

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 872 774**

51 Int. Cl.:

E21C 25/16 (2006.01)

E21D 9/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.11.2016** **PCT/EP2016/077279**

87 Fecha y número de publicación internacional: **17.05.2018** **WO18086694**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.11.2016** **E 16798436 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.03.2021** **EP 3538743**

54 Título: **Unidad de corte de rodillo para máquinas de socavado**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
02.11.2021

73 Titular/es:
SANDVIK INTELLECTUAL PROPERTY AB
(100.0%)
811 81 Sandviken, SE

72 Inventor/es:
GIMPEL, MARTIN;
STABER, GUENTHER;
RICHTER, WOLFGANG;
KARGL, HUBERT;
KRIBITZ, GERALD y
BUMBERGER, THOMAS

74 Agente/Representante:
ELZABURU, S.L.P

ES 2 872 774 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

Unidad de corte de rodillo para máquinas de socavado

Campo de la invención

- 5 La presente invención se refiere a una unidad de corte de rodillo que se puede montar en una cabeza de corte de una rafadora de socavado y en particular, aunque no exclusivamente, a una unidad de corte en la que un anillo de corte se fija radial y axialmente de manera que se pueda soltar en un eje de la unidad mediante un segmento de cuña de una consola para el montaje.

Antecedentes de la técnica

- 10 Se ha desarrollado una variedad de diferentes tipos de rafadoras para la gran cantidad de diferentes aplicaciones de corte de roca en un entorno minero tal y como cortar túneles de exploración, túneles, carreteras subterráneas y similares. Las máquinas de socavado suelen ser apropiadas para cortar roca dura con una resistencia de más de 120 MPa. Las máquinas utilizan un principio de socavado en el que los cortadores rotatorios se fuerzan y se friccionan contra la roca para crear una hendidura que facilita superar la resistencia a la tracción de la roca.

- 15 Normalmente, una máquina de socavado comprende un conjunto de cortadores de rodillo montados en una cabeza de corte que se puede elevar hacia arriba en el modo de socavado. Cada cortador de rodillo comprende un anillo de corte montado de manera que pueda rotar en un eje de soporte que es capaz de rotar sobre su eje central. Los anillos de corte son partes de desgaste y requieren intercambiarse a intervalos regulares ya que se desgastan por el contacto agresivo con la roca dura. Se han propuesto diversos mecanismos para montar anillos de corte en las unidades de corte y se describen ejemplos en las publicaciones internacionales WO 03/089762, WO 03/106814 y WO 2009/036781.

- 20 El documento US20070090678 describe un dispositivo de perforación que incluye un cortador de disco rotatorio. El cortador de disco se acciona de una manera oscilante y se puede accionar o liberar para realizar una nutación, y el dispositivo incluye una sección de montaje para el cortador de disco rotatorio y una sección accionada.

- 25 El documento AU466244 se refiere a un Vibrador de fuerza radial en órbita de tipo pulso para impartir vibración a un objeto, y se refiere a mecanismos de utilización de tipo cortador de roca, el documento describe una rueda 20 de corte en las figuras 6 y 8.

- 30 El documento US2010219676 describe un taladro de rodillo o brocas 10 de rodillo para eliminar material y una cabeza 2 de la máquina comprende múltiples brocas 10 de rodillo. Las brocas de rodillo comprenden una cara de corte que está formada de manera concéntrica alrededor de un eje central y se ensancha de forma cónica hacia una cara final del taladro de rodillo e incluye un cuerpo de soporte que está dispuesto en el lado interior de la cara de corte y se extiende hacia arriba hacia la cara final de la herramienta. La cara de corte está fabricada de un material más duro que el cuerpo de soporte y el cuerpo de soporte forma una red anular que es cónica al menos en una pared circunferencial exterior y que define con su pared circunferencial interior un espacio libre en la cara final de la herramienta.

- 35 Sin embargo, las disposiciones de montaje existentes representan numerosas desventajas. En particular, las vías de transmisión de fuerza de los diseños existentes no están optimizadas y suelen implicar una transmisión a través de pernos de montaje que se utilizan para acoplar el anillo de corte al eje. Los anillos de corte están sujetos a fuerzas y resistencias significativas durante el uso y estas se traducen a través de los pernos, es común que los pernos fallen o que la fijación del anillo se suelte. De manera adicional, algunos montajes existentes, en un intento de proporcionar una fijación segura, son demasiado complejos. Como tal, normalmente requiere mucho tiempo y trabajo intercambiar anillos de corte desgastados con una máquina que suele portar 24 unidades de corte de rodillo. Por consiguiente, se reduce el rendimiento y la eficiencia general de la máquina. Como tal, lo que se requiere es un mecanismo de montaje para proporcionar una fijación fiable y robusta de anillos de corte además de su rápido montaje e intercambio en la máquina de socavado.

Compendio de la invención

- 45 Un objetivo de la presente invención es proporcionar un mecanismo fiable y robusto para montar de manera que se pueda soltar un anillo de corte en una unidad de corte de una rafadora de socavado configurada para resistir fuerzas de carga significativas transmitidas a través del mecanismo de montaje durante el cortado. Un objetivo adicional es proporcionar un mecanismo de montaje que sea relativamente simple de construir y que comprenda un número mínimo de partes componentes para permitir el rápido intercambio de anillos de corte cuando se desgastan.
- 50 Los objetivos se alcanzan al proporcionar un sistema de fijación de anillo de disco de socavado fiable con un segmento de cuña adaptado específicamente para proporcionar un cierre radial y axial de un anillo de corte en un eje radialmente interior en el que el anillo está montado de manera que se pueda soltar. El segmento de cuña es ventajoso para proporcionar contacto de fricción seguro entre el anillo y el eje y para actuar de conducto de transmisión de fuerza directamente entre el anillo y el eje de montaje. En particular, el segmento de cuña evita específicamente la transmisión directa no deseada de fuerzas de carga a través de regiones o fijaciones de montaje auxiliares tal y como pernos o
- 55

tornillos. El presente sistema de fijación de anillo de corte puede estar formado como un cuerpo de una única pieza que incluye el segmento de cuña que puede estar montado convenientemente en y despegado de una posición de montaje radialmente entre una región del eje y el anillo de corte. El presente cuerpo de una única pieza está adaptado para retener el segmento de cuña en posición fija y cerrada radialmente entre el anillo de corte y el eje mediante un conjunto de pernos o tornillos de montaje. Dichos pernos o tornillos proporcionan una fijación posicional y una estabilización del segmento de cuña únicamente. Es decir, mediante la configuración de al menos uno del anillo de corte, el segmento de cuña y el eje, se minimiza o se evita la transmisión de fuerzas de carga a través de los pernos o tornillos.

Según un primer aspecto de la presente invención se proporciona una unidad de corte de rodillo que se puede montar en una cabeza de corte de una rafadora de socavado, comprendiendo la unidad: un eje con un eje longitudinal y una región de montaje posicionada en o hacia un extremo delantero del eje, teniendo la región de montaje una cara de montaje radialmente enfrentada hacia fuera; un anillo de corte con una región de corte radialmente exterior y una cara de cierre radialmente enfrentada hacia dentro que se puede ubicar opuesta a la cara de montaje; extendiéndose al menos una sección de la cara de cierre y/o la cara de montaje de forma oblicua al eje; una consola de montaje que se puede fijar al eje para montar de manera que se pueda soltar el anillo de corte en la unidad de corte; caracterizada por que: la consola comprende un segmento de cuña con una primera cara de contacto radialmente enfrentada hacia fuera y una segunda cara de contacto radialmente enfrentada hacia dentro extendiéndose axialmente opuestas entre sí para estar contiguas a la respectiva cara de cierre y de montaje opuesta, extendiéndose la primera y/o segunda cara de forma oblicua al eje para extenderse de manera complementaria a la cara de cierre y/o la cara de montaje; en donde el segmento de cuña está configurado para acunarse radialmente entre el anillo de corte y la región de montaje para cerrar de forma que se pueda soltar el anillo de corte en la unidad de corte; y donde la consola y el segmento de cuña están integralmente formados. Opcionalmente, las regiones de la consola pueden estar formadas de un primer material y el segmento de cuña puede estar formado de un segundo material con durezas respectivas y/o resistencias a la compresión diferentes. Una configuración tal proporciona una consola con propiedades físicas y mecánicas optimizadas para conseguir el contacto de cierre de alta fricción deseado contra el anillo de corte y el eje.

Opcionalmente, el segmento de cuña puede ser completamente anular, al menos parcialmente anular o no anular. Donde el segmento de cuña es parcialmente anular, el cuerpo del segmento de cuña se puede dividir con una o más ranuras para definir una o una pluralidad de secciones de segmento de cuña que se extiende en una dirección circunferencial. Es decir, el segmento de cuña puede ser un anillo completo o puede ser un anillo dividido en múltiples segmentos (en una dirección circunferencial). Preferiblemente, el segmento de cuña comprende una pluralidad de ranuras, extendiéndose cada ranura axial y radialmente a través del segmento de cuña que está al menos parcialmente dividido en una dirección circunferencial para definir dedos de cuña. Esto es ventajoso para configurar el segmento de cuña con un grado de compresión radial para conseguir un fuerte contacto de fricción entre las caras opuestas del segmento de cuña y las superficies respectivas del anillo de corte y la región de montaje del eje.

