

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 711 419**

51 Int. Cl.:

A22B 5/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.01.2011 E 12170108 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.11.2018 EP 2497366**

54 Título: **Hoja dentada de gran diámetro y carcasa de hoja para cuchillo rotatorio de funcionamiento eléctrico**

30 Prioridad:

01.02.2010 US 697714

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

03.05.2019

73 Titular/es:

**BETTCHEER INDUSTRIES, INC. (100.0%)
6801 State Route 60 Birmingham
Ohio 44816, US**

72 Inventor/es:

WHITED, JEFFREY A.

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 711 419 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

Hoja dentada de gran diámetro y carcasa de hoja para cuchillo rotatorio de funcionamiento eléctrico

Campo técnico

5 La presente divulgación se refiere a un cuchillo rotatorio de accionamiento eléctrico de gran diámetro, a una hoja
 10 anular rotatoria del cuchillo rotatorio y, más concretamente, a un cuchillo rotatorio de funcionamiento eléctrico de
 gran diámetro, a una hoja rotatoria anular del cuchillo rotatorio y a un alojamiento de una hoja interacoplada en el
 que la hoja rotatoria del cuchillo rotatorio incluye un anillo guía de cojinete dentado que proporciona un área
 potenciada o ampliada de contacto de cojinete entre el anillo guía de cojinete de la hoja y la correspondiente
 estructura de cojinete de alojamiento de hoja y en el que el área potenciada de contacto de cojinete está desplazada
 radialmente hacia dentro y axialmente a partir de una superficie exterior radial de una región de engranaje de
 arrastre de la hoja reduciendo de esta manera el desgaste de la superficie exterior radial de la región de engranaje
 de arrastre de la hoja.

Antecedentes

15 Los cuchillos rotatorios de funcionamiento eléctrico son ampliamente utilizados en instalaciones de tratamiento de
 carnes para operaciones de corte y recorte de carne. Dichos cuchillos rotatorios de funcionamiento eléctrico
 típicamente incluyen un conjunto de empuñadura que incluyen un miembro de cabeza que se extiende desde el
 conjunto de empuñadura, un alojamiento de la hoja anular acoplado al miembro de cabeza por medio de un conjunto
 de apriete y una hoja rotatoria anular soportada para su rotación por el alojamiento de la hoja. La hoja rotatoria
 20 anular de un cuchillo rotatorio convencional de funcionamiento eléctrico es rotada por un mecanismo de arrastre que
 incluye un eje de arrastre flexible que se extiende a través de una abertura del conjunto de empuñadura y que
 encaja con un piñón diferencial soportado en una dirección distal del miembro de cabeza del conjunto de
 empuñadura. El eje de arrastre flexible incluye una vaina exterior fija y un eje de arrastre interior rotativo que es
 arrastrado por un motor neumático o eléctrico. Unos dientes de engranaje del piñón diferencial encajan con unos
 25 dientes de engranaje coincidentes formados sobre una superficie superior de un cuerpo anular de la hoja rotatoria
 anular. Una sección de hoja de la hoja rotatoria se extiende hacia abajo desde el cuerpo anular. Tras la rotación del
 engranaje diferencial mediante el eje de arrastre flexible, la hoja rotatoria anular rota dentro del alojamiento de la
 hoja a rápidas RPMs, del orden de 1,500 a 2,000 RPMs. Cuchillos rotatorios de funcionamiento eléctrico
 convencionales se divulgan en los documentos de patente US Nos. 6,354,949 de Baris et al., 6,751,872 de Whited et
 al., 6,769,184 de Whited et al., y 6,978,548 de Whited et al., todos ellos transferidos al cesionario de la presente
 30 invención.

Dependiendo de la aplicación, los cuchillos rotatorios de funcionamiento eléctrico se presentan en varios tamaños. El
 tamaño puede ser medido en términos de un diámetro exterior de la hoja rotatoria anular. La hoja rotatoria anular
 típica puede variar de tamaño desde, por ejemplo, 3,5 cm hasta por encima de 17,8 cm. Para una velocidad
 35 rotacional de la hoja anular determinada, por ejemplo, 2000 RPM, es evidente que la velocidad lineal de una
 superficie exterior de la hoja que se apoya sobre el alojamiento de la hoja aumenta con el aumento del diámetro de
 la hoja. Por ello, se acentúan los problemas de desgaste aplicados sobre la superficie de cojinete de la hoja y la
 vibración de la hoja cuando rota dentro del alojamiento de la hoja en cuchillos rotatorios de funcionamiento eléctrico
 con grandes diámetros de hoja. De acuerdo con la presente memoria, las hojas de los cuchillos rotatorios con
 40 diámetros exteriores de aproximadamente 12,7 cm o mayores son consideradas hojas de gran diámetro, siendo
 dichas hojas particularmente propensas a desarrollar los problemas analizados en la presente memoria.

Los alojamientos de la hoja de los cuchillos rotatorios de gran diámetro típicamente incluyen un alojamiento de la
 hoja hendida para la sustitución de la hoja mientras que el alojamiento de la hoja permanece fijado al miembro de
 cabeza del conjunto de empuñadura. El conjunto de apriete es aflojado sobre un lado de la hendidura del
 alojamiento hendido de la hoja posibilitando de esta manera que un extremo del alojamiento de la hoja adyacente a
 45 la hendidura sea desplazado fuera del otro extremo del alojamiento de la hoja. El desplazamiento relativo de un
 extremo del alojamiento de la hoja separándolo del otro extremo expande el diámetro del alojamiento de la hoja y
 posibilita la retirada de una hoja y la inserción de una hoja nueva, mientras el otro extremo del alojamiento de la hoja
 permanece fijado al miembro de cabeza. Tras la inserción de una hoja nueva el alojamiento de la hoja vuelve a su
 estado no expandido y el lado aflojado del conjunto de apriete es apretado para asegurar el alojamiento en posición.

50 Desgraciadamente, la devolución y fijación adecuadas del alojamiento de la hoja a su estado no expandido tiende a
 convertirse en un procedimiento de tanteo, especialmente para operarios nuevos, no adiestrados, de un cuchillo
 rotatorio de funcionamiento eléctrico. Si el diámetro del alojamiento de la hoja se convierte de nuevo en un diámetro
 demasiado pequeño para la hoja, la hoja tenderá a pegarse o en último caso a quedar bloqueada en el alojamiento
 de la hoja. Si el diámetro del alojamiento de la hoja vuelve a tener un diámetro demasiado grande para la hoja, la
 55 hoja no quedará adecuadamente soportada dentro del alojamiento de la hoja y tenderá a vibrar.

Un problema de las hojas de gran diámetro consiste en el desgaste de la superficie más exterior radial de la hoja. En
 cuchillos convencionales rotatorios de funcionamiento eléctrico de gran diámetro, la superficie radialmente más
 exterior de la hoja correspondiente a la región de engranaje de arrastre de la hoja, esto es, la región superior de la

hoja donde se forma la pluralidad de dientes de engranaje, funciona como superficie de cojinete. De esta forma, el alojamiento de la hoja contacta y se apoya sobre la superficie exterior radial de la región de engranaje de arrastre de la hoja. Esto provoca que la superficie radialmente exterior de la región de engranaje de arrastre de la hoja se desgaste cuando la hoja rota dentro del alojamiento de la hoja, reduciendo de esta manera el diámetro exterior efectivo de la hoja.

La reducción del diámetro exterior de la hoja en la región de engranaje de arrastre de la hoja provoca problemas en términos de incremento de las vibraciones. Esto es, cuando se reduce el diámetro exterior de la hoja, se produce un huelgo de la hoja dentro del alojamiento de la hoja y, por tanto, es propensa a vibraciones dentro del alojamiento a grandes velocidades rotacionales. La vibración incrementada hace que el cuchillo sea más difícil de operar e incrementa la fatiga del operario. El operario o bien buscará otro cuchillo o se verá forzado a ajustar el diámetro del alojamiento de la hoja para adoptar un diámetro más pequeño que coincida con el diámetro reducido de la hoja. Dichos ajustes o tentativas de ajuste del diámetro del alojamiento de la hoja por parte del operario reduce la productividad del operario e incrementa la insatisfacción del operario respecto del cuchillo, circunstancias ambas indeseables.

En la Figura 13, se muestra una vista en sección de una porción de un cuchillo rotatorio de funcionamiento eléctrico de gran diámetro de la técnica anterior. La hoja 500 de la técnica anterior y el alojamiento 502 de la hoja ilustran de forma esquemática la hoja - la estructura 504 de cojinete de alojamiento de la hoja. La estructura 504 de cojinete de la técnica anterior incluye una primera superficie 506 de cojinete cilíndrica del alojamiento 502 de la hoja que se apoya sobre una superficie 508 de cojinete cilíndrico coincidente de la hoja 500, una segunda superficie 510 de cojinete frustocónica del alojamiento 502 de la hoja que se apoya sobre una superficie 512 de cojinete frustocónica de la hoja 500 y una tercera superficie 514 de cojinete anular orientada horizontalmente del alojamiento 502 de la hoja que se apoya sobre una superficie 516 de cojinete anular horizontal de la hoja 500. Como se puede apreciar, la primera superficie 508 de cojinete cilíndrica de la hoja 500 incluye una superficie exterior radial de la sección 518 de engranaje de arrastre de la hoja y la tercera superficie 516 de cojinete anular horizontal de la hoja incluye una superficie superior de la sección de engranaje de arrastre de la hoja.

No todas las superficies de cojinete coincidentes de la hoja - alojamiento de la hoja están en todo momento en contacto porque necesariamente hay unos espacios libres consecutivos entre la hoja 500 y el alojamiento 502 de la hoja que posibilitan que la hoja rote de una manera relativamente libre dentro del alojamiento de la hoja. Estos espacios libres consecutivos provocan que la hoja 500 actúe de una forma algo oscilante dentro del alojamiento 502 de la hoja, esto es, cuando una región de la hoja es basculada o desplazada hacia arriba dentro del alojamiento de la hoja durante una operación de corte o recorte, la porción diametralmente opuesta de la hoja (180° alejada) es basculada o desplazada hacia abajo dentro del alojamiento de la hoja. Por consiguiente, las superficies de cojinete coincidentes en contacto en un emplazamiento específico de la hoja - interconexión del alojamiento de la hoja cambiarán y, en un momento determinado, resultarán determinadas por las fuerzas aplicadas durante el uso del cuchillo rotatorio.

Por ejemplo, si, visto desde la perspectiva del operario, el lado derecho de la hoja 500 está siendo utilizado para cortar o recortar carne, esto es, la región marcada con la letra T en la Figura 2, el filo 520 de la hoja en la región T (el lado cargado de la hoja) transmitirá un vector de fuerza a lo largo de la hoja genéricamente en la dirección marcada con la letra F en la Figura 13. Esto provocará que el alojamiento de la hoja - las superficies 506, 508 de cojinete de la hoja coincidentes y que el alojamiento de la hoja - las superficies 514, 516 de cojinete de la hoja coincidentes, sean desplazadas en contacto para restringir la hoja 500 dentro del alojamiento 502 de la hoja, esto es, las superficies 514, 506 de cojinete del alojamiento de la hoja restringen el desplazamiento hacia arriba y radial hacia fuera de la hoja con respecto al alojamiento de la hoja, respectivamente. Al mismo tiempo la región lateralmente opuesta de la hoja 500, la región marcada con la letra O en la Figura 2, esto es, el lado no cargado de la hoja, experimentará un vector de fuerza en una dirección F' genéricamente perpendicular a la dirección F mostrada en la Figura 13, esto es, apoyándose contra la superficie 510 de cojinete de la carcasa de la hoja. La hoja 500 tenderá a desplazarse genéricamente hacia abajo y radialmente hacia dentro por el interior del alojamiento 500 de la hoja, de forma que el alojamiento de la hoja - las superficies 510, 512 de apoyo de la hoja estarán en contacto para restringir el desplazamiento de la hoja dentro del alojamiento en la región O. En ese mismo momento, la región O, el alojamiento de la hoja - las superficies 514, 516 y 506, 508 de cojinete de la hoja pueden no situarse en contacto debido a la basculación oscilante de la hoja dentro del alojamiento.

Un problema de la estructura de apoyo de la técnica anterior de la Figura 13 es que la superficie 508 de cojinete de la hoja cilíndrica está compuesta por una pluralidad de dientes de engranaje, esto es, la superficie 508 radial presenta unos espacios libres entre cada par de dientes de engranaje adyacentes, por ejemplo, adyacentes a los dientes 522, 524 adyacentes presentan un espacio libre 526 entre ellos. Debido a los espacios libres de la superficie 508 de soporte de la hoja cilíndrica y a la pequeña altura axial de esa superficie del orden de 0,86 mm, el área de la superficie 508 de cojinete es pequeña. Dadas las grandes fuerzas de carga aplicadas sobre la superficie 508 cilíndrica durante las operaciones de corte y recorte, en el diseño de la técnica anterior, la superficie exterior radial de la hoja 500 de la técnica anterior se desgastará rápidamente durante su uso.

Dado que la superficie 508 exterior radial es el diámetro exterior mayor de la hoja 500, el resultado de dicho desgaste de la superficie 508 exterior radial es que el diámetro exterior de la hoja 500 se reducirá y la hoja tenderá

a vibrar dentro del alojamiento 502 de la hoja. Cuando la superficie 508 exterior radial se desgaste, la hoja 500 presentará un huelgo cada vez mayor dentro del alojamiento 502 de la hoja. El incremento de las vibraciones provocará una mayor fatiga del operario y una menor productividad. Un operario no experimentado puede sencillamente aceptar la vibración incrementada como una parte necesaria de la utilización de un cuchillo de funcionamiento eléctrico y reducirá la productividad mediante un corte más lento, retirando el cuchillo, tomándose un tiempo adicional entre cortes, etc.

Un operario experimentado puede darse cuenta de que una solución potencial al problema de la vibración incrementada es ajustar, esto es, reducir el diámetro del alojamiento de la hoja como respuesta al diámetro exterior reducido de la hoja. Como se describió anteriormente, el ajuste del diámetro del alojamiento de la hoja implica el aflojamiento del tornillo 65 de apriete utilizando un destornillador u otra herramienta para apalancar la hendidura 76 contra el miembro 24 de cabeza para ajustar el diámetro del alojamiento de la hoja y, a continuación, apretar el tornillo de apriete. Este sistema presenta muchos problemas. En primer lugar, es una técnica de tanteo que requiere que el operario encuentre un diámetro del alojamiento de la hoja apropiado. Por ejemplo, si el diámetro del alojamiento de la hoja resulta demasiado pequeño, la hoja puede bloquearse dentro del alojamiento. En segundo lugar incluso si el operario consigue ajustar el alojamiento de la hoja en un diámetro aceptable, se ha perdido un tiempo de trabajo valioso en el proceso de ajuste. Finalmente, dado que se está produciendo un desgaste de la superficie 508 exterior radial de la hoja 500 el ajuste consigue una fijación temporal en cuanto el desgaste sigue produciéndose.

Lo que se necesita es una hoja - una estructura de soporte del alojamiento de la hoja para cuchillos rotatorios de gran diámetro de funcionamiento eléctrico que se traduzca en un menor desgaste en la superficie más exterior radial de la hoja, esto es, menos desgaste en la superficie exterior radial de la región del engranaje de arrastre de la hoja. Lo que se necesita es una hoja - una estructura de cojinete del alojamiento de la hoja para cuchillos rotatorios de funcionamiento eléctrico de gran diámetro que se traduzca en una menor vibración del cuchillo cuando se utiliza el cuchillo. Lo que se necesita es una hoja - una estructura de cojinete del alojamiento de la hoja que sea menos sensible a los errores de ajuste del diámetro del alojamiento de la hoja y / o requiera menos ajustes del diámetro del alojamiento de la hoja.

