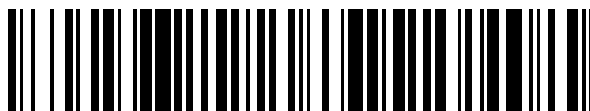


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 731 330**

51 Int. Cl.:

**E02F 9/28**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.05.2014 PCT/US2014/040137**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.12.2014 WO14194159**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.05.2014 E 14804346 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.05.2019 EP 3004472**

54 Título: **Sistemas retenedores para herramientas de aplicación a suelo**

30 Prioridad:

**31.05.2013 US 201361829790 P**  
**23.05.2014 US 201414286388**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**15.11.2019**

73 Titular/es:

**CATERPILLAR INC. (100.0%)**  
**100 N.E. Adams Street**  
**Peoria, IL 61629, US**

72 Inventor/es:

**LAHOOD, JAMES R. y**  
**JESKE, CLIFFORD O.**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 731 330 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**

Sistemas retenedores para herramientas de aplicación a suelo

**Referencia cruzada con solicitud relacionada**

5 Esta solicitud reivindica el beneficio de la solicitud de patente provisional de EE. UU. N.º 61/829.790, presentada el 31 de mayo de 2013.

**Campo técnico**

La presente descripción está relacionada generalmente con herramientas de aplicación a suelo y, más particularmente, con sistemas retenedores para conectar de manera retirable la herramientas de aplicación a suelo a diversas máquinas de trabajo de tierra.

**10 Antecedentes**

15 Generalmente se usan máquinas de trabajo de tierra, tales como, por ejemplo, excavadoras, cargadoras de ruedas, palas mineras hidráulicas, palas de cable, las ruedas de paletas, buldóceres y dragas excavadoras, para cavar o escarbar en la tierra o roca y/o mover material de trabajo suelto desde un lugar a otro en una obra de trabajo. Estas máquinas de trabajo de tierra incluyen diversos implementos de trabajo de tierra, tales como un cazo o una cuchilla, para excavar o mover el material de trabajo. Estos implementos se pueden someter a desgaste extremo por la abrasión e impactos experimentados durante las aplicaciones de trabajo de tierra.

20 Para proteger estos implementos contra desgaste, y de ese modo prolongar la vida útil de los implementos, a los implementos de trabajo de tierra se les pueden proporcionar diversas herramientas de aplicación a suelo, tales como dientes, protectores de canto, y otros miembros de desgaste, en las áreas donde ocurren las abrasiones e impactos más dañinos. Estas herramientas de aplicación a suelo se conectan de manera retirable a los implementos usando sistemas retenedores personalizados, de modo que herramientas de aplicación a suelo desgastadas o dañadas pueden retirarse y sustituirse fácilmente por nuevas herramientas de aplicación a suelo.

25 Se han propuesto y usado muchos sistemas retenedores para conectar de manera retirable diversas herramientas de aplicación a suelo a implementos de trabajo de tierra. Un ejemplo de tales sistemas retenedores se describe en la patente de EE. UU. N.º 7.640.684 pada Adamic et al. El sistema retenedor descrito incluye un conjunto de trabado liberable para conectar un miembro de desgaste a una estructura de soporte. El miembro de desgaste incluye en un lado al menos una abertura de recepción de retenedor de pasador. La abertura es en disminución, siendo más estrecha en su superficie exterior y más ancha en su superficie interior. La estructura de soporte incluye al menos un rebaje de recepción de pasador que generalmente se alinea con la abertura en el miembro de desgaste cuando el miembro de  
30 desgaste y la estructura de soporte están acoplados funcionalmente. Un retenedor de pasador que se forma troncocónicamente y se rosca internamente se inserta en la abertura en el miembro de desgaste. El miembro de desgaste se monta de manera deslizante sobre la estructura de soporte. El pasador que se rosca externamente se enrosca en el retenedor de pasador por la aplicación de fuerza de par desde una herramienta de trinquete estándar. El pasador se extiende a través del miembro de desgaste y adentro del rebaje en la estructura de soporte para trabar el miembro de desgaste a la estructura de soporte. El pasador puede ser liberado usando una herramienta de trinquete y retirado del retenedor de pasador. El miembro de desgaste puede entonces ser retirado de la estructura de soporte. Un sistema retenedor adicional se conoce, p. ej., del documento US 8122622 B2.