Opcionalmente, la consola puede comprender un cubo central y el segmento de cuña puede ser generalmente anular para extenderse de forma periférica alrededor del cubo central. Opcionalmente, la consola puede comprender un cuello flexible proporcionado radialmente entre el segmento de cuña y el cubo central. Opcionalmente, el cuello flexible puede comprender un grosor en una dirección axial menor que un grosor axial del cubo. De manera alternativa, el cuello flexible puede no comprender un grosor axial reducido y puede estar formado por una región de la consola que conecta el segmento de cuña y el cubo central. El cuello según la presente invención es ventajoso para proporcionar pretensión elástica y la fuerza de desviación requerida para empujar el segmento de cuña a un contacto completo de fricción emparejado con el anillo de corte y el eje.

Opcionalmente, el segmento de cuña puede comprender una longitud axial mayor que una longitud axial del cubo central. Opcionalmente, el segmento de cuña puede comprender una longitud axial aproximadamente igual a una longitud axial del cubo central.

Opcionalmente, la cara de cierre y la primera cara de contacto se extienden oblicuas al eje y la cara de montaje y la segunda cara se extienden generalmente paralelas al eje. Opcionalmente, la cara de cierre y la primera cara de contacto se extienden ortogonales al eje y la cara de montaje y la segunda cara se extienden ortogonales al eje. Opcionalmente, el ángulo por el cual la primera cara de contacto y la cara de cierre se extienden ortogonales al eje es mayor que el de la segunda cara y la cara de montaje (con respecto al eje). Opcionalmente, un ángulo por el cual la primera cara y la cara de cierre se extienden con respecto al eje puede estar en un intervalo de 5 a 20°, 8 a 18° o 10 a 15°. Opcionalmente, un ángulo por el cual la segunda cara de contacto y la cara de montaje se extienden con respecto al eje puede estar en un intervalo de 0 a 5°, 0 a 4° o 0,5 a 3°.

Preferiblemente, al menos una o una combinación de la región de montaje, el anillo de corte y el segmento de cuña tienen unas dimensiones tales que se proporciona un hueco axial en una cara final posterior axial del segmento de cuña y una cara contigua axial enfrentada hacia delante del eje principal desde el que la región de montaje se extiende axialmente hacia delante. El hueco axial es beneficioso para proporcionar una región en la que el segmento de cuña pueda "crecer" axialmente cuando está sujeto a carga de compresión axial del anillo de corte. Por consiguiente, dicha carga aumenta el cierre de fricción del segmento de cuña en su posición montada y evita crear cualquier fuerza de cizallamiento axial no deseada entre el segmento de cuña y la región de montaje que puede, de lo contrario, fomentar la extracción del segmento de cuña de su posición de montaje.

Preferiblemente, la consola y el segmento de cuña están formados como al menos parte de un anillo anular. Según una realización tal, el segmento de cuña forma de manera efectiva el cuerpo completo de la consola. Opcionalmente, la unidad puede además comprender una pluralidad de pernos de montaje para extenderse a través de la consola de montaje y hacia el eje para forzar el segmento de cuña radialmente entre el anillo de corte y la región de montaje.

5 Como se podrá apreciar, la consola según la presente invención puede estar fijada en el eje mediante otros componentes de fijación tal y como pasadores, pasos de rosca u otros fijadores mecánicos.

Opcionalmente, el segmento de cuña puede comprender orificios para recibir los pernos. Alternativamente, el cubo central puede comprender orificios para recibir los pernos. Donde el segmento de cuña no comprende orificios para recibir los pernos de montaje, preferiblemente el segmento de cuña radialmente entre la primera y la segunda cara de contacto está libre de orificios o cavidades para estar continuamente sólido radialmente entre la primera y la segunda cara de contacto. Por consiguiente, el cuerpo del segmento de cuña está optimizado mecánicamente para maximizar la resistencia a la compresión de la consola en su región de montaje para aumentar el contacto de fricción entre la consola, el anillo de corte y el eje. Una disposición tal es ventajosa para evitar que se suelte de manera indeseada el anillo de corte cuando se expone a fuerzas de carga durante el cortado.

10 Según un segundo aspecto de la presente invención se proporciona una cabeza de corte de una rafadora de socavado que comprende una pluralidad de unidades de corte según las reivindicaciones adjuntas.

Según un tercer aspecto de la presente invención se proporciona una rafadora que comprende al menos una cabeza de corte tal y como se reivindica en la presente memoria, donde la al menos una cabeza de corte monta una pluralidad de unidades de corte.

20 Opcionalmente, la al menos una cabeza de corte está montada en un brazo unido a la rafadora mediante un actuador respectivo para proporcionar un movimiento de pivote del brazo. Opcionalmente, la rafadora puede comprender dos o una pluralidad de cabezas de corte, cada cabeza montada en un brazo respectivo y capaz de realizar movimientos de pivote independientes unas con respecto a las otras.

Breve descripción de los dibujos

25 A continuación se describirá una implementación específica de la presente invención, únicamente a modo de ejemplo, y haciendo referencia a los dibujos que la acompañan en los cuales:

la Figura 1 es una vista en perspectiva de un aparato de corte móvil apropiado para crear túneles o carreteras subterráneas con cabezas de corte montadas hacia delante, montando cada una un conjunto de unidades de corte de rodillo según una implementación específica de la presente invención;

30 la Figura 2 es una vista en perspectiva de una unidad de corte montable en una de las cabezas de corte del aparato de la figura 1 según una primera realización;

la Figura 3 es una vista transversal a través de A-A de la unidad de corte de la figura 2;

la Figura 4 es una vista en perspectiva trasera de una consola configurada para asegurar un anillo de corte a la unidad de la figura 3;

35 la Figura 5 es una vista en perspectiva frontal de la consola de la figura 4;

la Figura 6 es una vista en perspectiva de una unidad de corte montable en una de las cabezas de corte del aparato de la figura 1 según una segunda realización;

la Figura 7 es una vista transversal a través de B-B de la unidad de corte de la figura 6;

40 la Figura 8 es una vista en perspectiva delantera de una consola configurada para asegurar un anillo de corte a la unidad de la figura 6;

la Figura 9 es una vista en perspectiva trasera de la consola de la figura 8;

la Figura 10 es una vista en perspectiva de una unidad de corte montable en una de las cabezas de corte del aparato de la figura 1 según una tercera realización;

la Figura 11 es una vista en sección a través de C-C de la unidad de corte de la figura 10;

45 la Figura 12 es una vista en perspectiva delantera de una consola configurada para asegurar un anillo de corte a la unidad de la figura 10;

la Figura 13 es una vista en perspectiva trasera de la consola de la figura 12.

Descripción detallada de las realizaciones preferidas de la invención

Con referencia a la figura 1, el aparato 10 de corte está configurado para cortar rocas en un entorno minero para crear túneles de exploración, carreteras subterráneas y similares para formar una red de minas subterránea. El aparato 10 está configurado para funcionar en un modo de socavado en el que una pluralidad de unidades 13 de corte de rodillo rotatorias pueden forzarse hacia la roca para crear una hendidura o canal y entonces se pivotan verticalmente hacia arriba para superar la resistencia a la tracción reducida inmediatamente por encima del canal y romper la roca. Por consiguiente, el aparato 10 de corte está optimizado para avanzar hacia delante a la roca utilizando menos fuerza y energía normalmente requerida para cortadores de compresión convencionales que utilizan brocas o picos montados en cabezas rotatorias.

El aparato 10 comprende un armazón 11a principal (o chasis) que monta un patín 11b capaz de deslizarse hacia delante y hacia atrás a lo largo de una región delantera del chasis 11a. Un par de brazos 12 pivotantes están montados en una región delantera del patín 11b y están configurados para pivotar independientemente a través de un eje de pivote generalmente horizontal y un eje de pivote generalmente vertical. Una cabeza 15 de corte respectiva está montada en el extremo distal de cada brazo 12 y al rotar alrededor de los ejes de pivote horizontal y vertical respectivos es capaz de elevarse en un plano vertical (hacia arriba y hacia abajo) y girar lateralmente en un plano horizontal (de lado a lado). Cada cabeza 15 de corte monta una pluralidad de unidades 13 de corte, montando cada unidad 13 de manera que pueda rotar un anillo 14 de corte respectivo (denominado de otro modo como cortador de rodillo). Como se podrá apreciar, el aparato 10 comprende además componentes adicionales asociados con el aparato de socavado convencional que incluye en particular un motor eléctrico, patas de elevación, guías, etc.

Con referencia a las figuras 2 a 5, cada unidad 13 de corte comprende un cuerpo 43 de carcasa principal que proporciona una base para fijar la unidad 13 a la cabeza 15 de corte mediante pernos de fijación (no se muestran) que se extienden a través de una región del cuerpo 43 de carcasa. El cuerpo 43 de carcasa monta internamente un eje 22 rotatorio que rota alrededor del eje 21 y se extiende central y longitudinalmente a través de la unidad 13 de corte. El cuerpo 43 de carcasa comprende además un conjunto de rodamientos interiores (no se muestran) para soportar posicionalmente el eje 22.