Sumario

En un aspecto, la presente divulgación se refiere a una hoja de cuchillo rotatorio para un cuchillo rotatorio de funcionamiento eléctrico que incluye un cuerpo anular rotatorio dispuesto alrededor de un eje geométrico central y delimitado por un extremo axial superior, un extremo axial inferior axialmente separado, una pared interior y una pared exterior radialmente separadas, incluyendo el cuerpo anular una sección de engranaje de arrastre anular adyacente al extremo axial interior adaptada para ser arrastrada en rotación por un piñón diferencial, una sección anular de la hoja adyacente al extremo axial inferior y una sección de anillo guía de cojinete intermedio anular que se extiende axialmente entre aquellas; comprendiendo la sección de engranaje de arrastre una pluralidad de dientes de engranaje separados que se extienden hacia abajo desde el extremo axial superior y que se extienden entre y a través de la pared exterior y de la pared interior, siendo genéricamente cilíndrica una primera porción de la pared exterior correspondiente a la sección de engranaje de arrastre; definiendo la sección intermedia un anillo guía de cojinete en una segunda porción de la pared exterior correspondiente a la sección intermedia, siendo la segunda porción de la pared exterior genéricamente frustocónica, convergiendo en una dirección que avanza hacia el extremo axial inferior, comprendiendo el anillo guía de cojinete una hendidura que se extiende radialmente hacia dentro desde la segunda porción frustocónica de la pared exterior que define unas primera y segunda superficies de cojinete y una región de la segunda porción frustocónica de la pared exterior adyacente y por debajo de la hendidura que define una tercera superficie de cojinete, siendo la primera superficie de cojinete sustancialmente paralela a un plano definido por el extremo axial superior y ortogonal con respecto al eje geométrico central del cuerpo anular, siendo la segunda superficie de cojinete sustancialmente ortogonal con respecto a la primera superficie de cojinete y paralela al eje geométrico central del cuerpo anular y siendo la tercera superficie de cojinete transversal con respecto a las primera y segunda superficies de cojinete y al eje geométrico central del cuerpo anular; y extendiéndose la sección de hoja hacia abajo y radialmente hacia dentro desde la sección intermedia, estando una porción de la pared exterior correspondiente a la sección de hoja escalonada radialmente hacia dentro desde la porción de la pared exterior correspondiente a la sección intermedia y siendo genéricamente frustocónica, convergiendo en una dirección que avanza hacia el extremo axial inferior, definiendo la sección de hoja un borde de corte en el extremo axial inferior.

En un ejemplo, la pared interior que se extiende entre el extremo axial superior y el extremo axial inferior es genéricamente frustocónica convergiendo en una dirección que avanza hacia el extremo axial inferior. En otro ejemplo, un ángulo de la porción de la pared exterior frustocónica correspondiente a la sección de anillo guía de cojinete intermedio con respecto al eje geométrico central es sustancialmente el mismo que un ángulo de la porción de la pared exterior frustocónica correspondiente a la sección de la hoja. En otro ejemplo, un ángulo de la pared interior frustocónica con respecto al eje geométrico central es sustancialmente el mismo que el ángulo de la porción de la pared exterior frustocónica correspondiente a la sección de anillo guía de cojinete intermedio con respecto al eje geométrico central. En otro ejemplo, un ángulo de la pared interior frustocónica con respecto al eje geométrico central es sustancialmente el mismo que un ángulo de la porción de la pared interior frustocónica correspondiente a

la sección de hoja. En otro ejemplo, la superficie genéricamente cilíndrica de la porción de pared exterior correspondiente a la sección de engranaje es sustancialmente paralela al eje geométrico central.

En otro aspecto, la presente divulgación se refiere a una combinación de una hoja de cuchillo rotatorio y de un alojamiento de la hoja para un cuchillo rotatorio de funcionamiento eléctrico, comprendiendo la combinación una hoja de cuchillo anular y un alojamiento de la hoja hendido configurado para soportar la hoja de cuchillo anular para su rotación por el interior de aquél, incluyendo la hoja del cuchillo anular un cuerpo anular rotativo dispuesto alrededor de un eje geométrico central y delimitado por un extremo axial superior, un extremo axial inferior axialmente separado, una pared interior y una pared exterior radialmente separadas, incluyendo el cuerpo anular una sección de engranaje de arrastre anular adyacente al extremo axial superior adaptada para ser arrastrada de forma rotatoria por un piñón diferencial, una hoja anular adyacente al extremo axial inferior y una sección de anillo guía de cojinete, intermedio anular que se extiende axialmente entre aquellas; comprendiendo la sección de engranaje de arrastre una pluralidad de dientes de engranaje separados que se extienden hacia abajo desde el extremo axial superior y que se extiende entre y a través de la pared exterior y de la pared interior, siendo una porción de la pared exterior correspondiente a la sección de engranaje de arrastre genéricamente cilíndrica; comprendiendo la sección intermedia un anillo guía de cojinete que se extiende radialmente hacia dentro en una porción de la pared exterior de la sección intermedia, estando el anillo guía de cojinete definido por una primera superficie de cojinete sustancialmente paralela a un plano definido por el extremo axial superior y ortogonal con respecto al eje geométrico central del cuerpo anular y una segunda superficie de cojinete sustancialmente ortogonal con respecto a la primera superficie de cojinete y paralela al eje geométrico central del cuerpo anular, siendo la porción de la pared exterior correspondiente a la sección intermedia genéricamente frustocónica, convergiendo en una dirección que avanza hacia el extremo axial inferior; y extendiéndose la sección de hoja hacia abajo y radialmente hacia dentro desde la sección intermedia, estando una porción de la pared exterior correspondiente a la sección de hoja escalonada radialmente hacia dentro desde la porción de la pared exterior correspondiente a la sección intermedia y que es genéricamente frustocónica, convergiendo en una dirección que avanza hacia el extremo axial inferior, definiendo la sección de la hoja un borde de corte en el extremo axial inferior; incluyendo el alojamiento de hoja una sección de montaje y una sección de soporte de hoja anular, incluyendo la sección de soporte de la hoja una pared exterior y una pared interior radialmente separada, definiendo la pared interior un rebajo anular dimensionado para recibir la sección de engranaje de arrastre del cuerpo anular de la hoja del cuchillo rotatorio y una estructura de cojinete que se proyecta radialmente hacia dentro dispuesta por debajo del rebajo anular, incluyendo la estructura de cojinete una primera superficie de cojinete que encaja con la primera superficie de cojinete del anillo guía de cojinete de la hoja del cuchillo rotatorio, una segunda superficie de cojinete que encaja con la segunda superficie de cojinete del anillo guía de cojinete de la hoja del cuchillo rotatorio, y una tercera superficie de cojinete que encaja con la tercera superficie de cojinete de la superficie de cojinete de la hoja del cuchillo rotatorio.

En un ejemplo, la pared interior de la hoja del cuchillo rotatorio que se extiende entre el extremo axial superior y el extremo axial inferior es genéricamente frustocónica convergiendo en una dirección que avanza hacia el extremo axial inferior. En otro ejemplo, un ángulo de la porción de la pared exterior frustocónica de la hoja del cuchillo rotatorio correspondiente a la sección de anillo guía de cojinete intermedio con respecto al eje geométrico central, es sustancialmente el mismo que un ángulo de la porción de la pared exterior frustocónica correspondiente a la sección de la hoja. En otro ejemplo, un ángulo de la pared interior frustocónica de la hoja del cuchillo rotatorio con respecto al eje geométrico central es axialmente el mismo que el ángulo de la porción de la pared exterior frustocónica correspondiente a la sección de anillo guía de cojinete intermedio con respecto al eje geométrico central. En otro ejemplo, un ángulo de la pared interior frustocónica de la hoja del cuchillo rotatorio con respecto al eje geométrico central es sustancialmente el mismo que un ángulo de la porción de la pared exterior frustocónica correspondiente a la sección de hoja. En otro ejemplo, la superficie genéricamente cilíndrica de la porción de pared exterior correspondiente a la sección de engranaje de la hoja del cuchillo rotatorio es sustancialmente paralela al eje geométrico central. En otro ejemplo, la estructura de cojinete del alojamiento de la hoja se define por una pluralidad de proyecciones de cojinete separadas en círculo a intervalos regulares formadas en la sección de soporte de la hoja anular. En otro ejemplo, la sección de montaje del alojamiento de la hoja incluye una pared circularmente curvada adaptada para ser montada sobre el cuchillo rotatorio de funcionamiento eléctrico y una hendidura se extiende en posición central a través de la sección de montaje.

De acuerdo con la presente invención, se proporciona un cuchillo rotatorio de funcionamiento eléctrico según se define en las reivindicaciones adjuntas. El cuchillo rotatorio de funcionamiento eléctrico comprende una hoja anular del cuchillo; un alojamiento hendido de la hoja configurado para soportar la hoja anular del cuchillo para su rotación en su interior; un conjunto de empuñadura que incluye un miembro de cabeza; y un conjunto de apriete para asegurar el alojamiento de la hoja al miembro de cabeza del conjunto de empuñadura; incluyendo la hoja anular del cuchillo un cuerpo anular rotativo dispuesto alrededor de un eje geométrico central delimitado por un extremo axial superior, un extremo axial inferior axialmente separado, una pared interior y una pared exterior radialmente separadas, incluyendo el cuerpo anular una sección de engranaje de arrastre anular adyacente al extremo axial superior adaptada para ser arrastrada de forma rotatoria por un piñón diferencial, una sección anular de la hoja adyacente al extremo axial inferior y una sección de anillo guía de cojinete intermedio anular que se extiende axialmente entre aquellas; comprendiendo la sección de engranaje de arrastre una pluralidad de dientes de engranaje separados que se extienden hacia abajo desde el extremo axial superior y que se extienden entre y a través de la pared exterior y la pared interior, siendo una porción de la pared exterior correspondiente a la sección de

engranaje de arrastre genéricamente cilíndrica; comprendiendo la sección intermedia un anillo guía de cojinete que se extiende radialmente hacia dentro de una porción de la pared exterior dentro de la sección intermedia, estando el anillo guía de cojinete definido por una primera superficie de cojinete sustancialmente paralela a un plano definido por el extremo axial superior y ortogonal con respecto al eje geométrico central del cuerpo anular y una segunda superficie de cojinete sustancialmente ortogonal con respecto a la primera superficie de cojinete y paralela al eje geométrico central del cuerpo anular, siendo la porción de la pared exterior correspondiente a la sección intermedia genéricamente frustocónica, convergiendo en una dirección que avanza hacia el extremo axial inferior; y extendiéndose la sección de hoja hacia abajo y radialmente hacia dentro de la sección intermedia, estando una porción de la pared exterior correspondiente a la sección de hoja escalonada radialmente hacia dentro desde la porción de la pared exterior correspondiente a la sección intermedia y siendo genéricamente frustocónica, convergiendo en una dirección que avanza hacia el extremo axial inferior, definiendo la sección de la hoja un borde corte en el extremo axial inferior; incluyendo el alojamiento de la hoja una sección de montaje y una sección de soporte de la hoja anular, estando la sección de montaje dispuesta entre el conjunto de apriete y el miembro de cabeza del conjunto de empuñadura para asegurar el alojamiento de la hoja al conjunto de empuñadura, incluyendo la sección de soporte de la hoja una pared exterior y una pared interior radialmente separadas, definiendo la pared interior un rebajo anular dimensionado para recibir la sección de engranaje de arrastre del cuerpo anular de la hoja del cuchillo rotatorio y una estructura de cojinete que se proyecta radialmente hacia dentro dispuesta por debajo del rebajo anular, incluyendo la estructura de cojinete una primera superficie de cojinete que encaja con la primera superficie de cojinete del anillo guía de cojinete de la hoja del cuchillo rotatorio, una segunda superficie de cojinete que encaja con la segunda superficie de cojinete del anillo guía de cojinete de la hoja del cuchillo rotatorio, y una tercera superficie de cojinete que encaja con la tercera superficie de cojinete de la superficie de cojinete de la hoja del cuchillo rotatorio.

En una forma de realización ejemplar, la pared interior de la hoja del cuchillo rotatorio que se extiende entre el extremo axial superior y el extremo axial inferior es genéricamente frustocónica convergiendo en una dirección que avanza hacia el extremo axial inferior. En otra forma de realización ejemplar, un ángulo de la porción exterior frustocónica de la hoja del cuchillo rotatorio correspondiente a la sección de anillo guía de cojinete intermedio con respecto al eje geométrico central es sustancialmente el mismo que un ángulo de la porción de la pared exterior frustocónica correspondiente a la sección de la hoja. En otra forma de realización ejemplar, un ángulo de la pared interior frustocónica de la hoja del cuchillo rotatorio con respecto al eje geométrico central es sustancialmente el mismo que el ángulo de la porción de la pared exterior frustocónica correspondiente a la sección de anillo guía de cojinete intermedio con respecto al eje geométrico central. En otra forma de realización ejemplar, un ángulo de la pared interior frustocónica de la hoja del cuchillo rotatorio con respecto al eje geométrico central es sustancialmente el mismo que un ángulo de la porción de la pared exterior frustocónica correspondiente a la sección de la hoja. En otra forma de realización ejemplar, la superficie genéricamente cilíndrica de la porción de pared exterior correspondiente a la sección de engranaje de la hoja del cuchillo rotatorio es sustancialmente paralela al eje geométrico central. En otra forma de realización ejemplar, la estructura de cojinete del alojamiento de la hoja se define por una pluralidad de proyecciones separadas en circunferencia a intervalos regulares formadas en la sección de soporte de la hoja anular. En otra forma de realización ejemplar, la sección de montaje del alojamiento de la hoja incluye una pared circularmente curvada adaptada para ser montada sobre el cuchillo rotatorio de funcionamiento eléctrico y una hendidura se extiende centralmente a través de la sección de montaje.

Breve descripción de los dibujos

Las características y ventajas expuestas y otras de la presente divulgación se pondrán de manifiesto para los expertos en la materia a la que se refiere la presente divulgación tras el estudio de la descripción subsecuente de la presente invención con referencia a los dibujos que se acompañan, en los que las mismas referencias numerales, a menos que se indique lo contrario, se refieren a las mismas partes a lo largo de los dibujos y en los que:

La Figura 1 es una vista en perspectiva esquemática de una primera forma de realización ejemplar de un cuchillo rotatorio de funcionamiento eléctrico de gran diámetro de la presente divulgación;

la Figura 2 es una vista en planta esquemática del cuchillo de funcionamiento eléctrico de la Figura 1;

la Figura 3 es una vista en perspectiva esquemática en despiece ordenado del cuchillo rotatorio de funcionamiento eléctrico de la Figura 1;

la Figura 4 es una vista en perspectiva esquemática de una hoja anular del cuchillo de funcionamiento eléctrico de la Figura 1;

la Figura 5 es una vista en planta frontal esquemática de la hoja anular del cuchillo rotatorio de la Figura 4;

la figura 6 es una vista en perspectiva desde atrás esquemática de un alojamiento de la hoja del cuchillo rotatorio de funcionamiento eléctrico de la Figura 1;

la Figura 7 es una vista en sección esquemática de la hoja del cuchillo rotatorio y del alojamiento de la hoja coincidente del cuchillo rotatorio de funcionamiento eléctrico de la Figura 1 vistas desde un plano inclinado por la línea 7 - 7 de la Figura 2, en una región de una proyección de cojinete del alojamiento de la hoja;

la Figura 8 es una vista en sección esquemática de la hoja del cuchillo rotatorio y del alojamiento de la hoja coincidente del cuchillo rotatorio de funcionamiento eléctrico de la Figura 1 vistas desde un plano inclinado por la línea 8 - 8 de la Figura 2, en una región de un rebajo de recepción plano del alojamiento de la hoja;

la Figura 9 es una vista en perspectiva frontal esquemática del alojamiento de la hoja de la Figura 6;

5 la Figura 10 es una vista en sección esquemática del alojamiento del cuchillo rotatorio de las Figura 6 y 9 vista desde un plano indicado por la línea 10 - 10 de la Figura 9;

la Figura 11 es una vista en planta esquemática de una segunda forma de realización ejemplar de un cuchillo rotatorio de funcionamiento eléctrico de gran diámetro de la de la presente divulgación;

10 la Figura 12 es una vista en sección esquemática de una hoja de cuchillo rotatorio y de un alojamiento de la hoja coincidente del cuchillo rotatorio de funcionamiento eléctrico de la Figura 11 vistas desde un plano indicado por la línea 12 - 12 de la Figura 11; y

la Figura 13 es una vista en sección esquemática de una hoja de cuchillo rotatorio de gran diámetro de la técnica anterior y de un alojamiento de la hoja coincidente.

Descripción detallada

15 La presente divulgación se refiere a un cuchillo rotatorio de funcionamiento eléctrico de gran diámetro, a una hoja anular del cuchillo rotatorio y que interconecta o acopla entre si un alojamiento de la hoja en el que la hoja rotatoria del cuchillo incluye un anillo guía de cojinete dentado que proporciona un área potenciada o de tamaño aumentado de contacto de cojinete entre el anillo guía de cojinete de la hoja y la correspondiente estructura de cojinete del alojamiento de la hoja y en el que el área potenciada de contacto de cojinete está descentrada radialmente hacia dentro y axialmente desde una superficie exterior radial de una región de engranaje de arrastre de la hoja reduciendo de esta manera el desgaste sobre la superficie exterior radial de la región de engranaje de arrastre de la hoja. Según se utiliza en la presente memoria, una hoja de cuchillo de gran diámetro o un cuchillo rotatorio de funcionamiento eléctrico de gran diámetro se referirá a un cuchillo rotatorio de funcionamiento eléctrico que incluye una hoja anular rotatoria que presenta un diámetro exterior de aproximadamente 12,7 cm o superior. Dichas hojas rotatorias de cuchillo son particularmente propensas a los problemas de vibraciones y de desgaste del diámetro exterior analizadas anteriormente. De modo ventajoso, dichos problemas se mitigan mediante los diseños de hoja y del alojamiento de la hoja de la presente divulgación. Dichos cuchillos rotatorios de funcionamiento eléctrico de gran diámetro están especialmente indicados para operaciones de recorte y corte en las que se desea un amplio corte o recorte, por ejemplo, recortando las capas amplias de piel o grasa tomadas de una pieza de carne genéricamente plana.