40 Otro ejemplo de un sistema retenedor para conectar de manera retirable diversas herramientas de aplicación a suelo a implementos de trabajo de tierra se describe en la patente de EE. UU. n.º 7.762.015 para Smith et al. El sistema retenedor incluye una traba rotatoria que tiene una ranura para recibir un poste de un adaptador montado en una herramienta de trabajo o parte de esta. Cuando se rota la traba, la entrada a la ranura se bloquea y el poste no puede deslizar saliendo de la ranura. El documento CN 102.704.529 A describe un pasador de diente, un componente de diente de excavación y una máquina excavadora. El componente de diente de excavación comprende un diente de cazo, un portadiente y un componente de conexión. El componente de conexión comprende un pasador de diente y un pasador de bloqueo. En el diente de cazo y el portadiente se forman orificios de pasador que pueden acomodar el pasador de diente. En el pasador de diente se forma un surco de sujeción y un surco de guía. El surco de sujeción se extiende en la dirección circunferencial del pasador de diente. El surco de guía se extiende integralmente en la dirección axial del pasador de diente desde el surco de sujeción a un extremo del pasador de diente. La patente europea EP 2 578 752 A1 describe un aparato de demolición y un bastidor de adaptador del mismo. En el bastidor de  
50 adaptador se proporciona un elemento de trabado rotatorio para trabar un pasador en un set de mordazas.

Todavía existen muchos problemas y/o desventajas con estos sistemas retenedores conocidos. Diversas realizaciones de la presente descripción pueden resolver uno o más de los problemas y/o las desventajas.

**Compendio**

55 La presente invención se dirige a un sistema retenedor para conectar de manera retirable una herramienta de aplicación a suelo a un implemento de una máquina de trabajo de tierra. El sistema retenedor comprende una traba

que incluye una parte de cabeza y una parte de falda que se extiende desde la parte de cabeza y que define una ranura de traba para recibir un miembro de soporte a trabar con la herramienta de aplicación a suelo, la parte de falda que incluye una superficie exterior que se extiende alrededor de un eje de rotación de traba. El sistema retenedor también incluye un casquillo retenedor que incluye una falda en forma de C, una superficie exterior configurada para emparejarse con una cavidad de traba de la herramienta de aplicación a suelo, y una superficie interior que se extiende alrededor del eje de rotación de traba, la superficie interior se configura para recibir rotatoriamente la superficie exterior de la traba. La superficie exterior de la traba y la superficie interior del casquillo retenedor se alinean sustancialmente paralelas al eje de rotación de traba. El casquillo retenedor incluye un saliente fijador que se extiende desde la superficie interior, la traba incluye un rebaje fijador configurado para acoplarse al saliente fijador, y el rebaje fijador tiene una longitud que es mayor que la requerida para recibir el saliente fijador.

