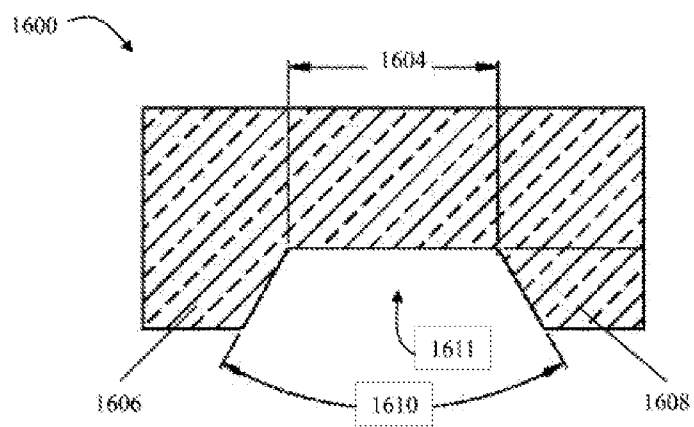


FIG. 16A

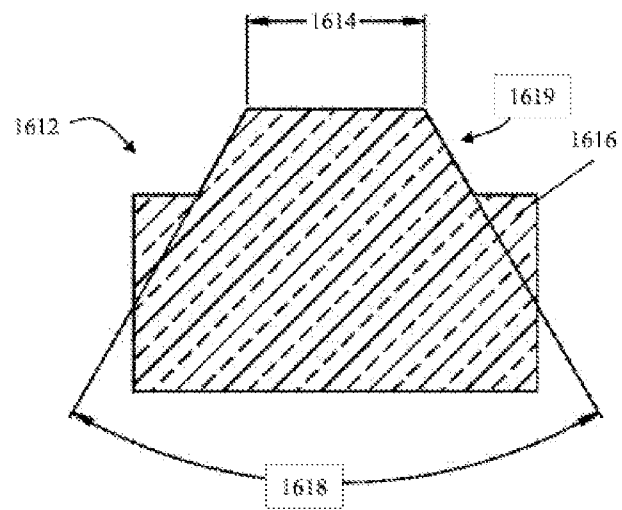


FIG. 16B