Con la unidad de corte orientada tal y como se ilustra en la figura 2, el anillo 14 de corte representa un componente más adelantado de la unidad 13 con el cuerpo 43 de carcasa representando un componente más atrasado. El anillo 14 de corte comprende una región 16 de perímetro radialmente exterior para montar una pluralidad de dientes de corte endurecidos (no se muestran) en un conjunto respectivo de rebajes 18 de montaje. El eje 22 comprende una región 23 de montaje axialmente delantera configurada para soportar posicionalmente el anillo 14 de corte en su posición montada delantera a través de una región 20 radialmente interior del anillo 14 de corte. La región 23 de montaje según la implementación específica, está formada como un canto (o pestaña) anular radialmente elevado que se proyecta axialmente hacia delante desde una cara 31 delantera enfrentada hacia delante del eje 22 de modo que la cara 31 delantera del eje se rebaja axialmente con respecto a una cara 19 final anular enfrentada hacia delante de la región 23 de montaje. Una cara 30 de montaje anular está orientada para estar enfrentada radialmente hacia fuera en la región 23 de montaje y se extiende axialmente hacia atrás desde la cara 19 final anular. La cara 30 de montaje se termina en su extremo trasero axial con una cara 38 cara contigua anular enfrentada axialmente hacia delante formada por una parte del eje 22. Tanto la cara 38 contigua como la cara 31 delantera generalmente circular están alineadas generalmente perpendiculares al eje 21 mientras que la superficie 30 de montaje está alineada generalmente paralela al eje 21. Un conjunto de taladros 34 se proyectan axialmente hacia el eje 22 desde la cara 31 delantera del eje y se separan en una dirección circunferencial (alrededor del eje 21) radialmente hacia el interior de la región 23 de montaje.

La región 23 de montaje del eje proporciona un montaje indirecto del anillo 14 de corte anular. El montaje directo del anillo 14 de corte se consigue con una consola de montaje ilustrada generalmente con la referencia 17. La consola 17 comprende un cubo 25 central generalmente en forma de disco. El cubo 25 central comprende una cara 39 trasera enfrentada axialmente hacia atrás generalmente plana y una cara 44 delantera enfrentada axialmente hacia delante. Un segmento 24 de cuña anular se extiende de forma periférica alrededor de un cubo 25 y está conectado al cubo 25 a través de un cuello 32 anular intermedio (que proporciona una unión radial continua al cubo 25). El segmento 24 de cuña se extiende sobre una distancia axial mayor que el grosor axial correspondiente del cubo 25. Por consiguiente, una cara 45 delantera enfrentada hacia delante del segmento 24 de cuña está posicionada axialmente hacia delante de la cara 44 delantera del cubo y una cara 37 final anular enfrentada axialmente hacia atrás del segmento 24 de cuña está posicionada axialmente hacia atrás de la cara 39 trasera del cubo. Al menos una región del cuello 32 comprende un grosor axial que está reducido con respecto al grosor axial del cubo 25. Esto proporciona un grado de flexibilidad para permitir que el segmento 24 de cuña se doble en la dirección axial y radial con respecto al cubo 25 central. El cubo 25 central comprende además un conjunto de taladros 26 coalineados con los taladros 34 del eje. Como se podrá apreciar, la consola 17 está montada de forma que se pueda soltar en el eje 22 mediante una pluralidad de pernos 33 de fijación insertables en los taladros 26 y 34 y fijada en posición mediante roscas de cooperación. Por consiguiente, con los pernos 33 fijados en posición, la cara 39 trasera del cubo se mantiene en contacto con la cara 31 delantera del eje.

El segmento 24 de cuña comprende una primera cara 27 anular enfrentada radialmente hacia fuera y una segunda cara 28 anular correspondiente enfrentada radialmente hacia dentro opuesta. La primera cara 27 está alineada oblicua al eje 21 mientras que la segunda cara 28 está alineada aproximadamente paralela al eje 21 para definir el perfil de forma de cuña del segmento 24 de cuña entre la cara 37 final trasera y la cara 45 delantera. Por consiguiente, el

segmento 24 de cuña comprende un grosor radial que aumenta (de manera uniforme) desde su extremo axialmente trasero a su extremo axialmente delantero.

El anillo 14 de corte comprende una cara 29 de cierre anular enfrentada radialmente hacia dentro correspondiente posicionable generalmente opuesta a la cara 30 de montaje del eje enfrentada radialmente hacia fuera. El segmento 24 de cuña está configurado para acuñarse en posición axial y radialmente entre el anillo 14 de corte y la región 23 de montaje. Por consiguiente, la primera cara 27 de cuña está configurada para mantener un contacto de fricción conveniente cercano con la cara 29 de cierre del anillo de corte y la segunda cara 28 de cuña está configurada para mantener un contacto de fricción conveniente cercano con la cara 30 de montaje.

Durante el montaje del anillo 14 de corte en la unidad 13 de corte, el anillo 14 se posiciona primero sobre la región 23 de montaje del eje. La consola 17 se desplaza entonces en posición y las caras 31 y 29 opuestas se fuerzan entre sí al insertar pernos 33 de fijación en los taladros 26 y 34. El montaje de los pernos 33 en los taladros 34 fuerza al segmento 24 de cuña anular a entrar en contacto acuñado radialmente entre la región 23 de montaje del eje y el anillo 14 de corte mediante la fuerza de desviación del cuello 32. Debido a la orientación complementaria de las caras 27, 28, 29 y 30 respectivas de contacto de fricción, el anillo 14 de corte está posicionalmente cerrado y montado en el eje 22 a través de la consola 17 y en particular el segmento 24 de cuña anular. El segmento 24 de cuña es ventajoso para transmitir directamente todas las fuerzas de carga impartidas al anillo 14 de corte en el eje 22 a través de la región 23 de montaje. En particular, ya que el anillo 14 de corte está montado exclusivamente en el eje 22 a través de la acción de cierre de fricción del segmento 24 de cuña todas las fuerzas radiales y axiales se transmiten a través del segmento 24 de cuña (mediante las caras 27, 28, 29 y 30 de contacto de fricción) y a la región 23 de montaje para evitar o reducir lo máximo posible la transmisión de dichas fuerzas directamente entre el anillo 14 de corte y el eje 22. De manera adicional, la presente configuración de la consola 17 con un segmento 24 de cuña periférico es además ventajosa para evitar la transmisión de fuerzas de carga a través de los pernos 33 de fijación. Es decir, los pernos 33 están posicionados radialmente en el interior de y separados del segmento 24 de cuña para estar aislados de manera efectiva de la transmisión de fuerzas de carga del anillo 14 de corte.

Como se podrá apreciar, durante el uso, el segmento 24 de cuña es susceptible de distorsión y en particular de compresión radial y alargamiento axial. Por consiguiente, el segmento 24 de cuña y la región 23 de montaje tienen una dimensión y una configuración tal que generalmente crea un pequeño hueco axial anular entre la cara 37 final trasera del segmento de cuña y la cara 38 contigua enfrentada hacia delante del eje 22. Por consiguiente, el segmento 24 de cuña es capaz de "crecer" axialmente en la región radialmente intermedia del anillo 14 de corte y la región 23 de montaje. De manera adicional, el cuello 32 flexible está configurado para permitir que la consola 17 se flexione entre el cubo 25 y el segmento 24 de cuña para compensar dicho crecimiento axial. Sin embargo, el cuello 32 es lo suficientemente robusto para proporcionar la fuerza axial de desviación para empujar y mantener el segmento 24 de cuña en su posición de cierre entre el anillo 14 de corte y la región 23 de montaje.

Con referencia específicamente a las figuras 4 y 5, el segmento 24 de cuña puede estar considerado como al menos parcialmente dividido en una dirección circunferencial por una pluralidad de ranuras 36 que se extienden axial y radialmente a través del segmento 24 de cuña entre la primera y la segunda cara 27, 28 y la cara 37 final trasera y la cara 45 delantera. Por consiguiente, el segmento 24 de cuña puede estar considerado para comprender una pluralidad de dedos 35 de cuña distribuidos en una dirección circunferencial alrededor del eje 21. Los dedos 35 habilitan el segmento 24 de cuña para flexionarse elástica y radialmente cuando se comprime entre el anillo 14 de corte y la región 23 de montaje del eje.

La consola 17 comprende además un conjunto secundario de taladros 47 posicionados radialmente en la región del cuello 32. Los taladros 47 son capaces de recibir pernos soltados (mediante pasos de rosca de cooperación). Dichos pernos (no se muestran) se pueden insertar a través de la consola 17 y en contacto con la cara 19 final de la región de montaje. Esta configuración proporciona un medio para forzar la extracción del segmento 24 de cuña de entre el anillo 14 de corte y la región 23 de montaje. Naturalmente, el perno 33 de fijación se eliminará primero del taladro 34 antes de forzar la extracción del segmento 24 de cuña (mediante los pernos para soltar).

Se describe una segunda realización de la unidad 13 de corte con referencia a las figuras 6 a 9 y se describe una tercera realización con referencia a las figuras 10 a 13. Los números de referencia y componentes de las diversas realizaciones descritas en la presente memoria son compartidos y consistentes. Sin embargo, tal y como se describirá, la forma, construcción y configuración de la consola 17 es diferente en cada realización además de una forma y configuración de la región 23 de montaje del eje.

Según la segunda realización de las figuras 6 a 9, la consola 17 está formada como un anillo en forma de cuña generalmente anular con una cara 37 final enfrentada axialmente hacia atrás y entonces una cara 42 delantera opuesta enfrentada axialmente hacia delante. La consola 17, a diferencia de la primera realización (figuras 2 a 5), no comprende un cubo central. Como tal, la consola 17 está configurada para superponerse por completo axialmente a la región final axial del eje 22 de modo que la cara 42 delantera de la consola se rebaja axialmente con respecto a la cara 31 delantera del eje. Según la segunda realización, el segmento 24 de cuña define la consola 17 en la cual la primera cara 27 enfrentada radialmente hacia fuera y la segunda cara 28 enfrentada radialmente hacia dentro se extienden axialmente entre la cara 37 final trasera y la cara 42 delantera. El conjunto de taladros 26 se extiende axialmente a

través del segmento 24 de cuña radialmente entre la primera y la segunda cara 27, 28 y axialmente entre la cara 37 final trasera y la cara 42 delantera.