**Breve descripción de los dibujos**

- 5 La figura 1 es una vista en perspectiva de un cazo de cargadora que tiene una pluralidad de herramientas de aplicación a suelo conectadas a la misma según una realización ejemplar de la presente descripción;
- 15 La figura 2 es una vista en perspectiva de un conjunto de diente según una realización ejemplar de la presente descripción;
- La figura 3 es una vista en perspectiva de una punta del conjunto de diente mostrado en la figura 2, con una traba y un casquillo retenedor posicionados en una cavidad de traba de la punta;
- La figura 4 es una vista en perspectiva de una traba de un sistema retenedor según una realización ejemplar de la presente descripción;
- 20 La figura 5 es una vista en perspectiva desde una parte inferior de la traba mostrada en la figura 4;
- La figura 6 es una vista en perspectiva de un casquillo retenedor según una realización ejemplar de la presente descripción, que no forma parte de la invención reivindicada;
- La figura 7 es una vista en perspectiva desde una parte inferior del casquillo retenedor de la figura 6;
- 25 La figura 8 es una vista trasera de la punta de la figura 3, que ilustra una cavidad de montaje para recibir el correspondiente adaptador mostrado en la figura 2;
- La figura 9 es una vista en sección transversal de la punta a lo largo del plano IX-IX de la figura 8, con las trabas y los casquillos retenedores posicionados en cavidades de traba;
- La figura 10 es una vista en perspectiva que ilustra una disposición cooperativa entre la traba de las figuras 4 y 5 y el casquillo retenedor de las figuras 6 y 7;
- 30 La figura 11 es una vista superior del casquillo retenedor de las figuras 6 y 7, que ilustra una configuración geométrica ejemplar de los salientes fijadores;
- La figura 12 es una vista en perspectiva de una traba según otra realización ejemplar de la presente descripción, que no forma parte de la invención reivindicada;
- La figura 13 es una vista en sección transversal a lo largo del plano XIII-XIII de la traba mostrada en la figura 12;
- 35 La figura 14 es una vista inferior de la traba mostrada en la figura 12;
- La figura 15 es una vista en perspectiva de una traba según todavía otra realización ejemplar de la presente descripción, que no forma parte de la invención reivindicada;
- La figura 16 es una vista lateral desde la dirección de la flecha de la traba mostrada en la figura 15;
- 40 La figura 17 es un vista lateral en sección transversal a lo largo del plano XVII-XVII de la traba mostrada en la figura 15;
- La figura 18 es una vista inferior de una traba según otra realización ejemplar de la presente descripción, que no forma parte de la invención reivindicada;
- La figura 19 es una vista inferior de una traba que tiene una superficie inferior helicoidal según otra realización ejemplar de la presente descripción, que no forma parte de la invención reivindicada;
- 45 La figura 20 es una vista en perspectiva de la traba mostrada en la figura 19;
- Las figuras 21-24 son ilustraciones esquemáticas de diversas posiciones de una traba respecto a un casquillo retenedor en una cavidad de traba según otra realización ejemplar de la presente descripción;

Las figuras 25 y 26 son ilustraciones esquemáticas de una posición de trabado (figura 25) y una posición sin trabar (figura 26) de una traba respecto a un casquillo retenedor en una cavidad de traba según otra realización ejemplar de la presente descripción, que no forma parte de la invención reivindicada;

5 Las figuras 27 y 28 son ilustraciones esquemáticas de una posición de trabado (figura 27) y una posición sin trabar (figura 28) de una traba respecto a un casquillo retenedor en una cavidad de traba según todavía otra realización ejemplar de la presente descripción, que no forma parte de la invención reivindicada;

La figura 29 es una vista en perspectiva que ilustra un casquillo retenedor y una pieza de cubierta configurada para emparejarse con el casquillo retenedor, según otra realización ejemplar de la presente descripción, que no forma parte de la invención reivindicada;

10 La figura 30 es una vista en perspectiva del casquillo retenedor y la pieza de cubierta de la figura 29 en una posición de ensamblaje;

La figura 31 es una vista en perspectiva que ilustra diversos constituyentes de una traba, según otra realización ejemplar de la presente descripción, que no forma parte de la invención reivindicada;

15 La figura 32 es una vista en perspectiva que muestra los diversos constituyentes de la traba de la figura 31 desde un ángulo diferente;

La figura 33 es una vista en perspectiva de la traba mostrada en las figuras 31 y 32 en una posición de ensamblaje;

La figura 34 es una vista en perspectiva de una traba y un casquillo retenedor de un sistema retenedor según una realización ejemplar de la presente invención; y

20 La figura 35 es una vista en perspectiva del sistema retenedor de la figura 34, con su traba y el casquillo retenedor acoplados entre sí.

#### **Descripción detallada**

25 La figura 1 ilustra un conjunto de cazo de excavadora 1 como implemento ejemplar de una máquina de trabajo de tierra. El conjunto de cazo de excavadora 1 incluye un cazo 2 usado para excavar material de trabajo de manera conocida. El cazo 2 puede incluir una variedad de herramientas de aplicación a suelo. Por ejemplo, el cazo 2 puede incluir una pluralidad de conjuntos de diente 10, como herramientas de aplicación a suelo, conectados a un canto de base 5 del cazo 2. Los conjuntos de diente 10 se pueden asegurar al cazo 2 empleando sistemas retenedores según la presente descripción. Si bien se describirán diversas realizaciones de la presente descripción en conexión con una herramienta de aplicación a suelo particular (p. ej., conjunto de diente 10), se debe entender que la presente descripción se puede aplicar o usarse en conexión con cualquier otro tipo de componentes o herramientas de aplicación a suelo. Además, se debe entender que uno o más rasgos descritos en conexión con una realización se pueden implementar en cualquiera de las otras realizaciones descritas a menos que se indique específicamente de otro modo.