Primera Forma de Realización Ejemplar del Cuchillo 10 Rotatorio

Con referencia a los dibujos, una forma de realización ejemplar de un cuchillo rotatorio de funcionamiento eléctrico de la presente divulgación se muestra globalmente en la referencia numeral 10 en las Figuras 1 a 3. El cuchillo 10 rotatorio de funcionamiento eléctrico incluye un conjunto 12 de empuñadura, un alojamiento 14 de hoja hendida genéricamente anular soportada por el conjunto 12 de empuñadura y una hoja 16 anular del cuchillo rotatorio soportada por el alojamiento 14 de la hoja para su rotación alrededor de un eje geométrico central de rotación, CA (Figuras 1 y 2). El eje geométrico central de rotación, CA, de la hoja 16, cuando la hoja está montada dentro del alojamiento 14 de la hoja para su rotación por su interior, es sustancialmente congruente con un eje geométrico central del alojamiento 14 de la hoja. Según se utiliza en la presente memoria, axial, longitudinal, superior e inferior se corresponderán con el desplazamiento o con una dimensión en una dirección a lo largo o en paralelo con una extensión del eje geométrico central, CA.

La rotación de la hoja 16 rotatoria se procura mediante un mecanismo de arrastre que incluye un motor eléctrico distante y un eje de arrastre flexible (no mostrados) que operan para hacer rotar un piñón o mecanismo impulsor 20 soportado para su rotación dentro del conjunto 12 de empuñadura. Se debe apreciar que pueden emplearse otros medios para accionar el piñón diferencial 20. Por ejemplo, un motor neumático o eléctrico pueden ser montados dentro del conjunto de empuñadura para arrastrar el piñón diferencial 20.

El conjunto 12 de empuñadura incluye una empuñadura que soporta un miembro 22 de bastidor longitudinal y un miembro 24 de cabeza fijado a y que se extiende desde el miembro 22 de bastidor. El alojamiento 14 de la hoja está montado de manera desmontable sobre el miembro 24 de cabeza por medio de un conjunto 26 de apriete. El miembro 22 de bastidor se extiende a distancia de la hoja 16 a lo largo de un eje geométrico de empuñadura, HA (Figura 1) que es sustancialmente ortogonal con el eje geométrico central, CA, de la hoja posibilitando que un operario del cuchillo 10 maneje el cuchillo con una mano. El miembro 22 de bastidor soporta un asidero 27 manual que proporciona al operario una superficie de agarre. El miembro 22 de bastidor está adaptado para recibir diversos tamaños y estilos de asideros de agarre para permitir que los operarios específicos seleccionen un asidero manual que les sea más cómodo para llevar a cabo la función de recorte / corte y con respecto al tamaño de la mano del operario. Un conector 28 se atornilla en una porción terminal trasera fileteada del miembro 22 de bastidor para asegurar el asidero 27 manual sobre el miembro de bastidor. El conector 28 incluye además un miembro de sujeción

28a móvil que asegura una porción terminal de arrastre del eje de arrastre flexible dentro del miembro 22 de bastidor para arrastrar el piñón diferencial 20.

5 Como se puede apreciar de forma óptima en la Figura 3, el miembro 22 de bastidor rígidamente soporta el miembro 24 de cabeza, el piñón diferencial 20 y un cojinete 30 del piñón diferencial al tiempo que proporciona un canal 32 a través del cual se extiende el eje de arrastre flexible para efectuar una conexión de arrastre con un piñón diferencial 20. Un conjunto 34 de cabeza incluye un miembro 24 de cabeza y el conjunto 26 de apriete los cuales contactan para fijar de manera desmontable una sección 36 de montaje del alojamiento 14 de la hoja con el miembro 24 de cabeza. En una forma de realización ejemplar, el conjunto 34 de cabeza incluye además un sistema 38 de lubricación que incluye un suministro de lubricante comible que es aplicado al piñón diferencial 20 por medio de un orificio 40 situado en el miembro 24 de cabeza cuando el operario aprieta una perilla 42 del sistema 38 de lubricación.

15 El miembro 24 de cabeza sitúa el alojamiento 14 de la hoja con respecto al conjunto 12 de la empuñadura. El miembro 24 de cabeza es un cuerpo con una forma genérica de cuarto de luna que define una región 44 arqueada de asentamiento del alojamiento de la hoja, un conjunto de apriete que recibe una cavidad 46 en forma de oquedad y una prominencia 48 que rodea el miembro 22 de bastidor y se proyecta desde el miembro de cabeza opuesto a la cavidad 46 y una región 44 de asentamiento. El cojinete 30 del piñón diferencial es un miembro tubular que está fijado dentro del canal 32 del miembro 22 de bastidor y rodea un fuste 50 del piñón diferencial 20. En una forma de realización ejemplar, el conjunto 26 de apriete incluye un mecanismo 52 de acero mediante el cual puede estirarse un borde 54 de corte de la hoja 16 durante el funcionamiento del cuchillo 10.

20 En una forma de realización ejemplar, el miembro 22 de bastidor de la empuñadura puede ser fabricado en plástico o aluminio, el miembro 24 de cabeza puede ser fabricado en aluminio fundido, el cuerpo 62 de apriete puede ser fabricado en acero inoxidable y la hoja 16 y el alojamiento 16 de la hoja pueden ser fabricados en una calidad endurecible de aleación de acero o en una calidad endurecible de acero inoxidable.

Retirada de la Hoja

25 Como se puede apreciar de forma óptima en las Figuras 3, 6 y 9, la sección 36 de montaje del alojamiento 14 de la hoja incluye una hendidura 56 angulada definida entre las porciones 58, 60 terminales. La hendidura 56 del alojamiento 14 de la hoja, junto con la configuración del miembro 24 de cabeza y el conjunto 26 de apriete, de manera ventajosa, permiten que la hoja 16 sea retirada del alojamiento de la hoja sin necesidad de retirar el alojamiento 14 de la hoja del miembro 24 de cabeza. El conjunto 26 de apriete mantiene firmemente la porción 36 de montaje del alojamiento de la hoja asentada contra la región 44 de asentamiento del miembro 24 de cabeza para situar rígidamente la hoja 16 dentro del alojamiento 14 de la hoja al mismo tiempo que cubre el piñón diferencial 20 el cual, de no ser así, quedaría expuesto a la carne, la grasa, a las esquirlas de hueso, etc. cuando se utiliza el cuchillo 10. Como se puede apreciar en la Figura 3, el conjunto 26 de apriete comprende un cuerpo 62 de apriete y unos tornillos 64, 65 de apriete. El cuerpo 62 de apriete define un rebajo semicircular opuesto al miembro 24 de cabeza para recibir una porción 66 de engranaje del piñón diferencial 20. La porción 66 de engranaje del piñón diferencial 30 define una pluralidad de dientes 66a de engranaje radialmente separados que se acoplan entre sí y se engranan con una pluralidad de dientes 68a periféricamente separados a intervalos regulares de una sección 68 de engranaje de arrastre de la hoja 16 para hacer rotar la hoja 16 dentro del alojamiento 14 de la hoja.

40 Los tornillos 64, 65 de apriete se extienden a través de los respectivos agujeros 64a, 65a dispuestos en el lado trasero del miembro 24 de cabeza introduciéndose en los respectivos agujeros roscados del cuerpo 62 de apriete. Los tornillos 64, 65 de apriete son apretados para sujetar el cuerpo 62 de apriete contra la sección 36 de montaje del alojamiento de la hoja. La sección 36 de montaje incluye un rebajo 70 genéricamente semicircular que proporciona un espacio libre para la porción 66 de engranaje del piñón diferencial 20 y una región 72 de altura reducida adyacente al rebajo 70 semicircular. Como se puede apreciar en la Figura 6, la hendidura 56 está radialmente descentrada respecto del rebajo 70 semicircular.

50 Como se puede apreciar en la Figura 6, las porciones 58, 60 terminales adyacentes a la hendidura 56 angulada están situadas dentro de la región 72 de altura reducida de la sección 36 de montaje. Esto es parte de una estructura 74 de expansión que posibilita que el alojamiento 14 de la hoja se expanda de manera resiliente, quedando al mismo tiempo conectada al miembro 24 de cabeza para posibilitar la retirada y sustitución de la hoja 16 del cuchillo rotatorio. La estructura 74 de expansión incluye además un par de hendiduras 76, 78 radialmente separadas dispuestas en una superficie periférica exterior de la sección 36 de montaje.

55 Una prominencia del cuerpo 62 de apriete se extiende a través de una hendidura 80 arqueada dispuesta en la sección 36 de montaje. La hendidura 80 se adapta perfectamente a la forma de la prominencia del cuerpo de apriete, de manera que, cuando el tornillo 64 de apriete queda enroscado dentro de su respectiva abertura fileteada del cuerpo de apriete, la prominencia del cuerpo de apriete se extiende a través de la hendidura 80 e impide que la porción 58 terminal del alojamiento 14 de la hoja se desplace con respecto al cuerpo 62 de apriete o con respecto al miembro 24 de cabeza. Cuando el tornillo 65 de apriete es enroscado dentro de su respectiva abertura fileteada del cuerpo de apriete, la porción 60 terminal impide también que se desplace con respecto al cuerpo 62 de apriete o con respecto al miembro 24 de cabeza.

5 Cuando se desea cambiar la hoja 16, el tornillo 65 de apriete es parcialmente, pero no completamente, aflojado, manteniendo así una cierta tensión del tornillo 65 de apriete y, por tanto, una cierta fuerza de apriete aplicada sobre el alojamiento 14 de la hoja. Un destornillador, o una herramienta equivalente, es insertada en la hendidura 76 y apalancado contra el miembro 24 de cabeza para expandir de manera resiliente el diámetro del alojamiento de la hoja. El destornillador es entonces retirado de la hendidura 76 e insertado dentro de la hendidura 78 y apalancado contra el miembro 24 de cabeza para expandir aún más de manera resiliente el diámetro del alojamiento de la hoja. Dado que la porción 60 terminal está en la sección 72 de altura reducida de la sección 36 de montaje, la porción 60 terminal puede desplazarse a distancia de la porción 58 terminal fija. Debido a que el tornillo 65 de apriete solo parcialmente es aflojado y que permanece una determinada fuerza de apriete sobre la hoja 14, por ello, el alojamiento 14 de la hoja no salta hacia atrás o retorna a su diámetro no expandido. Después de que la hoja 16 ha sido sustituida, el destornillador y las hendiduras 76, 78 son utilizadas para hacer volver el alojamiento de la hoja hasta su diámetro no expandido y el tornillo 65 de apriete es apretado para completar el proceso de cambio de la hoja. Detalles adicionales de la estructura 74 de expansión, de la sección 36 de montaje del alojamiento de la hoja, de la hendidura 56 del alojamiento de la hoja en ángulo, del miembro 24 de cabeza y del cuerpo 62 de apriete que proporciona la fijación del alojamiento de la hoja sobre el miembro 24 de cabeza y permite la expansión del diámetro del alojamiento de la hoja respecto del cambio de la hoja, se encuentran en la publicación de la solicitud de patente estadounidense publicada No. U.S. 2008/0098605 A1, publicada el 1/5/2008 (número de serie 11/588,572, depositada el 27/10/2006), con el título "Alojamiento de Hoja Hendida para Cuchillo Rotatorio de Funcionamiento Eléctrico" de Whited et al., la publicación de solicitud de patente publicada estadounidense No. U.S. 2008/00989605, transferida al cesionario de la presente solicitud.

Sección 82 de Soporte de la Hoja del Alojamiento de la Hoja

25 Además de la sección 36 de montaje, el alojamiento 14 de la hoja incluye además una sección 82 de soporte de la hoja que se extiende desde la sección 36 de montaje y forma un anillo de soporte de la hoja 16. Como se puede apreciar de forma óptima en las Figuras 6 y 7, la sección 82 de soporte de la hoja incluye una pared 84 exterior y una pared 86 interior radialmente separada. La pared 86 interior define una abertura 87 anular que se extiende radialmente, la cual recibe la hoja 16 para su rotación y define un plano rotacional, RP, de la hoja del cuchillo, siendo el plano rotacional, RP, sustancialmente ortogonal con el eje geométrico centra, CA, de la hoja. La pared 86 interior de la sección de soporte de la hoja define también una abertura central, CO', extendida axialmente, de manera que el material que es cortado por el borde 54 de corte de la hoja 16 fluye en una dirección hacia arriba U (Figura 5) hacia arriba a través de una abertura central, CO, de la hoja y también a través de la abertura central, CO', del alojamiento de la hoja por donde sale del cuchillo 10 rotatorio.

35 La hoja 16 es soportada para su rotación por una estructura 88 de cojinete de la sección 82 de soporte de la hoja del alojamiento de la hoja. La estructura 88 de cojinete está definida por una porción de la pared 86 interior que define la abertura 87 anular. Como se puede apreciar de forma óptima en la vista en sección de la Figura 10, la abertura 87 anular de la estructura de soporte de la hoja y la estructura 88 de cojinete se extienden alrededor de la totalidad del alojamiento 14 de la hoja, incluyendo su extensión a través de la sección 36 de montaje. En concreto, la estructura 88 de cojinete incluye una pluralidad de proyecciones 89 de cojinete separadas a intervalos regulares. Dispuestas entre cada una de las proyecciones 89 de cojinete separadas a intervalos regulares se encuentran las regiones 89 radialmente rebajadas (mostradas de forma óptima en las Figuras 3, 6 y 10) que facilitan el drenaje / salida de las piezas de grasa, las piezas de carne y / o de hueso y / u otros residuos de corte que pueden quedar atrapados y acumulados en la abertura 87 anular durante el funcionamiento del cuchillo 10.

45 En una forma de realización ejemplar mostrada en la Figura 10, la estructura 88 de cojinete incluye quince proyecciones 89 de cojinete y quince rebajos 89a. Se ha encontrado que esta combinación y separación específicas de las proyecciones 89 de cojinete y de las regiones 89a de drenaje / salida es la más adecuada para la estabilidad de la hoja 16 y para la reducción de la vibración dentro del alojamiento 16 de la hoja y para facilitar el drenaje / salida de los residuos de corte procedentes de la abertura 87 anular. Los quince rebajos 89 subtienden, cada uno, un ángulo de aproximadamente 11°, mientras catorce de las quince proyecciones 89 de cojinete subtienden un ángulo de aproximadamente 11,5°. Las quince proyecciones de cojinete, que puentean la hendidura 56 del alojamiento de la hoja y están marcadas con la referencia numeral 89c en la Figura 10, son radialmente mayores que las catorce proyecciones de cojinete restantes y subtienden un ángulo de aproximadamente 34°. Se ha también encontrado que la incorporación de una proyección 89 de cojinete que puentea el rebajo 56 del alojamiento 14 de la hoja es ventajoso en términos de la estabilidad de la hoja y de la reducción de las vibraciones de la hoja 16 dentro del alojamiento 14 de la hoja.

Hoja 16 Rotatoria

55 Como se puede apreciar de forma óptima en las Figuras 4, 5 y 7, la hoja 16 del cuchillo rotatorio incluye una superficie superior o un extremo 90 axial superior y una superficie inferior separada o un extremo 92 axial inferior con un cuerpo 94 anular rotativo dispuesto entre ellas. Un eje geométrico central del cuerpo 94 anular rotativo es congruente con y es el mismo que el eje geométrico central, CA, de la hoja y, por razones de sencillez, tanto el eje geométrico central de la hoja como el eje geométrico central del cuerpo anular serán designados como CA. El extremo 90 axial superior incluye una superficie superior de la pluralidad de dientes 68a de engranaje mientras que el extremo 92 axial inferior incluye una superficie inferior del borde 54 de corte de la hoja. El extremo 90 axial

superior define una superficie genéricamente planar, UAEP, (Figura 5) y el extremo axial inferior define una superficie genéricamente planar, LAEP. Los planos UAEP, LAEP son sustancialmente paralelos, sustancialmente ortogonales con respecto al eje geométrico central, CA, de la hoja / cuerpo anular y sustancialmente paralelos al plano de rotación, RP, de la hoja 16.

5 El cuerpo 94 anular rotativo está dispuesto alrededor del eje geométrico central, CA, y está delimitado por el extremo 90 axial superior, por el extremo 92 axial inferior, por una pared 98 interior y por una pared 100 exterior radialmente separada. La pared 98 interior de la hoja 16 define la abertura central, CO, de la hoja y está en ángulo de manera que el material que es cortado por el borde 54 de corte de la hoja fluye hacia arriba a través y sale por la hoja. En una forma de realización ejemplar de la presente divulgación, el diámetro de la abertura central, CO, en el extremo 92 axial inferior de la hoja 16 es aproximadamente de 11,1 cm mientras que el diámetro exterior de la hoja en su mayor diámetro, que está cerca del extremo 90 axial superior es de aproximadamente 12,7 cm. En una forma de realización ejemplar, una altura axial de la hoja 16 medida desde el extremo 90 axial superior hasta el extremo 92 axial inferior es de aproximadamente 7,11 mm.