La región 23 de montaje del eje, según la segunda realización, está formada como una región final axial generalmente cilíndrica del eje 22. De manera adicional, la cara 30 de montaje enfrentada radialmente hacia fuera está alineada ligeramente oblicua al eje 21 para bloquear radialmente hacia fuera en una dirección desde la cara 31 delantera del eje a la cara 38 contigua del eje (que se extiende perpendicular al eje 21). Por consiguiente, la primera cara 28 enfrentada radialmente hacia dentro del segmento 24 de cuña está también alineada ligeramente oblicua al eje 21. Tal y como se describe con referencia a la primera realización, la primera cara 27 del segmento de cuña y la cara 29 de cierre del anillo de corte están alineadas oblicuas al eje 21 para estar alineadas oblicuas a la segunda cara 28 del segmento de cuña y la cara 30 de montaje. Por consiguiente, para todas las realizaciones descritas en la presente memoria, el área de superficie de la cara 37 final trasera del segmento de cuña es menor que un área de superficie correspondiente de la cara 42 delantera del segmento de cuña.

El ángulo por el cual la primera cara 27 se extiende con respecto al eje 21 es mayor que el de la segunda cara 28 de modo que una sección transversal del segmento 24 de cuña en un plano axial no es simétrica. Según variaciones adicionales de la segunda realización, la segunda cara 28 del segmento de cuña y la cara 30 de montaje pueden estar alineadas para extenderse generalmente paralelas al eje 21.

Como en la primera realización, el anillo en forma de cuña de la segunda realización está configurado para sentarse y acunarse radialmente entre el anillo 14 de corte y la región 23 de montaje para proporcionar exclusivamente un medio para fijar el anillo 14 de corte a la unidad 13 de corte. Por consiguiente, todas las fuerzas axiales y radiales están configuradas para transmitirse desde el anillo 14 de corte al eje 22 exclusivamente a través del segmento 24 de cuña que se mantiene en posición mediante los pernos 33 de fijación recibidos en los taladros 34 y 26. Tal y como se ha descrito, en la segunda realización, los pernos 33 de fijación están posicionados para extenderse a través del segmento 24 de cuña. Por consiguiente, se apreciará que un porcentaje relativamente pequeño de fuerzas se puede transmitir a través de los pernos 33 de fijación del anillo 14 de corte al eje 22. Sin embargo, el segmento 24 de cuña, estando mantenido en un estado de cierre radialmente comprimido entre el anillo 14 de corte y el eje 22, es apropiado para transferir la mayoría (casi todas) de las fuerzas de carga. Es importante que ninguna parte del anillo 14 de corte se extienda axialmente en contacto directo con el eje 22 que podría, de lo contrario, ser perjudicial para permitir la transmisión de fuerza radial directa. Tal y como se ha descrito previamente, se crea un pequeño hueco axial entre la cara 37 final trasera del segmento de cuña y la cara 38 contigua del eje para permitir algún grado de crecimiento axial del segmento 24 de cuña cuando se comprime durante el uso. Por consiguiente, se evita que el segmento 24 de cuña "toque fondo" en la región radialmente entre el anillo 14 de corte y la región 23 de montaje que puede, de lo contrario, reducir la acción de cierre de fricción de la consola 17 y proporcionar una transmisión no deseada de fuerza de carga a través de los pernos 33 de fijación.

Con referencia a las figuras 8 y 9, el segmento 24 de cuña está formado como un anillo dividido en el que una única ranura 40 se extiende completamente axial y radialmente a través del segmento 24 de cuña entre las respectivas caras 27, 28, 37 y 42. De manera adicional, una pluralidad de ranuras parciales se extiende axial y radialmente a través del segmento 24 de cuña. En particular, las ranuras 36 parciales se extienden radialmente desde la primera cara 27 hacia pero no completamente a través de la segunda cara 28 enfrentada radialmente hacia dentro. Las ranuras 36 parciales y la ranura 40 completa definen dedos 35 de cuña que son capaces de comprimirse juntos radialmente y en una dirección circunferencial mientras la consola 17 se sujeta contra el eje 22 mediante los pernos 33 de fijación tal y como se describe con referencia a la primera realización. La función de compresión proporciona un cierre axial y radial seguro del segmento 24 de cuña y un contacto de fricción maximizado entre los pares opuestos de caras 27, 29 y 28, 30.

Se describe una tercera realización de la presente invención con referencia a las figuras 10 a 13. La tercera realización corresponde a la segunda realización a las figuras 6 a 9 y comprende generalmente los mismos componentes y configuración, siendo los números de referencia y los componentes consistentes. La consola 17 según la tercera realización difiere ligeramente de la consola 17 de la segunda realización. Sin embargo, ambas consolas 17 comprenden el mismo perfil en forma de anillo generalmente anular para permitir que el anillo 14 de corte anular se coloque sobre y alrededor de la región 23 de montaje del eje generalmente cilíndrica (que representa una región final axialmente más adelantada del eje 22). La primera y la segunda cara 27, 28 de la consola 17 de la tercera realización se alinean tal y como se describe con referencia a la segunda realización para estar oblicuas al eje 21 y generalmente transversales entre sí para definir el segmento de cuña con un grosor en una dirección radial que aumenta desde la cara 37 final trasera a la cara 42 delantera. Según ambas realizaciones dos y tres, la orientación angular de la primera cara 27 es mayor que la de la segunda cara 28 (con respecto al eje 21). Una disposición tal es ventajosa para proporcionar una sujeción de cierre y de fricción deseada entre el anillo 14 de corte y el segmento 24 de cuña en la región radialmente exterior de la consola 17. La consola 17 según la tercera realización difiere de la de la segunda realización a través de una primera proyección 41 anular radialmente exterior que se extiende axialmente hacia delante desde la cara 42 delantera del segmento de cuña. Una segunda proyección 46 anular se proyecta desde la cara 42 delantera del segmento de cuña en su región radialmente interna. Las proyecciones 41 y 46 están posicionadas respectivamente en los perímetros más exteriores y más interiores de la consola 17 y la longitud axial de la proyección 46 interior es menor que la de la proyección 41 exterior. Sin embargo, las dos proyecciones 41, 46 interior y exterior aumentan la longitud axial de la primera y la segunda cara 27, 28 para aumentar el contacto de área de superficie

entre el segmento 24 y el anillo 14 de corte. Las proyecciones 41 y 46 están configuradas para deformarse radialmente hacia dentro mientras el segmento 24 de cuña se fuerza radialmente entre el anillo 14 de corte y la región 23 de montaje mediante pernos 33 de fijación recibidos en taladros 34. Por consiguiente, el cierre radial y axial del segmento 24 de cuña y por consiguiente el anillo 14 de corte se aumenta a través del contacto de área de superficie aumentado proporcionado por las proyecciones 41, 46. Tal y como se ha descrito previamente, se mantiene un pequeño hueco axial entre la cara 37 final trasera del segmento de cuña y la cara 38 contigua del eje para evitar que el segmento de cuña "toque fondo" contra el eje 22 que podría, de lo contrario, disminuir el efecto de cierre de la consola 17. La consola 17, según la tercera realización, comprende la misma ranura 40 completa única y las ranuras 36 parciales para ser capaz de comprimirse en las direcciones radial y circunferencial tal y como se ha descrito.

Para soltar el segmento 24 de cuña de la segunda y tercera realización, se inserta al menos un perno específicamente adaptado (no se muestra) en los taladros 26 y 34. Una primera porción axial del eje de dichos pernos puede ser de gran tamaño con respecto a los taladros 26 de la consola y una segunda porción final axial de los pernos puede ser de tamaño reducido con respecto a los taladros 34 del eje. Por consiguiente, cuando los pernos para soltar se fuerzan en la consola 17 son capaces de tocar fondo contra el extremo terminal de los taladros 34 del eje de modo que una rotación continuada extrae el segmento 24 de cuña de su posición cerrada y acuñada contra el anillo 14 de corte y la región 23 de montaje.

Según las diversas realizaciones, el ángulo por el cual la primera cara 27 del segmento de cuña se extiende con respecto al eje 21 está en un intervalo de 10 a 15°. De manera adicional, el ángulo por el cual la segunda cara 28 del segmento de cuña se extiende con respecto al eje 21 está en un intervalo de 0 a 5°. Y en particular de 0,5 a 3°. Una configuración tal es ventajosa para proporcionar un equilibrio entre conseguir un cierre radial y axial suficiente del anillo 14 de corte en el eje 22 mientras se permite el montaje y desmontaje conveniente de la consola 17 a y desde su posición cerrada radialmente entre el anillo 14 de corte y el eje 22.