30 Haciendo referencia a la figura 2, el conjunto de diente 10 puede incluir un adaptador 20 configurado para acoplarse al canto de base 5 del cazo 2 u otra estructura de soporte adecuada de un implemento. El conjunto de diente 10 también puede incluir una punta de aplicación a suelo 30 configurada para conectarse de manera retirable al adaptador 20. El conjunto de diente 10 puede incluir además un sistema retenedor 50 configurado para asegurar la punta 30 al adaptador 20. La punta 30 supera la mayor parte del impacto y la abrasión provocados por acoplamiento con material de trabajo, y se desgasta más rápidamente y se rompe más frecuentemente que el adaptador 20. En consecuencia, se pueden conectar múltiples puntas 30 al adaptador 20, desgastarse, y sustituir antes de que el propio adaptador 20 tenga que ser sustituido. Como se detallará en esta memoria, diversas realizaciones ejemplares del sistema retenedor 50, coherentes con la presente descripción, puede facilitar la conexión y desconexión de herramientas de aplicación a suelo respecto la estructura de soporte de un implemento.

35 El adaptador 20 puede incluir una pareja de patas de montaje primera y segunda 26, 28 que definen un rebaje 27 entre las mismas para recibir el canto de base 5. El adaptador 20 se puede asegurar en el sitio sobre el canto de base 5 al conectar la primera pata de montaje 26 y la segunda pata de montaje 28 en el canto de base 5 usando cualquier método de conexión adecuado. Por ejemplo, las patas de montaje 26 y 28 y el canto de base 5 pueden tener agujeros correspondientes (no se muestran) a través de los que se pueden insertar sujetadores adecuados tales como pernos o remaches para sostener el adaptador 20 en el sitio. Como alternativa o adicionalmente, las patas de montaje 26 y 28 se puede soldar a las correspondientes superficies superior e inferior del canto de base 5. Como alternativa o adicionalmente se puede usar cualquier otro método de conexión y/o configuración conocidos en la técnica. Por ejemplo, en algunas realizaciones ejemplares, se puede configurar un adaptador para usar cualquiera de los sistemas retenedores descritos en esta memoria para asegurar el adaptador a una estructura de soporte adecuada de un implemento.

55 El adaptador 20 puede incluir un morro 21 que se extiende en dirección hacia delante. Como se muestra en la figura 3, el morro 21 se puede configurar para ser recibido en una cavidad de montaje 35 de la punta 30. El morro 21 se