15 El cuerpo 94 anular de la hoja incluye: a) la sección 68 de engranaje de arrastre anular adyacente al extremo 90 axial superior que está adaptado para ser arrastrado en rotación por el piñón diferencial 20; b) una sección 102 anular de la hoja adyacente al extremo 92 axial inferior; y c) una sección 104 de anillo guía de cojinete intermedio anular que se extiende axialmente entre aquellas. La sección 68 de engranaje de arrastre del cuerpo 94 anular de la hoja incluye la pluralidad de dientes 68a separados a intervalos regulares que se extienden hacia abajo desde el extremo 90 axial superior y que se extienden también entre y a través de la pared 100 exterior y de la pared 98 interior. Una primera porción 106 de la pared 100 exterior correspondiente a la sección 68 de engranaje de arrastre de la hoja 16 es genéricamente cilíndrica. Como se puede apreciar en la Figura 5, la primera porción 106 cilíndrica comprende la superficie exterior radial de una sección o región 68 de engranaje de arrastre y también define la superficie radial más exterior de la hoja 16 y de la pared 100 exterior de la hoja. Dispuesto axialmente por encima de la primera porción 106 cilíndrica de la pared exterior se encuentra un chaflán 108 corto en ángulo que está dispuesto para facilitar la holgura del dispositivo. Dispuesta por debajo de la primera porción 106 cilíndrica se encuentra una porción 110 frustocónica en ángulo, corta, que forma una transición con la sección 104 intermedia. Esto es, en posición axial, la porción 110 en ángulo inferior corresponde a una porción 68b muy en el fondo de la pluralidad de los dientes 68a de engranaje de la sección 68 de engranaje de arrastre. Sin embargo, en términos de la pared 100 exterior de la hoja, la porción 110 angulada inferior se comprende con mayor facilidad como una transición que continúa por el interior de la sección 104 intermedia.

20 La sección 68 de engranaje de arrastre anular adyacente al extremo 90 axial superior define dos superficies de cojinete: 1) una superficie 106a de cojinete genéricamente vertical, definida por una superficie radial exterior de la pluralidad de dientes 68a de engranaje y correspondiente a la primera porción 106 cilíndrica; y 2) una superficie 90a de cojinete genéricamente horizontal, definida por una superficie superior de la pluralidad de dientes 68a de engranaje y correspondiente al extremo 90 axial superior.

Anillo Guía 112 de Cojinete de la Hoja

La sección 104 intermedia del cuerpo 94 anular de la hoja define una estructura o anillo guía 112 de cojinete en una segunda porción 114 de la pared 100 exterior. La segunda porción 114 de la pared exterior es genéricamente frustocónica, convergente, esto es, que presenta un diámetro en reducción, en una dirección que avanza hacia el extremo 92 axial inferior. La estructura o anillo guía 112 de cojinete incluye tres superficies o caras 116, 118, 120 de cojinete. El anillo guía 112 de cojinete incluye una hendidura 122 que se extiende radialmente hacia dentro desde la segunda porción 114 frustocónica de la pared exterior de la pared 100 exterior. La hendidura 122 define las primera y segunda superficies 116, 118 de cojinete. La tercera superficie 120 de cojinete está definida por una región de la segunda porción 114 frustocónica de la pared 100 exterior genéricamente adyacente y separada axialmente por debajo de la hendidura 122.

La primera superficie 116 de cojinete es sustancialmente paralela al plano UAEP definido por el extremo 90 axial superior de la hoja 16 y es sustancialmente ortogonal con el cuerpo / eje geométrico central CA anular de la hoja. La segunda superficie 118 de cojinete es sustancialmente ortogonal con la primera superficie 116 de cojinete y sustancialmente paralela con el eje geométrico central, CA, del cuerpo central. La tercera superficie 120 de cojinete es transversal con respecto a las primera y segunda superficies 116, 118 de cojinete y es transversal con respecto al eje geométrico central de la hoja. Nótese que entre las primera y segunda superficies 116, 118 de cojinete, hay un pequeño rebajo 117 semicircular que está dispuesto para facilitar la holgura del dispositivo.

Una estructura 113 de cojinete de la hoja 16 incluye la superficie 106a de cojinete vertical y la superficie 90a de cojinete horizontal de la sección 68 de engranaje de arrastre anular y las primera, segunda y tercera superficies 116, 118, 120 de cojinete de la sección 104 de anillo guía de cojinete intermedio anular de la hoja.

La sección 102 anular de la hoja del cuerpo 94 de la hoja anular se extiende hacia abajo y radialmente hacia dentro desde la sección 104 de anillo guía de cojinete intermedio. La región 124 de transición de la pared 100 exterior correspondiente a la transición entre una porción 126 inferior de la sección 104 de anillo guía de cojinete intermedio y una porción 128 superior de la sección 102 de la hoja está escalonada radialmente hacia dentro desde la sección

104 de anillo guía de cojinete intermedio hacia la sección 102 de la hoja. Tanto respecto de la pared 98 interior como de la pared 100 exterior, la sección 102 de la hoja es genéricamente frustocónica, convergiendo en una dirección que avanza hacia una sección 92 exterior. Dicho de otra manera, la pared 103a exterior de la sección de la hoja (Figura 7) y la pared 103b interior de la sección de la hoja son las dos genéricamente frustocónicas y sustancialmente están en paralelo. La sección de la hoja define el borde 54 de corte de la hoja 16 en una región del extremo 92 axial inferior.

Estructura 88 de Cojinete del Alojamiento de la Hoja

Como se puede apreciar de forma óptima en las Figuras 7 y 8, la sección 82 de soporte de la hoja del alojamiento de la hoja soporta la hoja 16 para su rotación dentro de la abertura 88 anular definida dentro de la pared 86 interior del alojamiento de la hoja. El alojamiento 14 de la hoja incluye un extremo 130 axial superior y un extremo 132 axial inferior. El extremo 130 axial superior es genéricamente planar y sustancialmente congruente con el plano definido por el extremo 90 axial superior de la hoja 16. La sección 102 anular de la hoja de la hoja 16 se extiende por debajo del extremo 130 axial inferior de la sección 82 de soporte de la hoja del alojamiento de la hoja, lo mismo que una pequeña porción 134 inferior de la sección 104 de anillo guía de cojinete intermedio anular de la hoja 16.

Como se aprecia de forma óptima en la Figura 7, el alojamiento 14 de la hoja que se interacopla y coactúa con la estructura 113 de cojinete de la hoja 16, es decir, el anillo guía 112 de cojinete, la superficie 116a de cojinete vertical y la superficie 90a de cojinete horizontal de la hoja 16. La estructura 113 de cojinete de la hoja y la estructura 88 de cojinete del alojamiento de la hoja forman de manera conjunta una interconexión o configuración 123 de cojinete del cuchillo 10 rotatorio. Las proyecciones 89 de la estructura 88 de cojinete se definen cada una por una pared 86 interior en la región de la abertura 87 anular.

La abertura 87 anular del alojamiento 16 de la hoja incluye un rebajo 138 anular con forma genérica de C dimensionado para recibir la sección 68 de engranaje de arrastre del cuerpo 94 anular de la hoja del cuchillo rotatorio. Una superficie horizontal superior de la pared 86 interior de la sección de soporte de la hoja, que define una porción superior del rebajo 138 anular con forma de C, comprende una superficie 138a de cojinete genéricamente horizontal. En las regiones de las proyecciones 89 radialmente hacia dentro de la estructura 88 de cojinete, el rebajo 138 anular con forma de C está definido por una porción genéricamente vertical de la pared 86 interior de la porción de soporte de la hoja. Esta porción 86 interior de la sección de soporte de la hoja en las regiones de las proyecciones 89 radialmente hacia dentro comprende una superficie 138b genéricamente vertical. La superficie 138a de cojinete genéricamente horizontal de la estructura 88 de cojinete del alojamiento de la hoja se apoya sobre la superficie 90a de cojinete genéricamente horizontal de la estructura 113 de cojinete de la hoja y la superficie 138b de cojinete genéricamente vertical de la estructura 88 de cojinete del alojamiento de la hoja se apoya sobre la superficie 106a de cojinete genéricamente vertical de la estructura 113 de cojinete de la hoja.

La abertura 87 anular del alojamiento de la hoja está también definida por las proyecciones 89 radialmente hacia dentro de la estructura 88 de cojinete, estando las proyecciones dispuestas por debajo del rebajo 138 anular. La estructura 88 de cojinete del alojamiento de la hoja para cada proyección 89, incluye una primera superficie 140 de cojinete que encaja con la primera superficie 116 de cojinete del anillo 112 de guía de cojinete de la hoja del cuchillo rotatorio, una segunda superficie 142 de cojinete que encaja con la segunda superficie 118 de cojinete del anillo guía de cojinete de la hoja del cuchillo rotatorio, y una tercera superficie 144 de cojinete que encaja con la superficie 120 de cojinete de la superficie de cojinete de la hoja del cuchillo rotatorio. La primera superficie 140 de cojinete es genéricamente planar en la dirección horizontal y sustancialmente paralela con unos planos definidos por los extremos 130, 132 axiales superior e inferior de la sección 82 de soporte de la hoja del alojamiento de la hoja. La segunda superficie 142 de cojinete es genéricamente cilíndrica, ortogonal con la primera superficie 140 de cojinete y con los extremos 130, 132 axiales superior e inferior y sustancialmente paralela con el eje geométrico central del alojamiento de la hoja. Las primera y segunda superficies 140, 142 de cojinete pueden ser visualizadas como una prominencia 141 sustancialmente en ángulo recto de la estructura 88 de cojinete del alojamiento de la hoja que se proyecta radialmente hacia el interior de y se apoya sobre las primera y segunda superficies 116, 118 de cojinete definidas por la hendidura 122 del anillo guía 112 del cojinete de la hoja. La tercera superficie 144 de cojinete es genéricamente frustocónica convergiendo en una dirección que avanza hacia el extremo 132 axial interior de la sección 82 de soporte de la hoja del alojamiento de la hoja. Nótese que entre la segunda y tercera superficies 142, 144 de cojinete hay un pequeño rebajo 143 semicircular que está dispuesto para permitir la holgura del dispositivo.

La pared 84 exterior de la sección 82 de soporte de la hoja de la carcasa de la hoja incluye una sección 146 genéricamente cilíndrica y una sección 148 inferior frustocónica, que convergen en una dirección que avanza hacia el extremo 132 axial de la sección 82 de soporte de la hoja del alojamiento de la hoja. Una porción 150 inferior de la sección 146 cilíndrica superior termina aproximadamente en alineación horizontal con el extremo 90 axial superior de la hoja 16. Como se puede apreciar en la Figura 7, una porción 152 superior de la sección 82 de soporte de la hoja del alojamiento de la hoja es gruesa y compacta para proporcionar la resistencia y rigidez necesarias para absorber el par sustancial aplicado al alojamiento 14 de la hoja por parte del operario cuando, por ejemplo, aplique una fuerza sustancial al mango 27 de la empuñadura cuando utilice un extremo F distal o situado en la parte más delantera (Figura 2) del cuchillo 10 para cortar una pieza gruesa, consistente de carne o cortar un hueso. Al mismo tiempo, la sección 148 frustocónica inferior está acusadamente remetida o angulada para proporcionar un huelgo y

minimizar la fricción entre la pared 84 exterior del alojamiento de la hoja y el resto de la pieza de carne con respecto al cual se lleva a cabo el recorte o el corte.

En la Figura 7 anteriormente analizada, se muestra de forma esquemática una vista en sección de la hoja 16 y del alojamiento de la hoja en una región en la que se sitúa una proyección 89 de cojinete. Para acabar, en la Figura 8 se muestra de forma esquemática una vista en sección de la hoja 16 y del alojamiento 14 de la hoja en una región en la que se sitúa una región 89a rebajada de drenaje / salida. Como se puede apreciar en la Figura 8, la prominencia 141 en ángulo recto de la proyección 89 de la estructura 88 de cojinete del alojamiento de la hoja, no está presente en la región 89a rebajada. En su lugar, la prominencia 141 en ángulo es sustituida por una porción 145 frustocónica plana que define una porción inferior de la pared 86 interior del alojamiento de la hoja.

Un espacio libre G existe entre la pared 86 interior del alojamiento de la hoja y la pared 100 exterior de la hoja 16 para facilitar el drenaje de grasa, carne u otros residuos que se acumulen en la abertura 87 anular durante el funcionamiento del cuchillo 10. Como se aprecia en la Figura 8, el espacio libre G se extiende entre el rebajo 130 anular del alojamiento de la hoja y la primera sección 106 cilíndrica de la hoja en la región marcada con la referencia G1. Como se puede apreciar comparando las Figuras 7 y 8, en la Figura 8, la superficie 138b del alojamiento de la hoja genéricamente vertical no está presente. En su lugar, la pared 84 interior de la sección de soporte de la hoja está rebajada radialmente hacia fuera de manera que el espacio libre G se sitúa entre la primera porción 106 cilíndrica de la hoja 16 y la pared 86 interior en la región G1. El espacio libre G se extiende además hacia abajo entre la porción 145 frustocónica de la pared 86 interior del alojamiento de la hoja y la sección 104 de anillo guía de cojinete intermedio anular de la hoja en la región marcada con la referencia G2 hasta el extremo 132 axial inferior del alojamiento 14 de la hoja, como se analizó con anterioridad, debido a la retirada de la prominencia 141 en ángulo del alojamiento de la hoja.

Ventajas Del Cuchillo 10 Rotatorio Respecto de la Técnica Anterior

El cuchillo 10 rotatorio de funcionamiento eléctrico de la presente divulgación mitiga los problemas de desgaste de la superficie 106 exterior radial de la hoja y la característica de vibración resultante de la técnica anterior, con hojas de gran diámetro. De modo ventajoso, la sección 104 de anillo guía de cojinete intermedio del cuerpo 94 anular de la hoja 16 ensancha y potencia el área de la interconexión de cojinete entre la estructura 113 de cojinete de la hoja y la estructura 88 de cojinete del alojamiento de la hoja determinando una configuración 123 de cojinete mejorada del cuchillo rotatorio. En concreto, la sección 104 de anillo guía de cojinete intermedio incluye la hendidura 122 que proporciona un área potenciada o ampliada del contacto de cojinete entre el anillo guía 112 de la hoja y la correspondiente estructura 88 de cojinete del alojamiento de la hoja. A modo de ejemplo, en una forma de realización ejemplar, vistas en sección transversal como se aprecia en la Figura 7, las superficies 116, 118, 120 de cojinete presentan unas longitudes respectivas de aproximadamente 0,55 mm, 0,50 mm y 1,01 mm, para una longitud de superficie de cojinete efectiva total de aproximadamente 2,08 mm. En comparación, la hoja 500 de la técnica anterior, que es similar en cuanto al diámetro exterior, el diámetro interior y la altura axial con respecto a la hoja 16, vista en sección transversal como se aprecia en la Figura 13, para la superficie 512 de cojinete frustocónica, presenta una longitud de cojinete efectiva de 1,93 mm. Así, la longitud de cojinete efectiva del anillo guía 112 de cojinete de hoja de la hoja 16 de la presente divulgación es 0,15 mm mayor, en términos porcentuales, un incremento de un 7,9%.

Además de la mayor área de cojinete suministrada por el anillo guía 112 de cojinete, las superficies 116, 118, 120 de cojinete son macizas, esto es, no se encuentran debilitadas o reducidas por espacios libres entre la pluralidad de dientes de engranaje como es el caso de, por ejemplo, la superficie 508 de cojinete de la hoja vertical del diseño 500 de hoja de la técnica anterior. Así, el área de cojinete incrementada suministrada por el anillo guía 112 de cojinete de hoja de la hoja 16 reduce la tasa de desgaste experimentada por la superficie 106a de cojinete vertical de la sección 68 de engranaje de arrastre de la hoja 16. La superficie 118 de cojinete vertical del anillo guía 112 de cojinete y la superficie 106a de cojinete vertical de la sección 68 de engranaje de arrastre comparten o dividen el componente dirigido radialmente hacia fuera de la fuerza de carga transmitida por medio de la hoja 16 durante las operaciones de corte o recorte. Dado que la superficie 118 de cojinete vertical acepta y soporta una porción de la fuerza que, de no ser así, sería absorbida por la superficie 106a de cojinete vertical de engranaje y dado que, a diferencia de la superficie 106a de cojinete vertical de engranaje, la superficie 118 de cojinete vertical del anillo guía 112 de cojinete es maciza, la tasa de desgaste experimentada por la superficie 106a de cojinete vertical de engranaje se reduce. Esto proporciona de modo ventajoso una menor vibración ante el uso del cuchillo 10 y mitiga la necesidad de o prolonga el tiempo hasta que el operario sea solicitado para modificar el diámetro del alojamiento 14 de la hoja durante el uso del cuchillo 10.