Las diversas realizaciones de la presente invención son ventajosas para maximizar la fuerza por la cual el anillo 14 de corte se cierra radial y axialmente en el eje 22. Esta acción de cierre se consigue con la primera cara 27 radialmente enfrentada hacia fuera y la segunda cara 28 radialmente enfrentada hacia dentro opuestas. Cuando se acuñan en posición entre el anillo 14 de corte y la región 23 de montaje, las fuerzas de carga son capaces de transmitirse radialmente a través del segmento 24 de cuña mediante la primera y segunda cara 27, 28 de cuña opuestas. Es importante que la primera y segunda cara 27, 28 estén alineadas para estar opuestas radialmente (en direcciones enfrentadas radialmente opuestas) y como tal se ubiquen en la misma posición axial general para superponerse axialmente y definir el cuerpo principal del segmento 24 de cuña en combinación con la cara 37 final y la cara 45 delantera. Es decir, la primera y segunda cara 27, 28 no están axialmente "escalonadas" ni axialmente "descentradas" que, de lo contrario, evitaría la transmisión radial directa de las fuerzas de cierre en la misma posición axial correspondiente inmediata, directa y radialmente en el interior del anillo 14 de corte. Según todas las realizaciones descritas en la presente memoria, el anillo de corte no comprende ninguna porción que se extienda axialmente y se posicione en contacto directo con ninguna región del eje 22. Por consiguiente, la longitud axial completa del anillo 14 de corte en su región radialmente interior se separa del eje 22 (región 23 de montaje) con el contacto contiguo con el segmento 24 de cuña.

La presente invención es además ventajosa para proporcionar un mecanismo de montaje para un anillo 14 de corte que permite el intercambio conveniente y rápido de anillos 14 de corte desgastados mediante un proceso de desmontado de dos etapas tal y como se ha descrito. El montaje de un anillo 14 de corte de reemplazo se puede conseguir de manera conveniente simplemente fijando una consola 17 a la cara 31 delantera del eje para insertar el segmento 24 de cuña en su posición axial y radialmente cerrada radialmente entre el anillo 14 de corte y la región 23 de montaje del eje.

REIVINDICACIONES

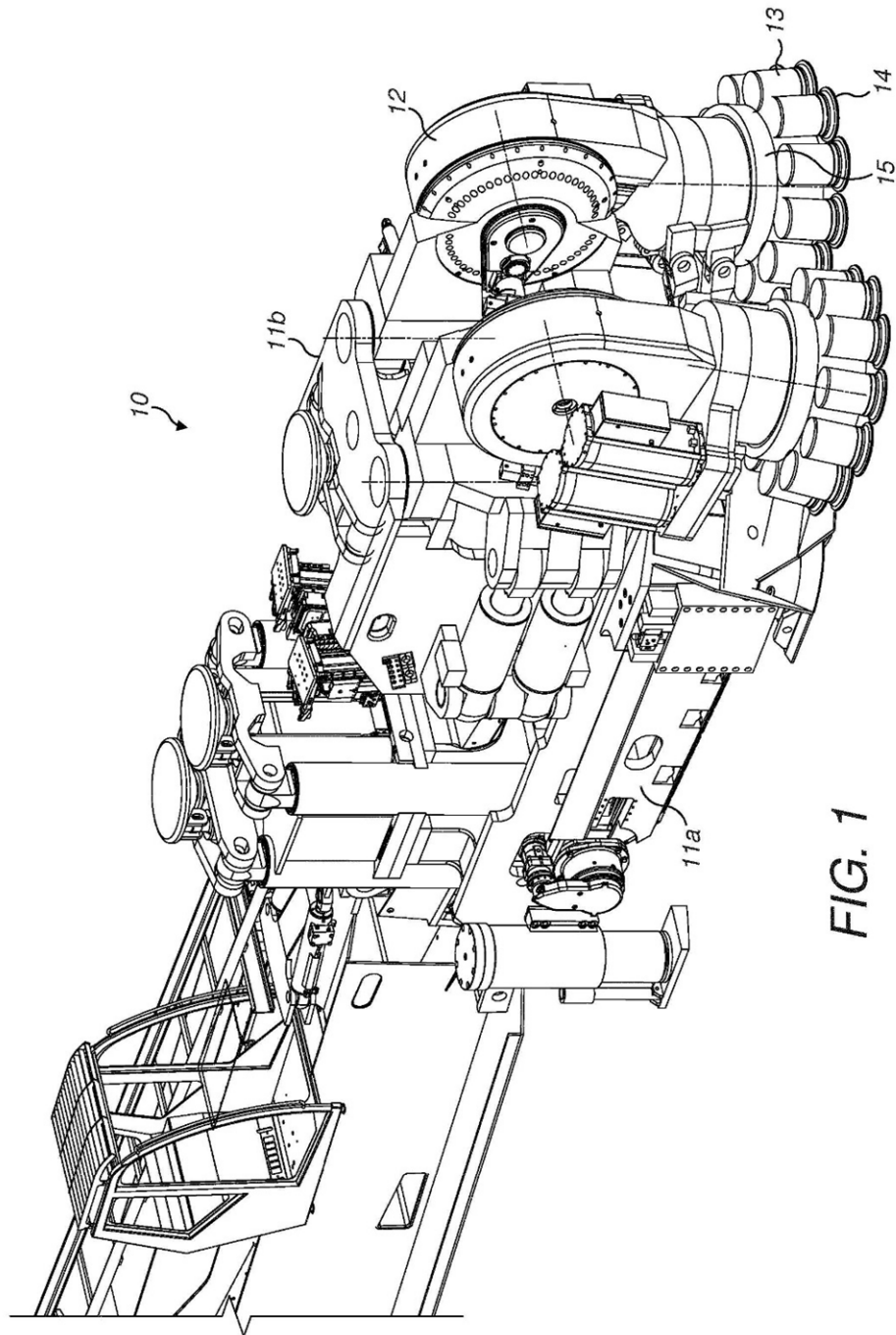
1. Una unidad (13) de corte de rodillo montable en una cabeza (15) de corte de una
rafadora (10) de socavado, comprendiendo la unidad:
un eje (22) con un eje (21) longitudinal y una región (23) de montaje ubicada en o hacia un extremo delantero del eje
(22), teniendo la región (23) de montaje una cara (30) de montaje enfrentada radialmente hacia fuera;
un anillo (14) de corte con una región (16) de corte radialmente exterior y una cara (29) de cierre radialmente
enfrentada hacia dentro posicionable opuesta a la cara (30) de montaje;
extendiéndose al menos una sección de la cara (29) de cierre y/o la cara (30) de montaje oblicua al eje (21);
una consola (17) de montaje que se puede fijar al eje (22) para montar de manera que se pueda soltar el anillo (14)
de corte en la unidad (13) de corte;
se caracteriza por que:
la consola (17) comprende un segmento (24) de cuña con una primera cara (27) de contacto radialmente enfrentada
hacia fuera y una segunda cara (28) de contacto radialmente enfrentada hacia dentro que se extienden axialmente
opuestas entre sí para estar contiguas a la respectiva cara (29) de cierre opuesta y la cara (30) de montaje,
extendiéndose la primera y/o segunda cara (27, 28) oblicuas al eje (21) para extenderse de manera complementaria
a la cara (29) de cierre y/o la cara (30) de montaje;
en donde el segmento (24) de cuña está configurado para acuñarse radialmente entre el anillo (14) de corte y la región
(23) de montaje para cerrar de manera que se pueda soltar el anillo (14) de corte en la unidad (13) de corte; y
en donde la consola (17) y el segmento (24) de cuña están formados íntegramente.
2. La unidad según la reivindicación 1 en donde el segmento (24) de cuña comprende una pluralidad de ranuras (36,
40), extendiéndose cada ranura (36, 40) axial y radialmente a través del segmento (24) de cuña que está al menos
parcialmente dividido en una dirección circunferencial para definir dedos (35) de cuña.
3. La unidad según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en donde la consola (17) comprende un cubo (25)
central y el segmento (24) de cuña es generalmente anular y se extiende de forma periférica alrededor del cubo (25)
central.
4. La unidad según la reivindicación 3 con un cuello (32) flexible proporcionado radialmente entre el segmento (24) de
cuña y el cubo (25) central.
5. La unidad según la reivindicación 4 en donde el cuello (32) flexible comprende un grosor en una dirección axial
menor que un grosor axial del cubo (25).
6. La unidad según cualquiera de las reivindicaciones 3 a 5 en donde el segmento (24) de cuña comprende una
longitud axial mayor que una longitud axial del cubo (25) central.
7. La unidad según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en donde la cara (29) de cierre y la primera cara (27)
de contacto se extienden oblicuas al eje (21) y la cara (30) de montaje y la segunda cara (28) se extienden
generalmente paralelas al eje (21).
8. La unidad según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en donde al menos uno o una combinación de la
región (23) de montaje, el anillo (14) de corte y el segmento (24) de cuña tiene unas dimensiones tales que se
proporciona un hueco axial en una cara (37) final posterior del segmento (24) de cuña y una cara (38) contigua
enfrentada hacia delante axial del eje (22) desde el que la región (23) de montaje se extiende axialmente hacia delante.
9. La unidad según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2 en donde la consola (17) y el segmento (24) de cuña están
formados como al menos una parte de un anillo anular.
10. La unidad según cualquiera de las reivindicaciones anteriores que comprende una pluralidad de pernos (33) de
montaje para extenderse a través de la consola (17) de montaje y hacia el eje (22) para forzar el segmento (24) de
cuña radialmente entre el anillo (14) de corte y la región (23) de montaje.
11. La unidad según la reivindicación 10 en donde el segmento (24) de cuña comprende orificios (26) para recibir los
pernos (33) de montaje.
12. La unidad según la reivindicación 10 cuando depende de cualquiera de las reivindicaciones 4 a 7 en donde el cubo
(25) central comprende orificios para recibir los pernos (33) de montaje.