- 5 puede configurar para soportar la punta 30 durante el uso del cazo 2 y para facilitar la retención de la punta 30 sobre el morro 21 cuando se apoya la carga del material de trabajo. El morro 21 puede incluir un poste integral 23 que se extiende desde cada lado lateral 22, 24. El poste 23 puede tener diversas formas y tamaños. En una realización ejemplar, como se muestra en la figura 2, el poste 23 puede tener forma troncocónica. Como se describirá más en detalle en esta memoria, los postes 23 pueden cooperar con el sistema retenedor 50 para asegurar la punta 30 al adaptador 20.
- 10 Como se muestra en la vista trasera de la punta 30 en la figura 3, la punta 30 puede definir la cavidad de montaje 35 dentro de la punta 30 que tiene una configuración complementaria respecto al morro 21 del adaptador 20. La punta 30 puede tener diversas formas exteriores. Por ejemplo, como se muestra en la figura 2, la punta 30 puede disminuir generalmente conforme se extiende hacia delante. Por ejemplo, una superficie superior 32 de la punta 30 puede inclinarse hacia abajo conforme se extiende hacia delante, y una superficie inferior 38 de la punta 30 se puede extender generalmente hacia arriba conforme se extiende hacia delante. Como alternativa, la superficie inferior 38 se puede extender generalmente recta o hacia abajo conforme se extiende hacia delante. En su extremo hacia delante, la punta 30 puede tener un canto en forma de cuña 31.
- 15 Como se ha mencionado anteriormente, la punta 30 se puede asegurar al adaptador 20 por medio del sistema retenedor 50. El sistema retenedor 50 puede incluir una traba 60 y un casquillo retenedor 70. La punta 30 y/o el adaptador 20 pueden tener diversas configuraciones para acomodar la traba 60 y el casquillo retenedor 70 en los mismos. Por ejemplo, en la realización ejemplar mostrada en las figuras 2 y 3, la punta 30 puede incluir una cavidad de traba 40 en cada uno de sus lados laterales 37 para alojar la traba 60 y el casquillo retenedor 70. La traba 60 y el casquillo retenedor 70 se pueden asentar dentro de la cavidad de traba 40 cuando se ensambla en la punta 30. La punta 30 también puede incluir un bulto de traba 45 que se extiende hacia fuera de cada cavidad de traba 40. Si bien la realización ejemplar mostrada en las figuras 2 y 3 tiene la cavidad de traba 40 y el bulto de traba 45 en cada lado lateral 37 de la punta 30, la punta 30 puede tener diferentes números y/o disposiciones de cavidades de traba 40 y bultos de traba 45.
- 20 En una realización ejemplar, la traba 60 y el casquillo retenedor 70 se pueden configurar para asentarse dentro de una superficie interior 43 de la cavidad de traba 40 de manera que permite a la traba 60 rotar al menos parcialmente alrededor de un eje de rotación de traba 65 (figuras 4, 5 y 9) respecto al casquillo retenedor 70. Como se muestra mejor en la figura 9, el casquillo retenedor 70 puede asentar directamente contra la superficie interior 43 de la cavidad de traba 40, y la traba 60 puede asentar contra la superficie interior 74 del casquillo retenedor 70.
- 25 En el lado trasero de la cavidad de traba 40, la cavidad de traba 40 puede abrirse en una ranura lateral 41 que se extiende hacia atrás desde la cavidad de traba 40 a lo largo de la superficie interior 39 del lado lateral 37. La ranura lateral 41 puede tener una sección transversal configurada para permitir el paso de al menos una parte del poste 23 del adaptador 20 que se inserta desde el extremo trasero de la punta 30.
- 30 Haciendo referencia a las figuras 6 y 7, el casquillo retenedor 70 puede incluir una falda en forma de C 73 que se extiende alrededor de un eje de retenedor 75. La falda 73 se puede extender únicamente parte del camino alrededor del eje de retenedor 75. En algunas realizaciones ejemplares, la falda 73 se puede extender aproximadamente el mismo grado angular alrededor del eje de retenedor 75 que la superficie interior 43 de la cavidad de traba 40 se extiende alrededor del eje de rotación de traba 65.
- 35 El casquillo retenedor 70 se puede configurar para emparejarse con la superficie interior 43 de la cavidad de traba 40. Por ejemplo, el casquillo retenedor 70 puede incluir una superficie exterior 76 con una parte troncocónica 71 configurada para emparejarse con una parte troncocónica correspondiente de la superficie interior 43 en la cavidad de traba 40. Cuando el casquillo retenedor 70 se dispone dentro de la cavidad de traba 40 con la parte troncocónica 71 de la superficie exterior 76 emparejada con la parte troncocónica correspondiente de la superficie interior 43, el eje de retenedor 75 puede coincidir con el eje de rotación de traba 65 de la traba 60, como se muestra en la figura 10.
- 40 La cavidad de traba 40 se puede configurar de manera que, cuando el casquillo retenedor 70 se asienta en la cavidad de traba 40, se impide sustancialmente la rotación del casquillo retenedor 70 con respecto al eje de rotación de traba 65. Por ejemplo, como se muestra mejor en la figura 2, la cavidad de traba 40 puede incluir un hombro 48 que se extiende adyacente a los extremos exteriores circunferenciales de la superficie interior 43 y topa en los extremos exteriores circunferenciales de la falda 73 del casquillo retenedor 70. El casquillo retenedor 70 también puede incluir una superficie interior 74 opuesta a la superficie exterior 76 y que se extiende circunferencialmente alrededor y concéntrica con el eje de retenedor 75. Por consiguiente, la superficie interior 74 se puede extender circunferencialmente alrededor y concéntrica con el eje de rotación de traba 65 cuando el casquillo retenedor 70 se ensambla con la traba 60 en la cavidad de traba 40.
- 45 En algunas realizaciones ejemplares, el casquillo retenedor 70 puede incluir uno o más fijadores para acoplarse a fijadores correspondientes de la traba 60. Por ejemplo, como se muestra en las figuras 6 y 7, el casquillo retenedor 70 puede incluir salientes fijadores 77 que se extienden radialmente hacia dentro desde la superficie interior 74. Los salientes fijadores 77 se pueden ubicar en diversas posiciones sobre el casquillo retenedor 70. Por ejemplo, los salientes fijadores 77 se pueden espaciar aproximadamente 180 grados uno de otro alrededor del eje de retenedor 75. En una realización ejemplar, una parte 78 de la superficie exterior 76 en el casquillo retenedor 70 que está
- 50
- 55