Dicho de otra manera, el cuchillo 10 rotatorio de la presente divulgación, que el área potenciada de contacto de cojinete es suministrada por el anillo guía 112 de cojinete hendidurado está descentrado radialmente hacia dentro y axialmente respecto de la superficie 106 exterior radial de la región 68 de engranaje de arrastre de la hoja 16 reduciendo así el desgaste sobre la superficie exterior radial de la región de engranaje de arrastre de la hoja. Así, la hoja 16, del alojamiento 14 de la hoja, el anillo guía 112 de cojinete de la hoja y la estructura 88 de cojinete del alojamiento de la hoja de la presente divulgación proporcionan de modo ventajoso una menor vibración durante el uso y mitigan la necesidad de o prolongan el tiempo hasta que el operario es solicitado para cambiar el diámetro del alojamiento 14 de la hoja durante el uso del cuchillo 10.

Segunda Forma de Realización Ejemplar del Cuchillo 200 Rotatorio

Una segunda forma de realización ejemplar de un cuchillo rotatorio de funcionamiento eléctrico de la presente divulgación se muestra globalmente en la referencia numeral 200 en la Figura 11. El cuchillo 200 rotatorio de la segunda forma de realización es similar en su configuración global al cuchillo 10 rotatorio de la primera forma de realización e incluye una hoja 216 del cuchillo rotatorio soportada para su rotación dentro de un alojamiento 214 de la hoja. El alojamiento 214 de la hoja incluye una sección 236 de montaje y una sección 282 de soporte de la hoja, similares a la primera forma de realización. La Figura 9 ilustra esquemáticamente una vista en sección de la interconexión de cojinete de la hoja 216 del cuchillo rotatorio y de la sección 282 de soporte de la hoja del alojamiento 214 de la hoja. Como se puede apreciar en la Figura 9, la hoja está más acentuadamente remetida que la hoja 16 de la primera forma de realización, esto es, si un ángulo α es trazado entre un eje geométrico CA' que es paralelo al eje geométrico central de rotación CA de la hoja 216 y una pared 298 interior, el ángulo α sería mayor que un ángulo correspondiente α entre el eje geométrico central, CA, y la pared 98 interior de la hoja 16 del cuchillo rotatorio de la primera forma de realización. En una forma de realización ejemplar del cuchillo 200 rotatorio, un diámetro exterior de la hoja 216 es aproximadamente el mismo que el diámetro exterior de la hoja 16 de la primera forma de realización, es decir, alrededor de 12,7 cm. Sin embargo, un diámetro interior de la hoja 216 en un extremo 292 axial inferior de la hoja es aproximadamente de 10,1 cm en comparación con un diámetro interior mayor de la hoja 16 de la primera forma de realización en el extremo 92 axial inferior de aproximadamente 11,1 cm. Como la hoja 16 e la primera forma de realización, la altura axial de la hoja 216 de la primera forma de realización desde el extremo 290 axial superior hasta el extremo 292 axial inferior es de aproximadamente 7,11 mm.

Así mismo, en la hoja 16 del cuchillo de la primera forma de realización, la segunda porción 114 de la superficie frustocónica anular de la pared 100 exterior queda sustancialmente paralela a la pared 103a exterior frustocónica de la sección 102 de la hoja anular y con la pared 103b interior frustocónica de la sección 102 de la hoja. En la hoja 216 del cuchillo de la segunda forma de realización, una segunda porción 314 de superficie frustocónica anular de una pared 300 exterior no es paralela a una pared 303a exterior frustocónica de una sección 302 de la hoja anular ni es la pared 303a exterior frustocónica paralela a una pared 303b interior frustocónica de la sección 302 de la hoja.

Anillo Guía 312 de Cojinete de la Hoja

Como se puede apreciar de forma óptima en la Figura 122, la hoja 216 del cuchillo rotatorio incluye la superficie superior o el extremo 290 axial superior y una superficie inferior axialmente separada o un extremo 292 axial inferior con un cuerpo 294 anular rotatorio dispuesto entre aquellas. Un eje geométrico central del cuerpo 294 anular rotatorio es congruente con y el mismo que el eje geométrico central, CA, de la hoja. El extremo 290 axial superior incluye una superficie superior de una pluralidad de dientes 268a de engranaje, mientras que el extremo 292 axial inferior incluye una superficie inferior de un borde 254 de corte de la hoja.

El cuerpo 294 anular rotatorio está dispuesto alrededor del eje geométrico central, CA, y está delimitado por el extremo 290 axial superior, por el extremo 292 axial inferior, por la pared 298 interior y por la pared 300 exterior radialmente separada. El cuerpo 294 anular incluye: a) una sección 268 de engranaje de arrastre anular adyacente al extremo 290 axial superior que está adaptada para ser arrastrada de forma rotatoria por el piñón diferencial 20; b) una sección 302 de la hoja anular adyacente al extremo 292 axial inferior; y c) una sección 304 de anillo guía de cojinete intermedio anular que se extiende axialmente entre aquellas.

La primera porción 306 de la pared 300 exterior correspondiente a la sección 268 de engranaje de arrastre de la hoja 216 es genéricamente cilíndrica. Como se puede apreciar en la Figura 9, la primera porción 306 comprende la superficie exterior radial de una sección o región 268 de engranaje de arrastre y también comprende la superficie radial más exterior de la hoja 216 y la pared 300 exterior de la hoja. Dispuesto axialmente por encima de la primera porción 306 de la pared exterior se encuentra un chaflán 308 en ángulo, corto, que está dispuesto con fines de holgura del diseño. Dispuesta axialmente por debajo de la primera porción 306 se encuentra una porción 310 inferior, en ángulo, frustocónica corta, que constituye el tránsito hacia la sección 304 intermedia.

La sección 268 de engranaje de arrastre anular, adyacente al extremo 290 axial superior, define dos superficies de cojinete: 1) una superficie 306a de cojinete genéricamente vertical, definida por una superficie exterior radial de la pluralidad de dientes 268a de engranaje y correspondiente a la primera porción 306 cilíndrica; y 2) una superficie 290a de cojinete genéricamente horizontal definida por una superficie superior de la pluralidad de dientes 268a de engranaje y correspondiente al extremo 290 axial superior.

La sección 304 intermedia del cuerpo 294 anular de la hoja define un anillo guía 312 de cojinete en la segunda porción 314 frustocónica de la pared 300 exterior. La segunda porción 314 de la pared exterior es genéricamente frustocónica, convergente, esto es, que presenta un diámetro de reducción, en una dirección que avanza hacia el extremo 292 axial inferior. El anillo guía 312 de cojinete incluye tres superficies o caras 316, 318, 320 de cojinete. El anillo guía 312 de cojinete incluye una hendidura 322 que se extiende radialmente hacia dentro desde la segunda porción 314 frustocónica de la pared exterior de la pared 300 exterior. La hendidura 322 define las primera y segunda superficies 316, 318 de cojinete. La tercera superficie 320 de cojinete está definida por una región de la segunda porción 314 frustocónica de la pared 300 exterior genéricamente adyacente y axialmente separada por debajo de la hendidura 322.

La primera superficie 316 de cojinete es sustancialmente paralela a un plano definido por el extremo 290 superior axial de la hoja 216 y es sustancialmente ortogonal al cuerpo / hoja del eje central anular, CA. La segunda superficie 318 de cojinete sustancialmente ortogonal con respecto a la primera superficie 316 de cojinete y es sustancialmente paralela al eje geométrico central, CA, del cuerpo anular. La tercera superficie 320 de cojinete es transversal con respecto a las primera y segunda superficies 316, 318 de cojinete y transversal con respecto al eje geométrico central de la hoja. Nótese que entre las primera y segunda superficies 316, 318 de cojinete, hay un pequeño rebajo 317 semicircular que está dispuesto con fines de holgura del diseño.

Una estructura 313 de cojinete de la hoja 216 incluye la superficie 306a de cojinete vertical y la superficie 290a de cojinete horizontal de la sección 268 de engranaje de arrastre anular y las primera, segunda y tercera superficies 316, 318, 320 de cojinete de la sección 304 de anillo guía de cojinete intermedio anular de la hoja.

La sección 302 de hoja anular del cuerpo 294 de la hoja anular se extiende hacia abajo y radialmente hacia dentro desde la sección 304 de anillo guía de cojinete intermedio. Una región 324 de transición de la pared 300 exterior correspondiente a la transición entre una porción inferior de la sección 304 de anillo guía de cojinete intermedio y una porción superior de la sección 302 de la hoja está escalonada radialmente hacia dentro desde la sección 304 de anillo guía de cojinete intermedio hasta la sección 302 de la hoja. Con respecto tanto a la pared 298 interior como a la pared 300 exterior, la sección 302 de la hoja es genéricamente frustocónica, convergente en una dirección de avance hacia el extremo 292 axial inferior. Dicho de otra manera, la pared 303a exterior de la sección de la hoja y la pared 303b interior de la sección de la hoja son ambas genéricamente frustocónicas. La sección de la hoja define el borde 254 de corte de la hoja 216 en una región del extremo 292 axial inferior.

Estructura 288 de Cojinete de Alojamiento de la Hoja

Como se puede apreciar de forma óptima en la Figura 12, la sección 282 de soporte de hoja del alojamiento de la hoja soporta la hoja 216 para su rotación dentro de la abertura 287 anular definida en la pared 286 interior del alojamiento de la hoja. El alojamiento 214 de la hoja incluye un extremo 330 axial superior y un extremo 332 axial inferior. El extremo 330 axial superior es genéricamente planar y sustancialmente congruente con el plano definido por el extremo 290 axial superior de la hoja 216. La sección 302 de hoja anular de la hoja 216 se extiende por debajo del extremo 330 axial inferior de la sección 282 de soporte de hoja del alojamiento de la hoja, lo mismo que una pequeña porción 334 inferior de la sección 304 de anillo guía de cojinete intermedio anular de la hoja 216.

El alojamiento 214 de la hoja incluye la estructura 288 de cojinete que se interactúa y coactúa con la estructura 313 de cojinete de la hoja 216, es decir, el anillo guía 312 de cojinete, la superficie 306a de cojinete vertical y la superficie 290a de cojinete horizontal de la hoja 216. La estructura 313 de cojinete de hoja y la estructura 288 de cojinete de alojamiento de la hoja forman conjuntamente una interconexión o configuración 323 de cojinete del cuchillo 200 rotatorio. Las proyecciones 289 de la estructura 288 de cojinete están cada una definidas por la pared 286 interior en la región de la abertura 287 anular.

La abertura 287 anular del alojamiento 216 de la hoja incluye un rebajo 338 anular con forma genérica de C dimensionado para recibir la sección 268 de engranaje de arrastre del cuerpo 294 anular de la hoja del cuchillo rotatorio. Una superficie horizontal superior, anular, de la pared 286 interior de la sección de soporte de la hoja que define una porción superior del rebajo 338 anular con forma de C comprende una superficie 338a de cojinete genéricamente horizontal, sustancialmente alineada con y situada por encima de la superficie 290a de cojinete horizontal de la sección 268 de engranaje de arrastre de la hoja. En las regiones de las proyecciones 289 radialmente hacia dentro de la estructura 288 de cojinete, el rebajo 338 anular con forma de C está definido por una porción genéricamente vertical de la pared 286 interior de la sección de soporte de la hoja. Esta porción genéricamente vertical de la pared 286 interior de la sección de soporte de la hoja en las regiones de las proyecciones 289 radialmente hacia dentro comprende una superficie 338b de cojinete genéricamente vertical. La superficie 338a de cojinete genéricamente horizontal de la estructura 288 de cojinete del alojamiento de la hoja se apoya contra la superficie 290a de cojinete genéricamente horizontal de la estructura 313 de cojinete de la hoja y la superficie 338b de cojinete genéricamente vertical de la estructura 288 de cojinete del alojamiento de la hoja se apoya contra la superficie 306a de cojinete genéricamente vertical de la estructura 313 de cojinete de la hoja.

La estructura 288 de cojinete, para cada proyección 289, incluye una primera superficie 340 de cojinete encaja con la primera superficie 316 de cojinete de la hoja del cuchillo rotatorio, una segunda superficie 342 de cojinete que encaja con la segunda superficie 318 de cojinete del anillo guía de cojinete de la hoja del cuchillo rotatorio y una tercera superficie 344 de cojinete que encaja con la tercera superficie 320 de cojinete de la superficie de cojinete de la hoja del cuchillo rotatorio. La primera superficie 340 de cojinete es genéricamente planar en la dirección horizontal y sustancialmente paralela a los planos definidos por los extremos 330, 332 superior e inferior axiales de la sección 282 de soporte de hoja del alojamiento de la hoja. La segunda superficie 342 de cojinete es genéricamente cilíndrica, ortogonal con respecto a la primera superficie 340 de cojinete y con respecto a los extremos 330, 332 axiales superior e inferior y sustancialmente paralela al eje geométrico central del alojamiento de la hoja. La tercera superficie 344 de cojinete es genéricamente frustocónica, convergiendo en una dirección que avanza hacia el extremo 332 axial inferior de la sección 282 de soporte de hoja del alojamiento de la hoja. Nótese que entre las segunda y tercera superficies 342, 344 de cojinete hay un pequeño rebajo 343 semicircular que está dispuesto para permitir la holgura del diseño.

La pared 284 exterior de la sección 282 de soporte de hoja del alojamiento de la hoja incluye una sección 346 superior, genéricamente cilíndrica y una sección 348 inferior frustocónica, que converge en una dirección que avanza hacia el extremo 332 axial inferior de la sección 282 de soporte de hoja del alojamiento de la hoja. Una porción 350 inferior de la sección 346 cilíndrica superior termina aproximadamente en alineación horizontal con el extremo 290 superior axial de la hoja 216. Como se puede apreciar en la Figura 12, una porción 352 superior de la sección 282 de soporte de hoja del alojamiento de la hoja es gruesa y compacta para ofrecer la resistencia y rigidez necesarias para absorber el par sustancial aplicado al alojamiento 214 de la hoja por el operario cuando, por ejemplo, aplique una fuerza considerable sobre el mango 227 de la empuñadura al utilizar un extremo F (Figura 11) distal o más delantero del cuchillo 200 para cortar una pieza gruesa, densa de carne o cortar contra un hueso. Al mismo tiempo, la sección 348 frustocónica inferior está acentuadamente remetida o angulada para proporcionar un huelgo y minimizar la fricción entre la pared 284 exterior del alojamiento de la hoja y el resto de la pieza de carne respecto al cual se esté llevando a cabo el recorte o el corte.

El cuchillo 200 rotatorio de funcionamiento eléctrico de la presente divulgación mitiga los problemas del desgaste de la superficie 306 exterior radial de la hoja y la resultante vibración características de la técnica anterior de hojas de gran diámetro. De modo ventajoso, la sección 304 de anillo guía de cojinete intermedio del cuerpo 294 anular de la hoja 216 funciona para ampliar o potenciar el área de interconexión de cojinete entre la estructura 313 de cojinete de la hoja y la estructura 288 de cojinete del alojamiento de la hoja determinando una configuración 323 de cojinete mejorada del cuchillo rotatorio. En concreto, la sección 304 de anillo guía de cojinete intermedio incluye la hendidura 222 que proporciona un área potenciada o aumentada de contacto de cojinete entre el anillo guía 312 de cojinete de la hoja y la correspondiente estructura 288 de cojinete del alojamiento de la hoja.

Además del aumento del área de cojinete suministrada por el anillo guía 312 de cojinete, las superficies 316, 318, 320 de cojinete son macizas, esto es, no están debilitadas o reducidas por espacios libres entre la pluralidad de dientes de engranaje como es el caso de, por ejemplo, la superficie 508 de cojinete de hoja vertical del diseño 500 de hoja de la técnica anterior. Así, el área de cojinete incrementada suministrada por el anillo guía 312 de cojinete de la hoja de la hoja 216 reduce la tasa de desgaste experimentada por la superficie 306a de cojinete vertical de la sección 268 de engranaje de arrastre de la hoja 216. La superficie 318 de cojinete vertical del anillo guía 312 de cojinete y la superficie 306a de cojinete vertical de la sección 268 de engranaje de arrastre comparten o dividen el componente dirigido radialmente hacia fuera de la fuerza de carga transmitida por medio de la hoja 216 durante las operaciones de corte o recorte. Dado que la superficie 318 de cojinete vertical acepta y soporta una porción de la fuerza que, de no ser así, sería absorbida por la superficie 306a de cojinete vertical de engranaje y dado que, a diferencia de la superficie 306a de cojinete vertical de engranaje, la superficie 318 de cojinete vertical del anillo guía 312 de cojinete es maciza, la tasa de desgaste experimentada por la superficie 306a de cojinete vertical de engranaje se reduce. Ello, de modo ventajoso, proporciona una menor vibración durante el uso del cuchillo 300 y mitiga la necesidad de o prolonga el tiempo hasta la modificación del diámetro del alojamiento 214 de la hoja durante el uso del cuchillo 200.