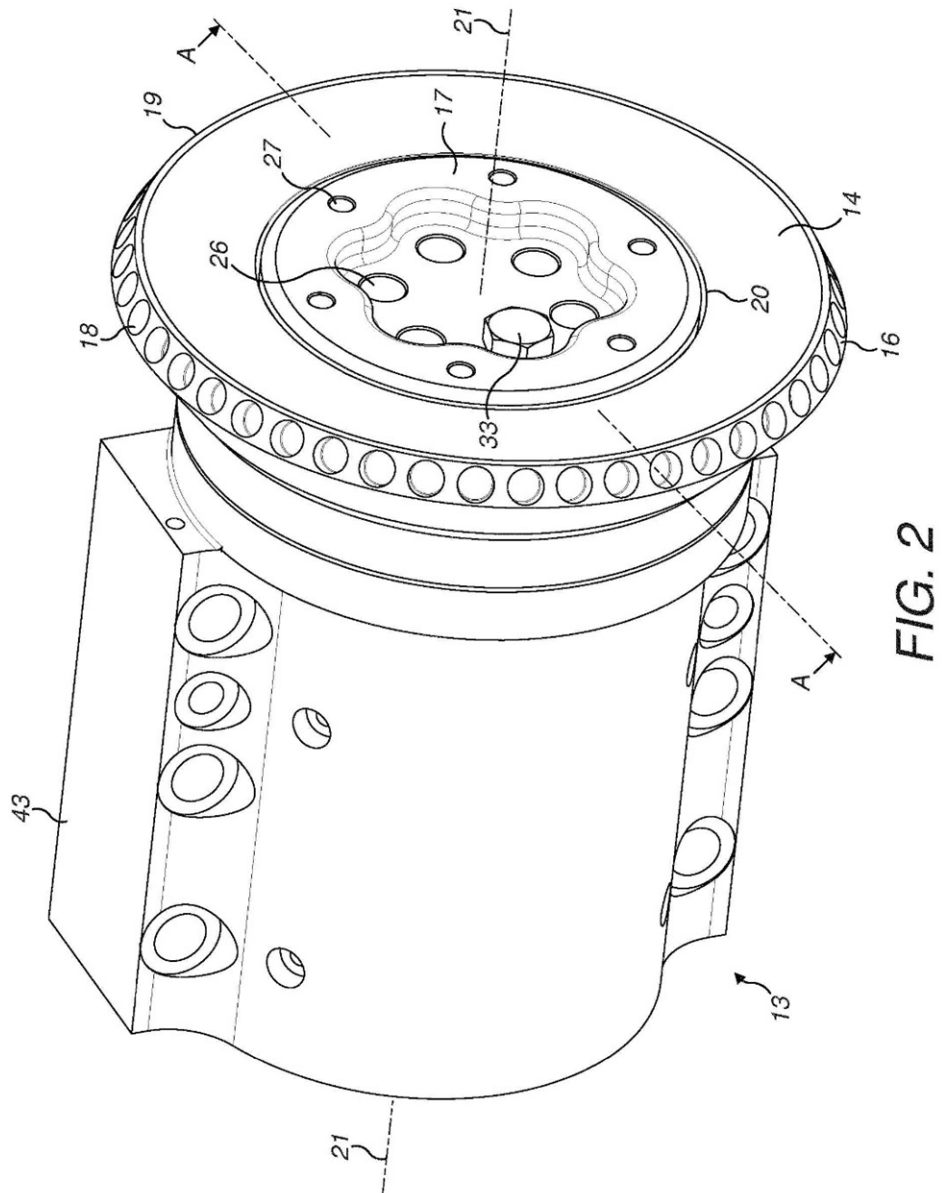
13. La unidad según cualquiera de las reivindicaciones 3 a 6 en donde el segmento (24) de cuña radialmente entre la primera y la segunda cara (27, 28) de contacto está libre de orificios o cavidades para estar continuamente sólido radialmente entre la primera y la segunda cara (27, 28) de contacto.

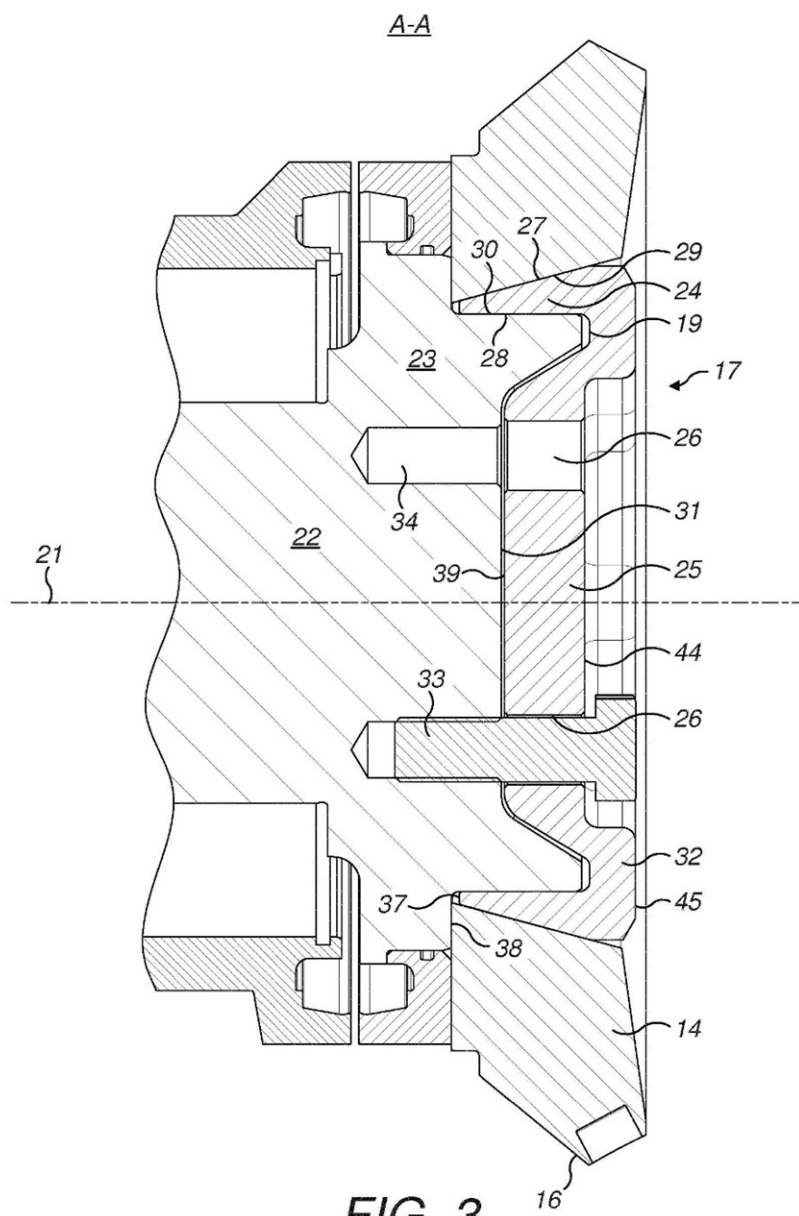
5 14. Una cabeza (15) de corte de una rafadora (10) de socavado que comprende una pluralidad de unidades (13) de corte según cualquiera de las reivindicaciones anteriores.

15. Una rafadora (10) que comprende al menos una cabeza (15) de corte según la reivindicación 14, montando la al menos una cabeza (15) de corte una pluralidad de unidades (13) de corte.

10 16. La rafadora según la reivindicación 15 en donde la al menos una cabeza (15) de corte está montada en un brazo (12) unido a la rafadora (10) mediante un actuador respectivo para proporcionar un movimiento de pivote del brazo (12).