directamente opuesta a la ubicación del saliente fijador 77 puede tener una superficie lisa sin ninguna depresión o discontinuidad de superficie, como se muestra en las figuras 6 y 7.

5 Los salientes fijadores 77 pueden tener diversas formas. En una realización ejemplar, cada saliente fijador 77 puede incluir una superficie curvada generalmente convexa, tal como una superficie de radio constante, que sobresalen radialmente hacia fuera desde la superficie interior 74. La superficie curvada convexa puede disminuir en tamaño (p. ej., radio) a lo largo de una dirección sustancialmente paralela al eje de retenedor 75. Como se muestra en la figura 11, cada uno de los salientes fijadores 77 puede tener una superficie curvada convexa con un radio sustancialmente constante R, cuyo centro C se posiciona a una distancia  $d_1$  desde el eje de retenedor 75 que es mayor que una distancia  $d_2$  entre el eje de retenedor 75 y la superficie más exterior del casquillo retenedor 70. La línea de puntos en la figura 11 representa la superficie interior 74 del casquillo retenedor 70 en una elevación donde el radio R del saliente fijador 77 es el más grande.

10 A modo de ejemplo únicamente, el radio R puede ir de aproximadamente 9,5 mm a aproximadamente 14,2 mm. La distancia  $d_1$  puede ir de aproximadamente 36,0 mm a aproximadamente 53,7 mm. La distancia  $d_2$  puede ir de aproximadamente 28,8 mm a aproximadamente 43,0 mm. En una realización ejemplar, distancia  $d_1$ , distancia  $d_2$  y radio R pueden ser de aproximadamente 53,7 mm, 43,0 mm y 4,2 mm, respectivamente. Además, en algunas realizaciones ejemplares, la ratio de la distancia  $d_1$  a la distancia  $d_2$  puede ser de aproximadamente 1,25, y la ratio de la distancia  $d_1$  al radio R puede ser de aproximadamente 3,8.

15 Como se ha mencionado anteriormente, la traba 60 se puede configurar para emparejarse con la superficie interior 74 del casquillo retenedor 70. Por ejemplo, como se muestra mejor en las figuras 4 y 5, la traba 60 puede incluir una falda 63 con una superficie exterior 66 que tiene un perfil sustancialmente igual que la superficie interior 74 del casquillo retenedor 70. La superficie exterior 66 de la falda 63 puede ser concéntrica y extenderse circunferencialmente alrededor del eje de rotación de traba 65. La falda 63 y la superficie exterior 66 se pueden extender únicamente parte del camino alrededor del eje de rotación de traba 65. Por ejemplo, la falda 63 y la superficie exterior 66 se pueden extender alrededor del eje de rotación de traba 65 sustancialmente el mismo grado angular que la falda 73 del casquillo retenedor 70 se extiende alrededor del eje de retenedor 75. Con la falda 63 y la superficie exterior 66 de la traba 60 así configuradas, la traba 60 se puede asentar dentro del casquillo retenedor 70 con la superficie exterior 66 de la traba 60 emparejada a la superficie interior 74 del casquillo retenedor 70. Cuando la traba 60 está posicionada así dentro del casquillo retenedor 70, el eje de rotación de traba 65 puede coincidir con el eje de retenedor 75.