Dicho de otra manera, en el cuchillo 200 rotatorio de la presente divulgación, el área potenciada del contacto de cojinete suministrada por el anillo guía 312 de cojinete hendidurado está descentrada radialmente hacia dentro y axialmente desde la superficie 306 exterior radial de la región 268 de engranaje de arrastre de la hoja 216 reduciendo así el desgaste sobre la superficie exterior radial de la región del engranaje de arrastre de la hoja. Así, la hoja 216, el alojamiento 214 de la hoja, la estructura 113 de cojinete de la hoja, y la estructura 288 de cojinete del alojamiento de la hoja de la presente divulgación proporcionan de modo ventajoso una menor vibración durante el uso y mitigan la necesidad de o prolongan el tiempo hasta que el operario es solicitado a cambiar el diámetro del alojamiento 214 de la hoja durante el uso del cuchillo 200.

Según se utilizan en la presente memoria, los términos de orientación como por ejemplo, superior, inferior, hacia dentro, hacia fuera, hacia delante, etc., se ofrecen por razones de comodidad y se refieren genéricamente a la orientación mostrada en las Figuras. Dichos términos de orientación no están concebidos para limitar el alcance de la presente divulgación o las reivindicaciones adjuntas a ella.

Lo que se ha descrito anteriormente son ejemplos de la presente divulgación / invención. Por supuesto, no es posible describir cada combinación concebible de componentes o metodologías a los fines de describir la presente invención, pero el experto en la materia advertirá que son posibles otras muchas combinaciones y permutaciones de la presente invención. Por consiguiente, la presente invención pretende abarcar todas las referidas alteraciones, modificaciones y variaciones que caigan dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1.- Un cuchillo (10) rotatorio de funcionamiento eléctrico que comprende:

a) una hoja (16) anular del cuchillo;

b) un alojamiento (14) hendido de la hoja configurado para soportar la hoja (16) anular del cuchillo para su rotación en el interior de aquél;

c) un conjunto (12) de empuñadura que incluye un miembro (24) de cabeza; y

d) un conjunto (26) de apriete para asegurar el alojamiento (14) hendido de la hoja sobre el miembro (24) de cabeza del conjunto (12) de empuñadura;

e) una hoja (16) anular del cuchillo que incluye un cuerpo (94) anular rotatorio dispuesto alrededor de un eje geométrico central, CA, y delimitado por un extremo (90) axial superior, un extremo (92) axial inferior axialmente separado, una pared (98) interior y una pared (100) exterior radialmente separada, incluyendo el cuerpo (94) anular una sección (68) de engranaje de arrastre anular adyacente al extremo (90) axial superior adaptada para ser arrastrada de forma rotatoria por un piñón diferencial (30), una sección (102) de la hoja anular adyacente al extremo (92) axial inferior y una sección (104) de anillo guía de cojinete intermedio anular que se extiende axialmente entre aquellas;

f) comprendiendo la sección (68) de engranaje de arrastre una pluralidad de dientes (68a) de engranaje separados que se extienden hacia abajo desde el extremo (90) axial superior y que se extienden entre y a través de la pared (100) exterior y de la pared (98) interior, siendo una porción (106) de la pared (100) exterior correspondiente a la sección (68) de engranaje de arrastre genéricamente cilíndrica;

g) una sección (104) de anillo guía de cojinete intermedio que comprende un anillo guía (112) de cojinete que se extiende radialmente hacia dentro de una porción (114) de la pared (100) exterior en la sección (140) de anillo guía de cojinete intermedio, siendo la porción (114) de la pared (100) exterior genéricamente frustocónica, convergiendo en una dirección que avanza hacia el extremo (92) axial inferior, comprendiendo el anillo guía (112) de cojinete una hendidura (122) que se extiende radialmente hacia dentro desde la porción (114) de la pared (100) exterior que define unas primera y segunda superficies (116, 118) de cojinete, siendo la primera superficie (116) de cojinete sustancialmente paralela a un plano, UAEP, definido por el extremo (90) axial superior y ortogonal con el eje geométrico central, CA, del cuerpo anular, siendo la segunda superficie (118) de cojinete sustancialmente ortogonal con la primera superficies (116) de cojinete y sustancialmente paralela con respecto al eje geométrico central, CA, del cuerpo anular, incluyendo además el anillo guía (112) de cojinete una tercera superficies (120) de cojinete adyacente a y por debajo de la hendidura (122), siendo la tercera superficie (120) de cojinete transversal con respecto a las primera y segunda superficies (116, 118) de cojinete y respecto del eje geométrico central, CA, del cuerpo anular;

h) extendiéndose la sección (102) de la hoja hacia abajo y radialmente hacia dentro desde la sección (104) de anillo guía de cojinete intermedio, estando una porción (103a) de la pared (100) exterior correspondiente a la sección (102) de la hoja escalonada radialmente hacia dentro desde la porción (114) de la pared (100) exterior correspondiente a la sección (104) de anillo guía de cojinete intermedio y siendo genéricamente frustocónica, convergiendo en una dirección que avanza hacia el extremo (92) axial inferior, definiendo la sección de la hoja un borde (54) de corte en el extremo (92) axial inferior;

i) incluyendo el alojamiento (14) hendido de la hoja una sección (36) de montaje y una sección (82) de soporte de la hoja anular, estando la sección (36) de montaje dispuesta entre el conjunto (26) de apriete y el miembro (24) de cabeza del conjunto de empuñadura para asegurar el alojamiento (14) hendido de la hoja al conjunto (12) de empuñadura, incluyendo la sección (82) de soporte de la hoja una pared (84) exterior y una pared (86) interior radialmente separada, definiendo la pared (86) interior un rebajo (138) anular dimensionado para recibir la sección (68) de engranaje de arrastre del cuerpo (94) anular de la hoja del cuchillo rotatorio y proyectándose radialmente hacia dentro una estructura (88) de cojinete dispuesta por debajo del rebajo (138) anular, incluyendo la estructura (88) de cojinete una primera superficie (140) de cojinete adaptada para encajar con la primera superficie (116) de cojinete del anillo guía (112) de cojinete de la hoja del cuchillo rotatorio, una segunda superficie (142) de cojinete adaptada para encajar con la segunda superficie (118) de cojinete del anillo guía (112) de cojinete de la hoja del cuchillo rotatorio, y una tercera superficie (144) de cojinete adaptada para encajar con la tercera superficie (120) de cojinete del anillo guía (112) de cojinete de la hoja del cuchillo rotatorio.

2.- El cuchillo (10) rotatorio de funcionamiento eléctrico de la reivindicación 1, en el que la pared (98) interior de la hoja (16) del cuchillo rotatorio que se extiende entre el extremo (90) axial superior y el extremo (92) axial inferior es genéricamente frustocónica convergiendo en una dirección que avanza hacia el extremo (92) axial inferior.

3.- El cuchillo (10) rotatorio de funcionamiento eléctrico de cualquier reivindicación precedente, en el que un ángulo de la porción de la pared (100) exterior frustocónica de la hoja (16) del cuchillo rotatorio correspondiente a la sección

(104) de anillo guía de cojinete intermedio con respecto al eje geométrico central es sustancialmente el mismo que el ángulo de la porción de la pared (100) exterior frustocónica correspondiente a la sección (102) de la hoja.

5 4.- El cuchillo (10) rotatorio de funcionamiento eléctrico de la reivindicación 1, en el que un ángulo de la pared (98) interior frustocónica de la hoja (16) del cuchillo rotatorio con respecto al eje geométrico central es sustancialmente el mismo que el ángulo de la porción de la pared (100) exterior frustocónica correspondiente a la sección (104) de anillo guía de cojinete intermedio con respecto al eje geométrico central.

10 5.- El cuchillo (10) rotatorio de funcionamiento eléctrico de la reivindicación 1, en el que un ángulo de la pared interior frustocónica de la hoja (16) del cuchillo rotatorio con respecto al eje geométrico central es sustancialmente el mismo que un ángulo de la porción de la pared (100) exterior frustocónica correspondiente a la sección (102) de la hoja.

6.- El cuchillo (10) rotatorio de funcionamiento eléctrico de cualquier reivindicación precedente, en el que la superficie genéricamente cilíndrica de la porción (106) de pared exterior correspondiente a la sección (68) de engranaje de la hoja (16) del cuchillo rotatorio es sustancialmente paralela con respecto al eje geométrico central.

15 7.- El cuchillo (10) rotatorio de funcionamiento eléctrico de cualquier reivindicación precedente, en el que la estructura (88) de cojinete del alojamiento (14) hendido de la hoja está definida por una pluralidad de proyecciones (89) de cojinete separadas circunferencialmente a intervalos regulares formadas en la sección (82) de soporte de la hoja anular.

20 8.- El cuchillo (10) rotatorio de funcionamiento eléctrico de cualquier reivindicación precedente, en el que la sección (36) de montaje del alojamiento (14) hendido de la hoja incluye una pared circularmente curvada adaptada para ser montada sobre el cuchillo (10) rotatorio de funcionamiento eléctrico y una hendidura (56) se extiende a través de la sección (36) de montaje.

25 9.- El cuchillo (10) rotatorio de funcionamiento eléctrico de cualquier reivindicación precedente, en el que la estructura (88) de cojinete de proyección radialmente hacia dentro de la sección (82) de soporte de la hoja comprende una pluralidad de proyecciones (89) de cojinete radialmente separadas por unas regiones (89a) rebajadas que no contactan con la hoja (16) del cuchillo rotatorio.

30 10.- El cuchillo (10) rotatorio de funcionamiento eléctrico de cualquier reivindicación precedente, en el que la sección (68) de engranaje de arrastre de la hoja define dos superficies de cojinete: 1) una superficie (106a) de cojinete genéricamente vertical, definida por una superficie exterior radial de la pluralidad de dientes (68a) de engranaje y correspondiente a la primera porción de pared exterior cilíndrica; y 2) una superficie (90a) de cojinete genéricamente horizontal, definida por una superficie superior de la pluralidad de dientes (68a) de engranaje y correspondiente al extremo (90) axial superior y además en el que el rebajo anular del alojamiento hendido de la hoja dimensionado para recibir la sección (68) de engranaje de arrastre del cuerpo (94) anular de la hoja del cuchillo rotatorio define: a) una superficie de cojinete genéricamente horizontal adaptada para encajar con la superficie de cojinete genéricamente horizontal de la sección (68) de engranaje de arrastre de la hoja; y b) una superficie de cojinete genéricamente vertical adaptada para encajar con la superficie (106a) de cojinete genéricamente vertical de la
35 sección (68) de engranaje de arrastre de la hoja.