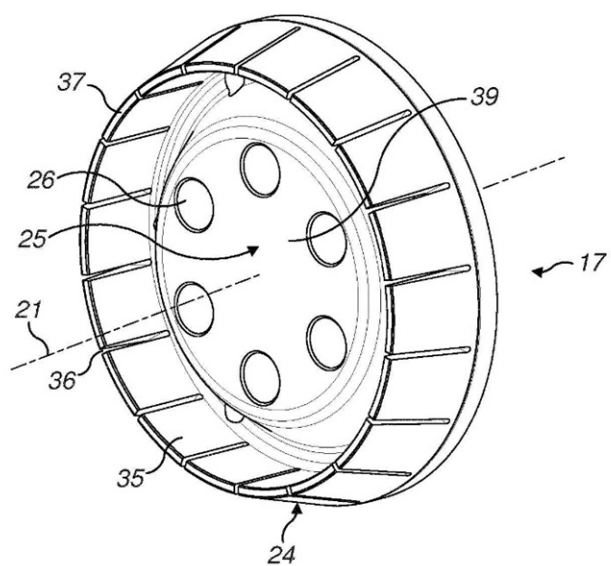


FIG. 4

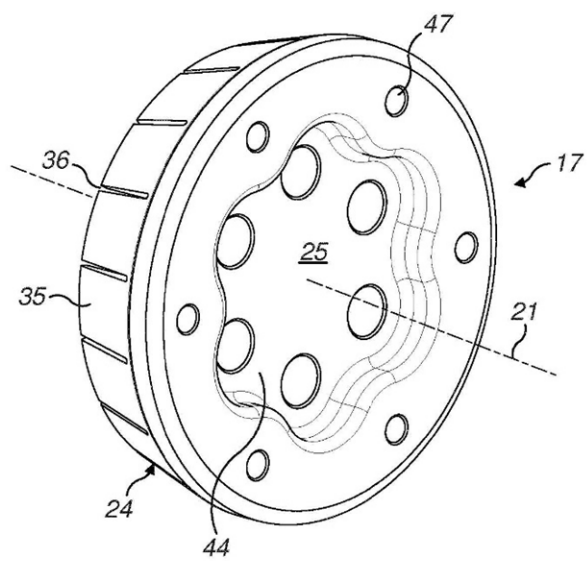


FIG. 5

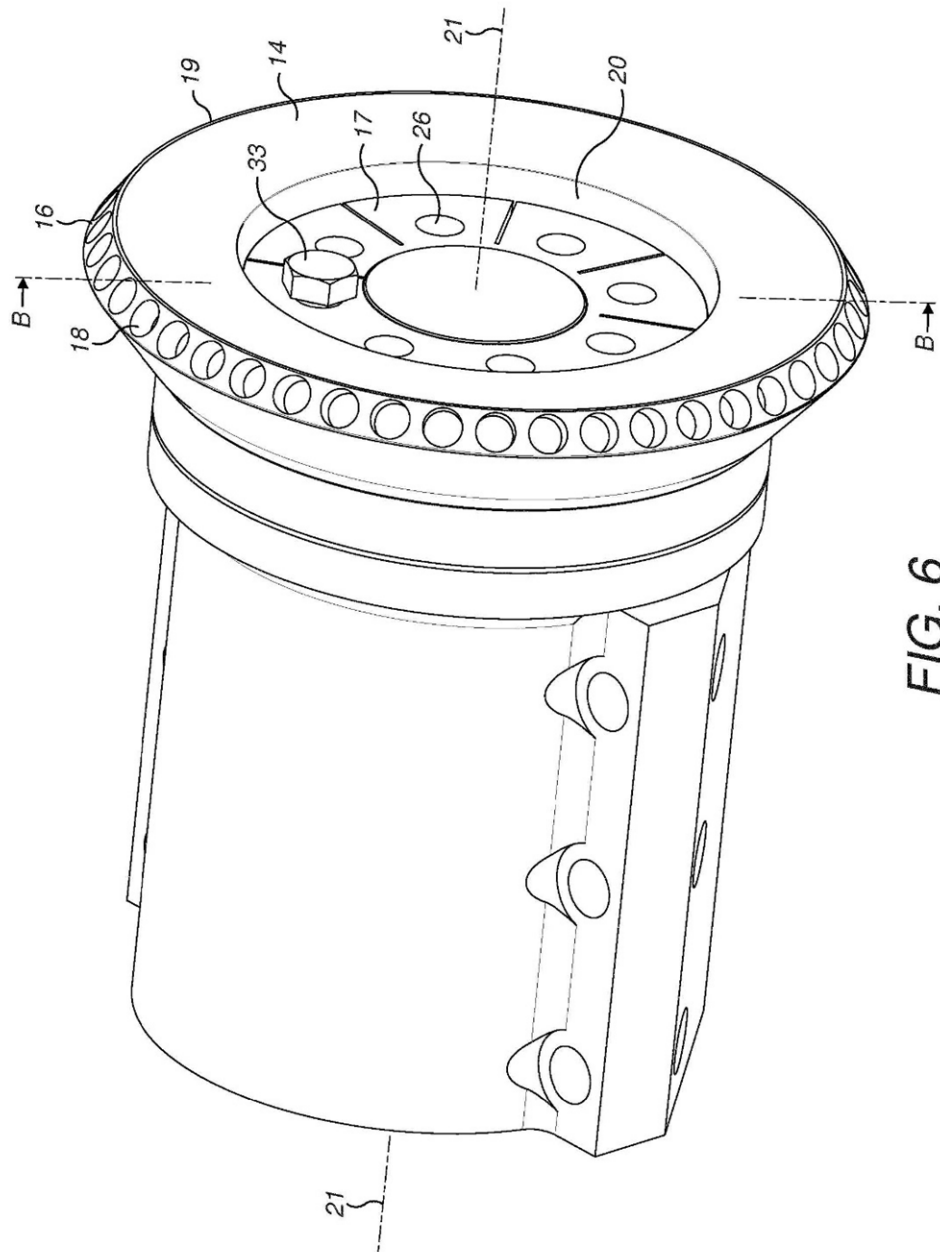
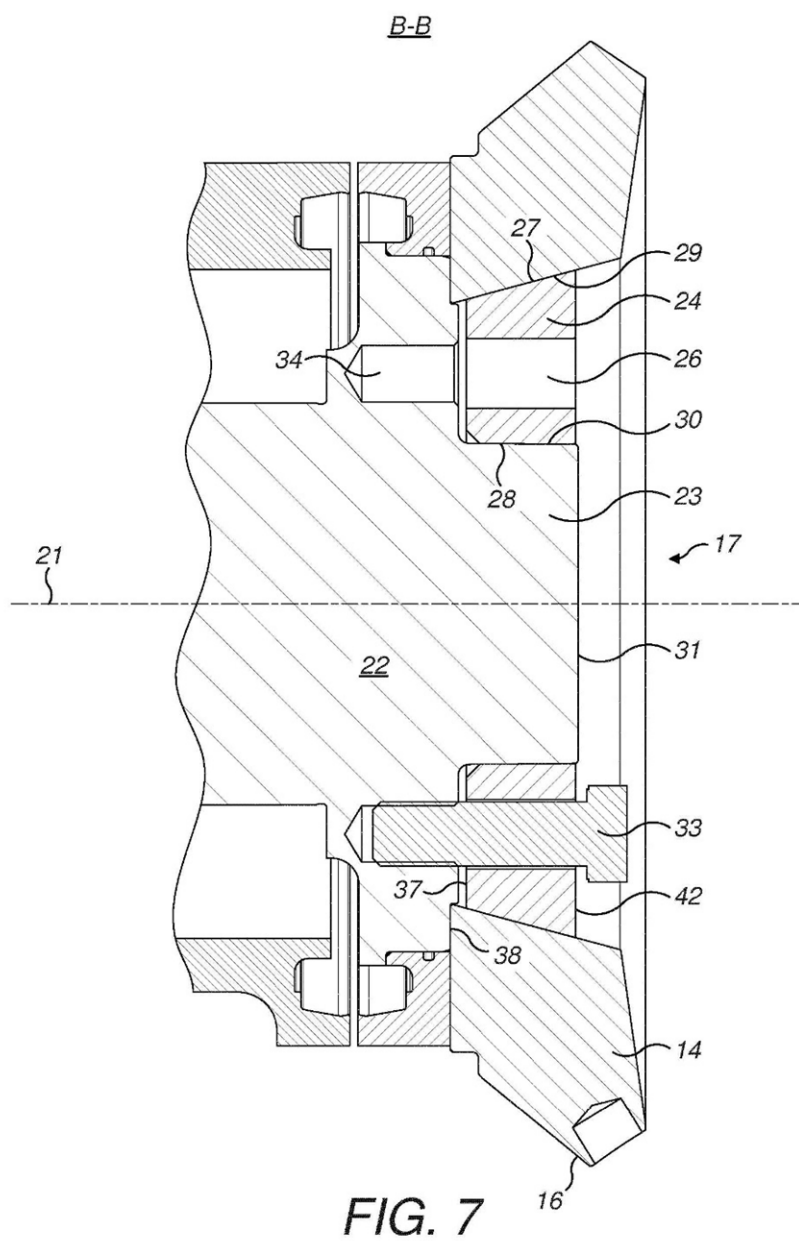