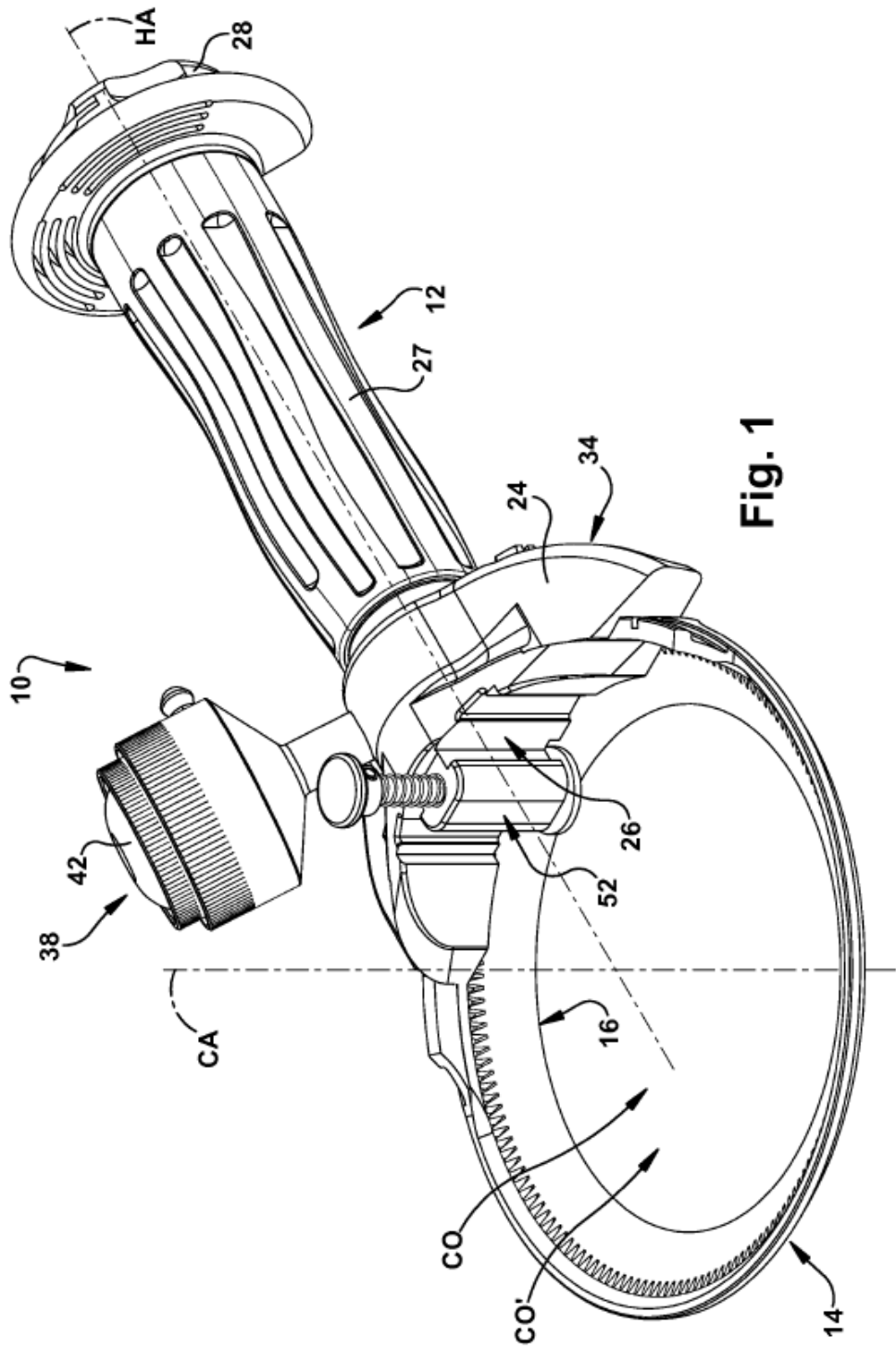


Fig. 1

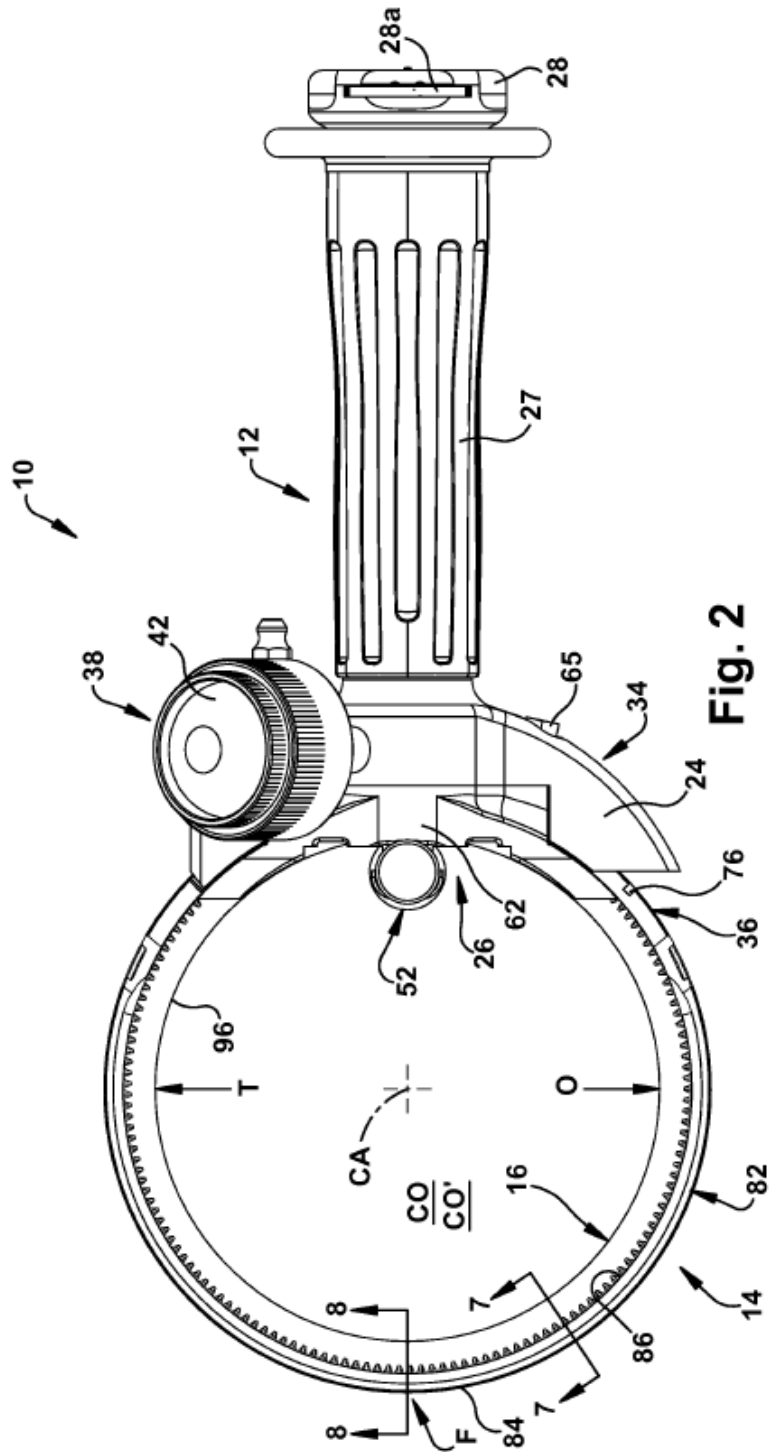


Fig. 2

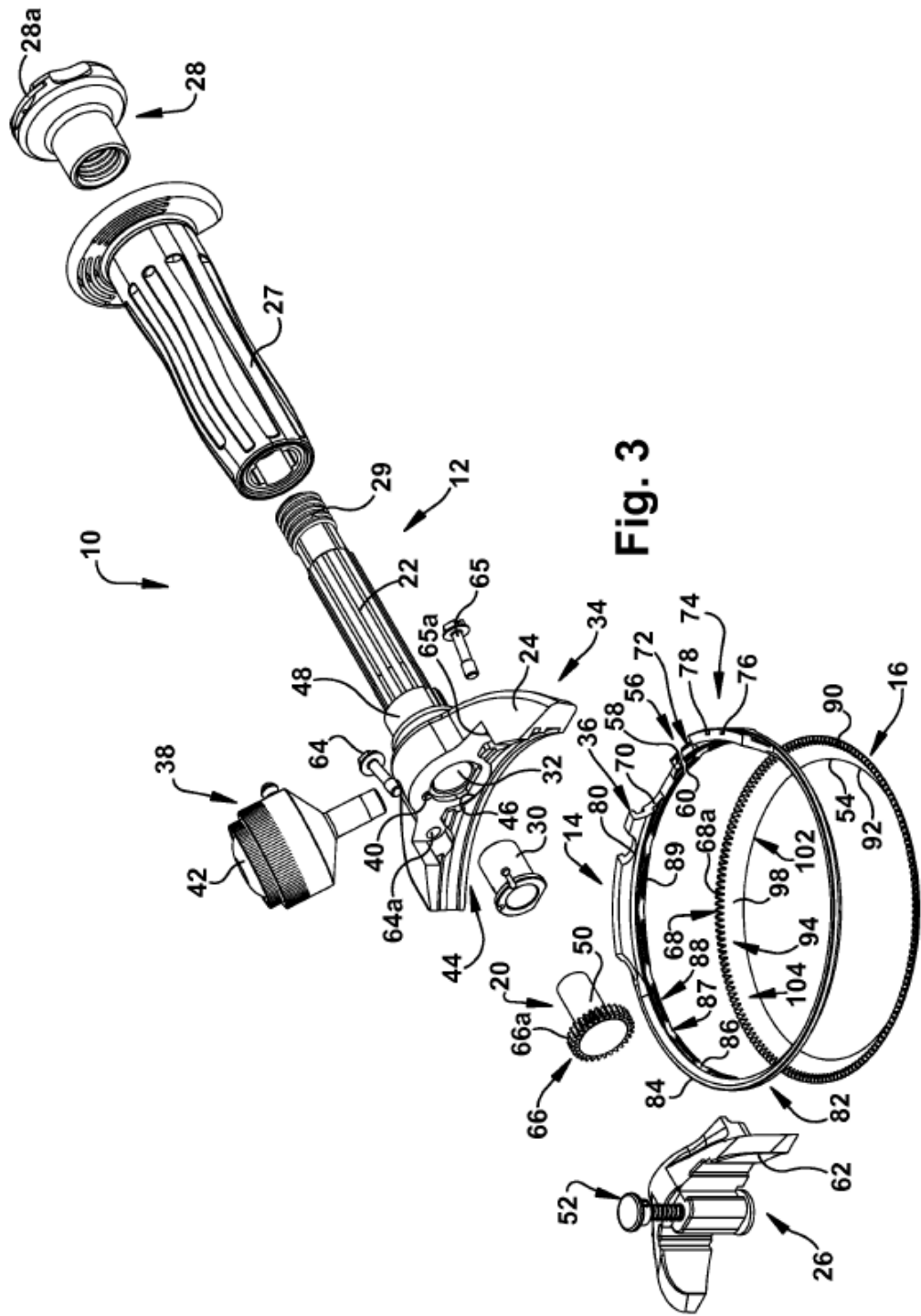
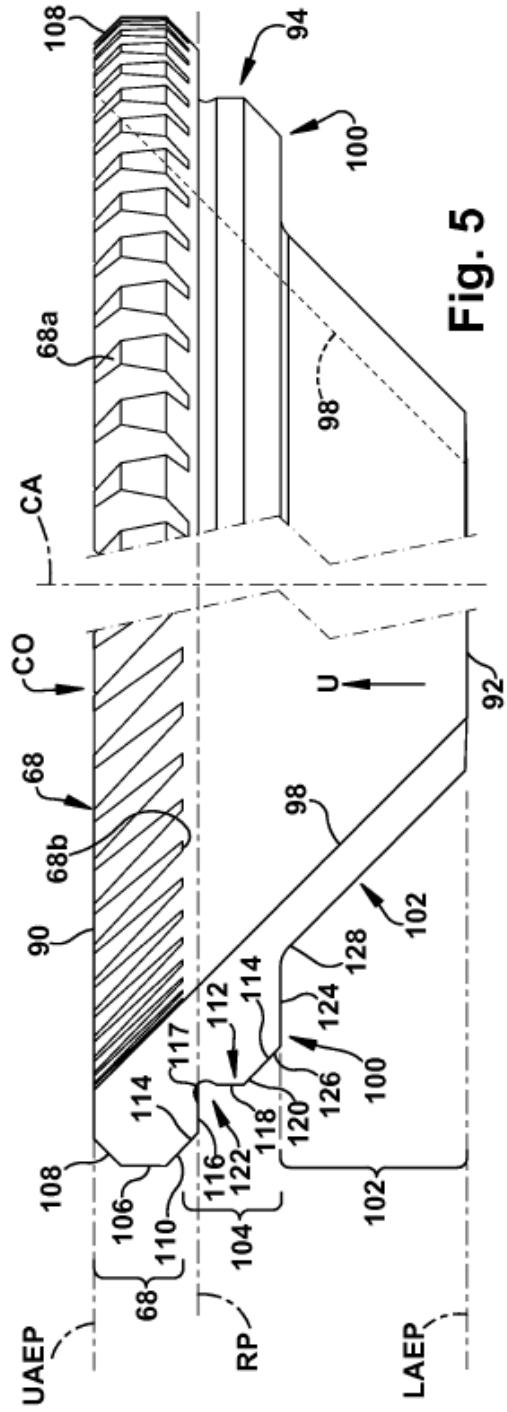
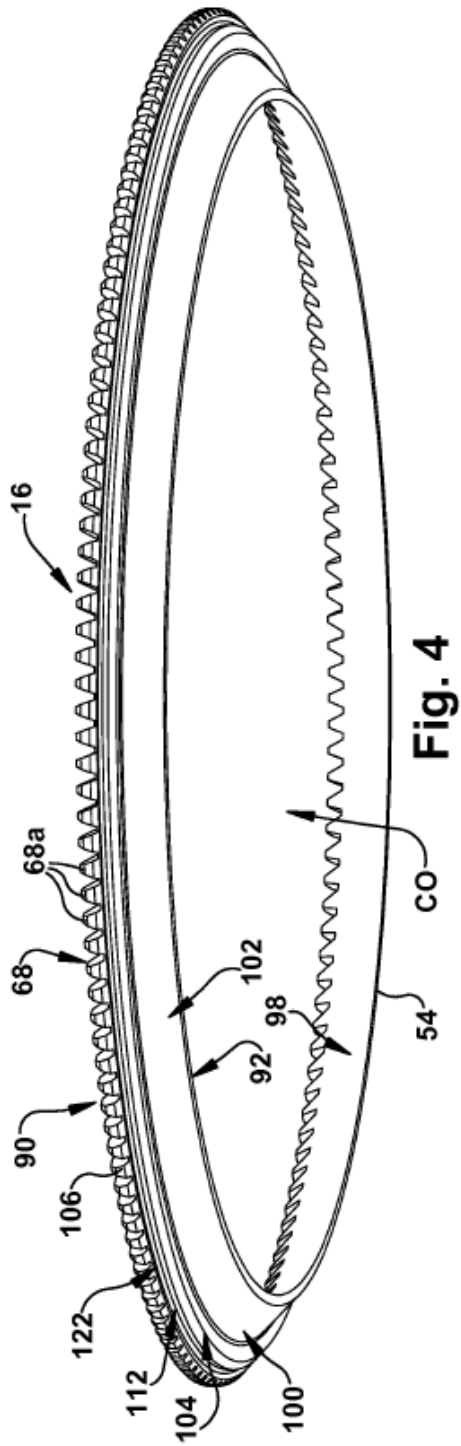