FIG. 6



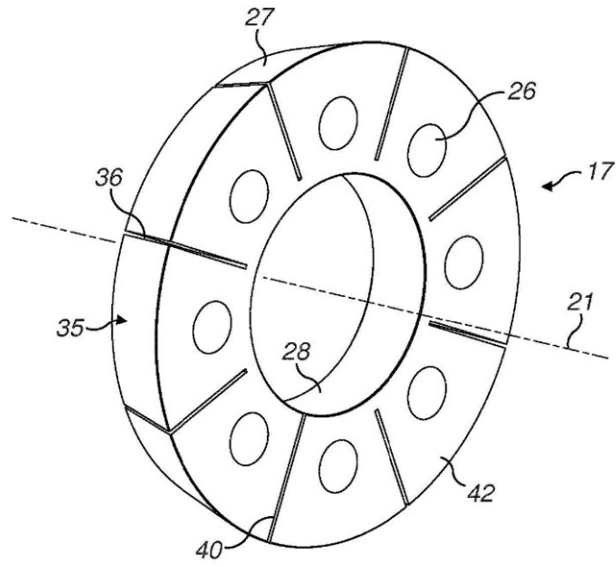


FIG. 8

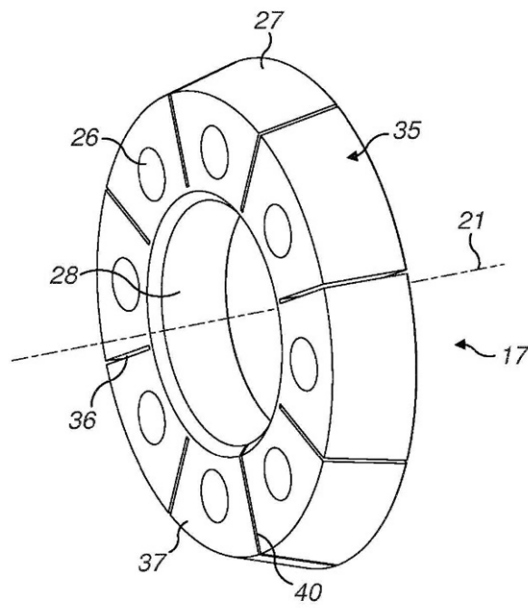
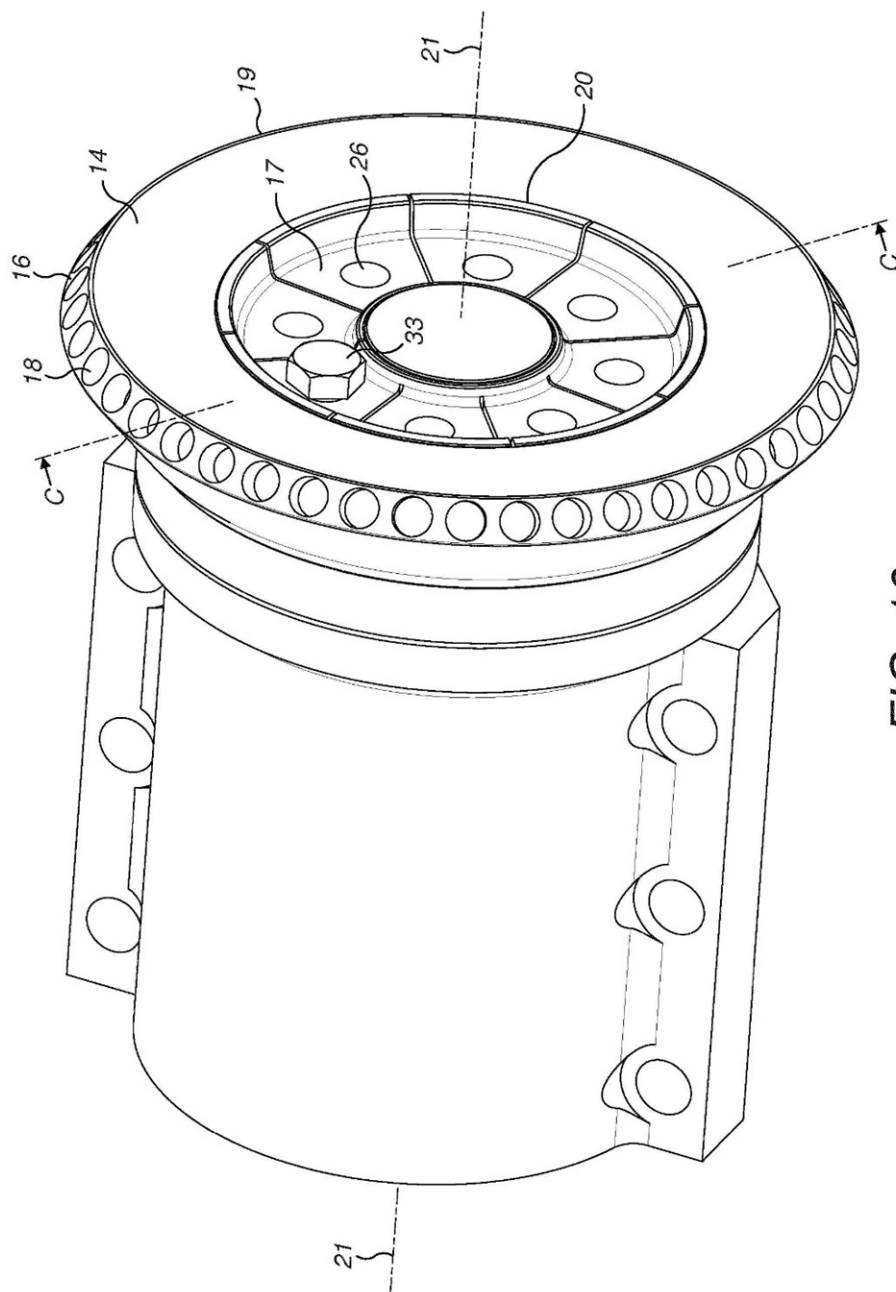


FIG. 9



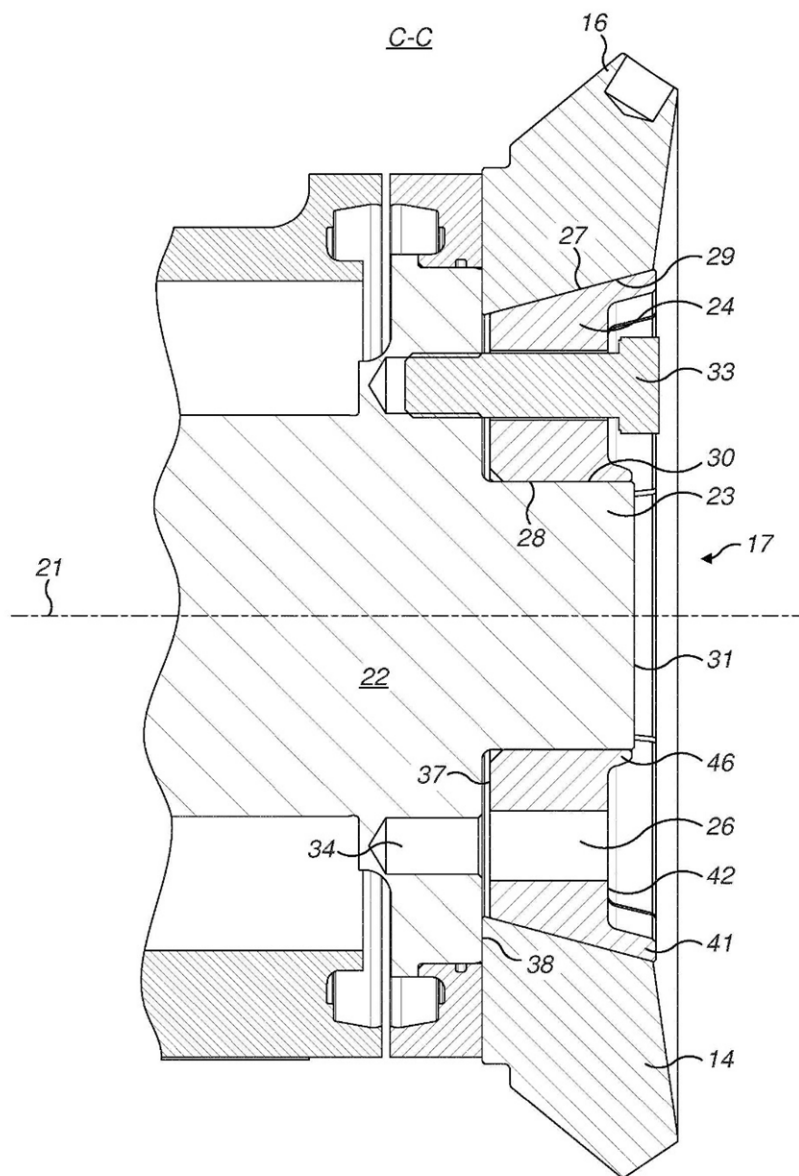


FIG. 11

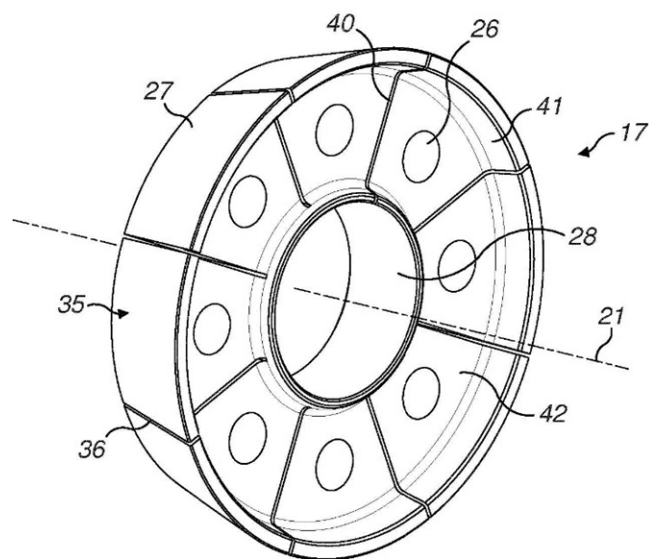


FIG. 12

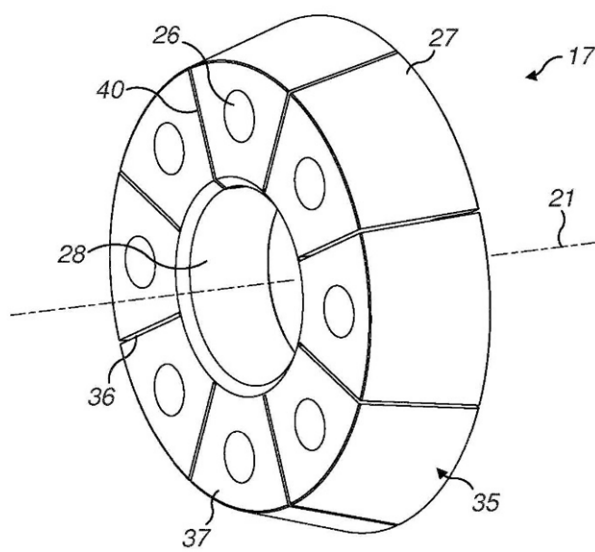


FIG. 13