Fig. 3



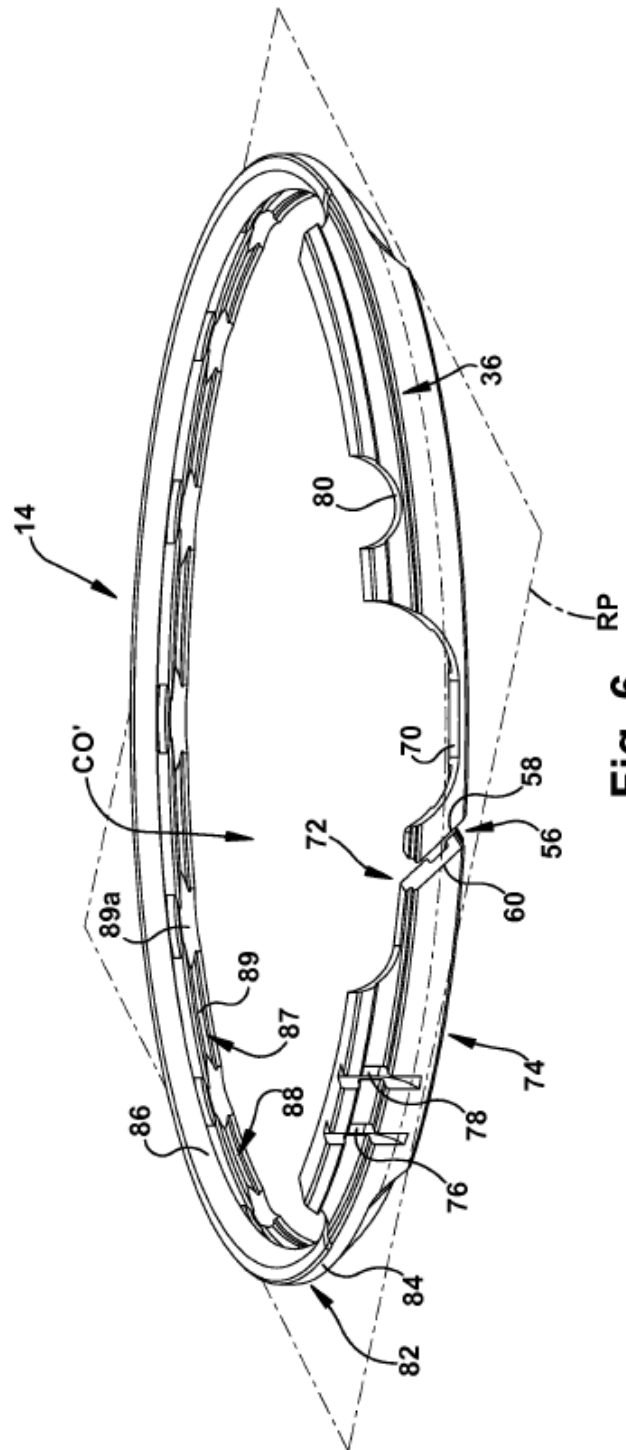


Fig. 6

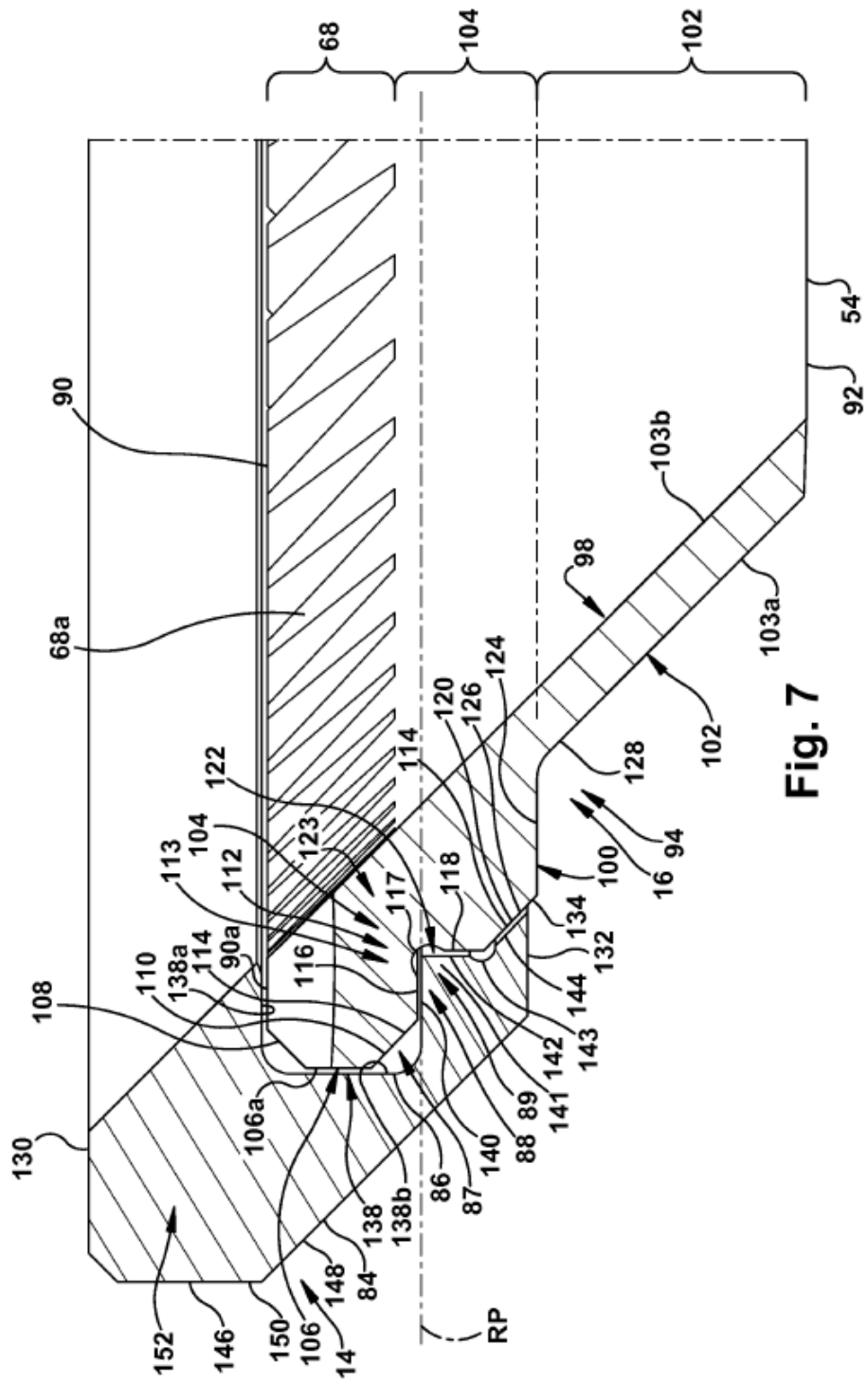


Fig. 7

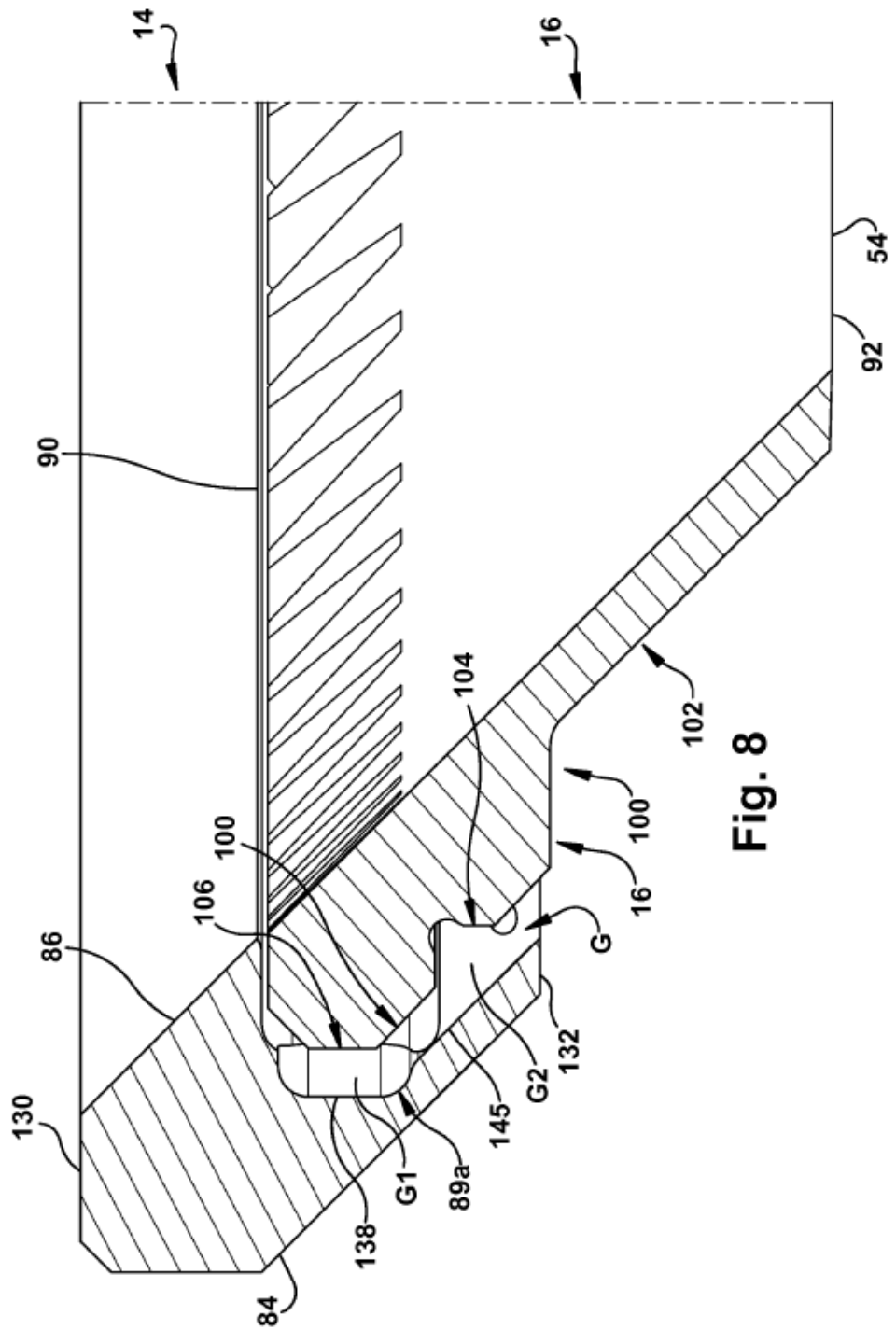
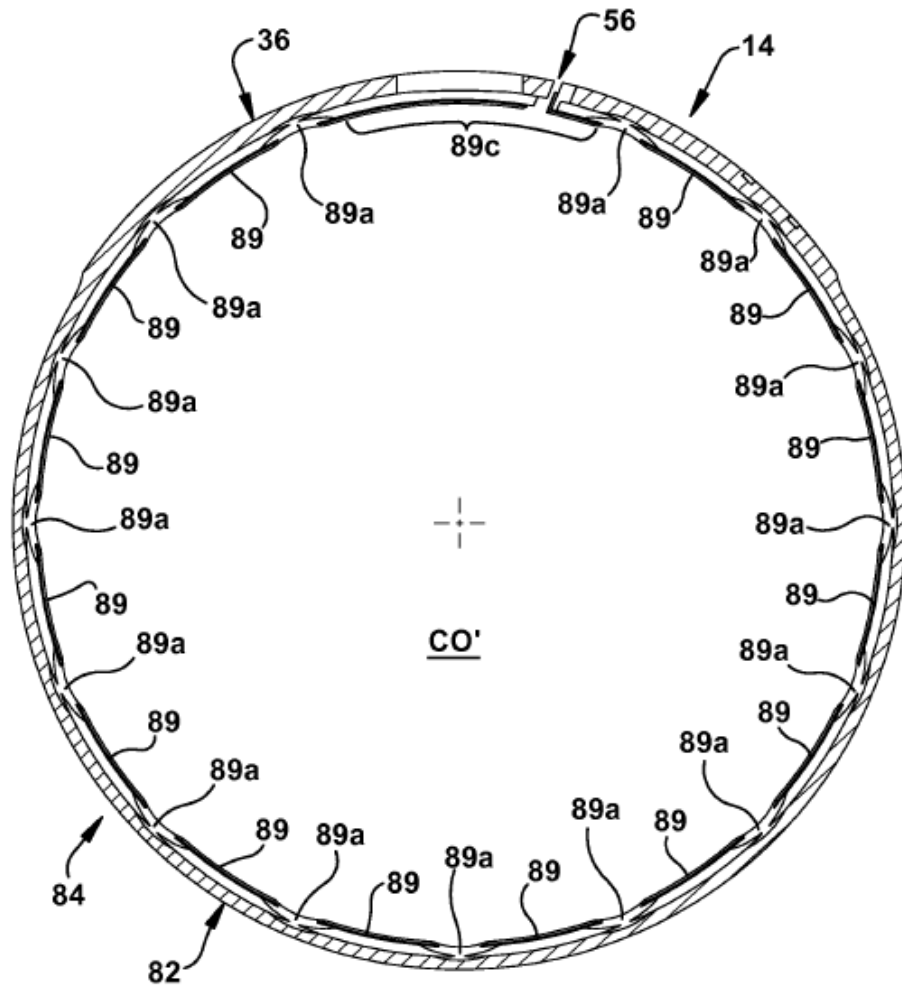
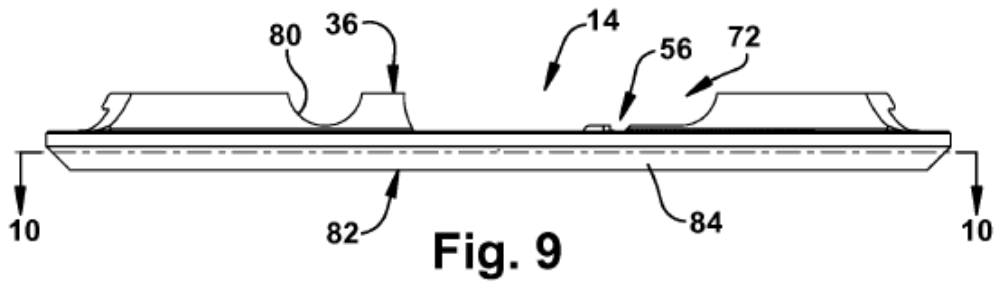


Fig. 8



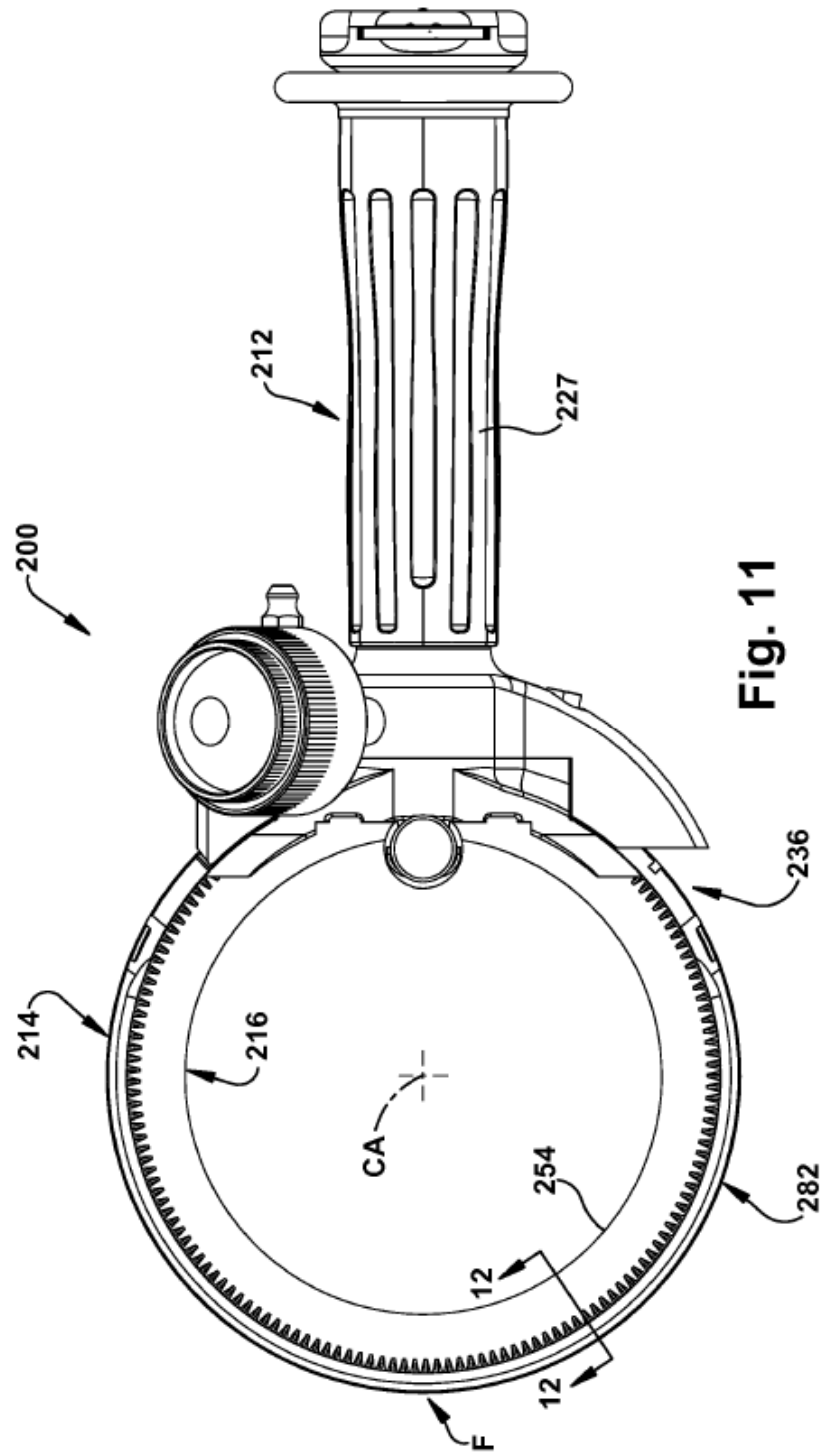


Fig. 11

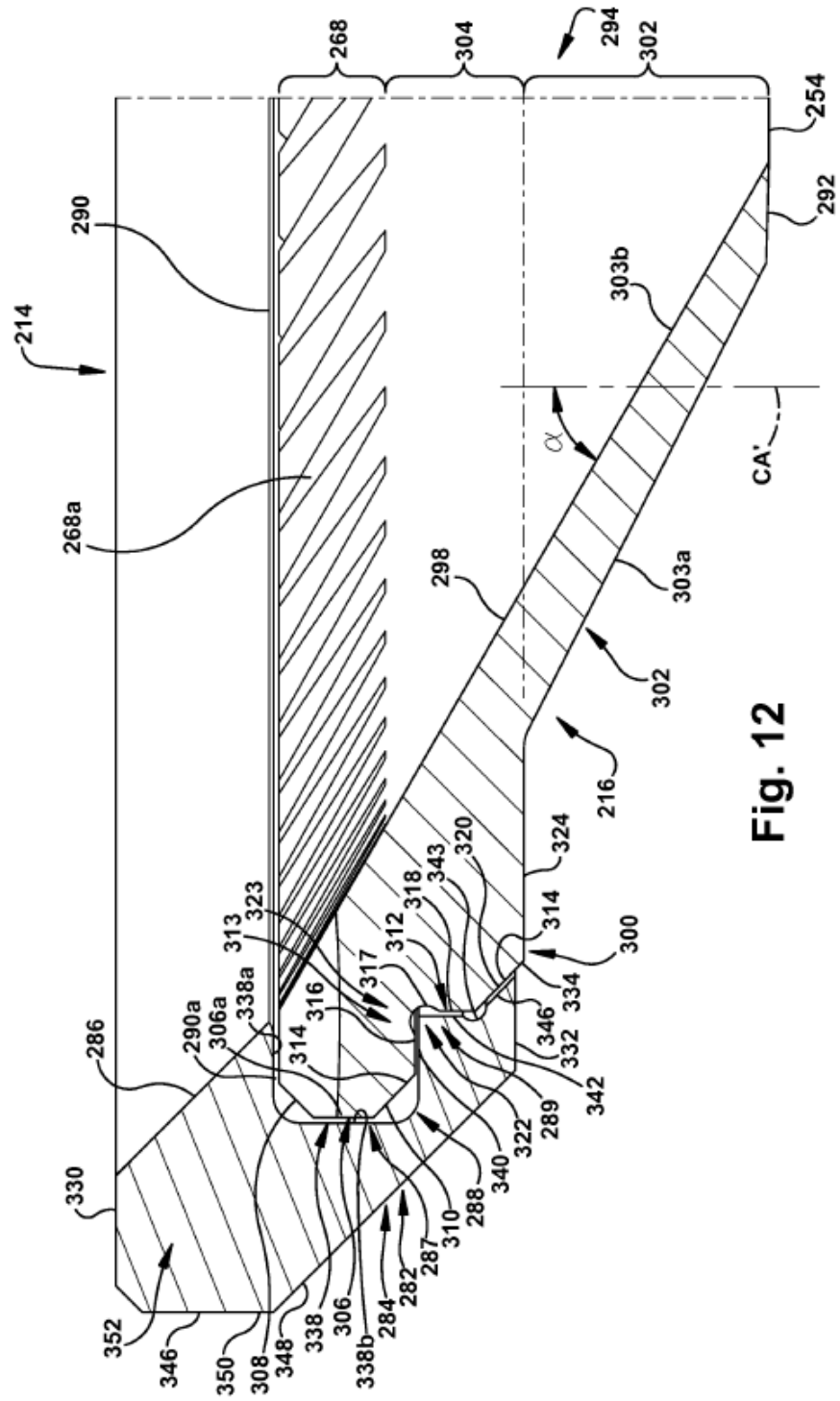


Fig. 12

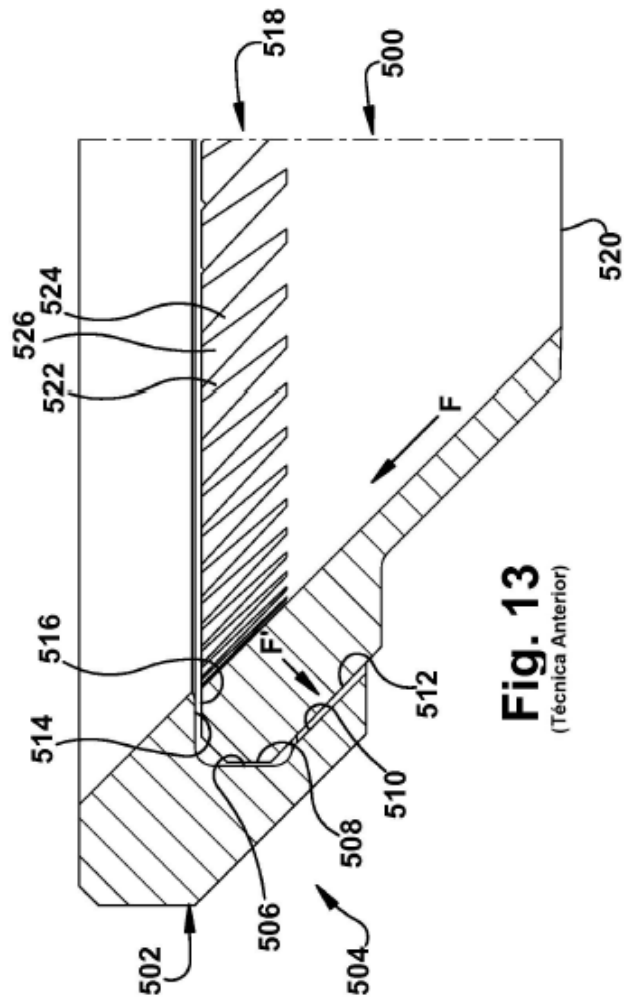


Fig. 13
(Técnica Anterior)