20 La traba 60 puede incluir uno o más rebajes fijadores 67 configurados para acoplarse a salientes fijadores 77 correspondientes del casquillo retenedor 70 para sostener de manera liberable la traba 60 en posiciones rotacionales predeterminadas alrededor del eje de rotación de traba 65. Por ejemplo, como se muestra en las figuras 4 y 5, el rebaje fijador 67 de la traba 60 se puede extender radialmente hacia dentro desde la superficie exterior 66 de la falda 63. Los rebajes fijadores 67 pueden tener una forma configurada para emparejarse con los salientes fijadores 77. En la realización mostrada en las figuras 4 y 5, los rebajes fijadores 67 pueden incluir una superficie cóncava, tal como una superficie curvada de radio constante, que se extiende radialmente hacia dentro desde la superficie exterior 66. En algunas realizaciones, los rebajes fijadores 67 pueden espaciarse aproximadamente la misma distancia uno de otro como los salientes fijadores 77. Así, cuando los salientes fijadores 77 están espaciados aproximadamente 180 grados uno de otro, los rebajes fijadores 67 pueden espaciarse de manera semejante aproximadamente 180 grados uno de otro. Por consiguiente, la traba 60 se puede posicionar en el casquillo retenedor 70 con la superficie exterior 66 asentada contra la superficie interior 74 del casquillo retenedor 70 y salientes fijadores 77 que se extienden en los rebajes fijadores 67. En una realización alternativa, como se describirá más en detalle más tarde con referencia a las figuras 21-24, la traba 560 puede incluir únicamente un rebaje fijador 567 mientras el casquillo retenedor 570 puede incluir dos salientes fijadores 577 y 579.

25 El casquillo retenedor 70 se puede configurar para desviarse para permitir que los salientes fijadores 77 se acoplen y/o desacoplen de los rebajes fijadores 67 de la traba 60. Por ejemplo, el casquillo retenedor 70 se puede construir al menos parcialmente de un material flexible, que incluye, pero sin limitación a esto, un material plástico o un material elastomérico. En algunas realizaciones, el casquillo retenedor 70 puede ser construido totalmente de este tipo de material flexible.

30 Según una realización ejemplar, el casquillo retenedor 70 se puede construir de material autolubricante que se puede exudar o albergar sustancia lubricante. Por ejemplo, el casquillo retenedor 70 se puede hacer de material termoplástico que comprende polioximetileno (POM), también conocido como Delrin®. El casquillo retenedor 70 hecho de tal material puede exhibir poco rozamiento mientras se mantiene la estabilidad dimensional.

35 La traba 60 se puede construir de metal. Como alternativa o adicionalmente, toda o una parte de la superficie de la traba 60 puede ser recubierta con un material reductor de rozamiento. El término "material reductor de rozamiento", como se emplea en esta memoria, se refiere a un material que hace que la superficie de la traba 60 tenga un coeficiente de rozamiento que va de aproximadamente 0,16 a aproximadamente 0,7. Por ejemplo, al menos una parte de la superficie de la traba 60 se puede chapar con cinc para reducir el rozamiento sobre la superficie de la traba 60 (p. ej., la superficie entre la traba 60 y el casquillo retenedor 70) a un coeficiente de rozamiento entre aproximadamente 0,16 a aproximadamente 0,7.

## ES 2 731 330 T3

5 En otra realización ejemplar, al menos una parte de la superficie de la traba 60 puede ser recubierta con polvo de grafito. El polvo de grafito puede ser pulverizado y rociado directamente sobre la superficie de la traba 60. Como alternativa o adicionalmente, el polvo de grafito puede mezclarse con un material solvente adecuado y aplicarse a la superficie de la traba 60 usando un cepillo o sumergiendo la traba 60 en la mezcla. En una realización ejemplar, un lubricante de grafito disponible comercialmente, tal como los productos vendidos con el nombre comercial Placa SLIP, se puede usar como alternativa o adicionalmente.

10 La traba 60 se puede configurar para recibir al menos la pieza del poste 23 del adaptador 20. Por ejemplo, como se muestra mejor en las figuras 3, 5 y 9, la traba 60 puede incluir una ranura de traba 62 que se extiende adentro de la falda 63. La ranura de traba 62 puede tener un extremo abierto 69 entre dos extremos circunferenciales de la falda 63 y un extremo cerrado 68 adyacente a una parte media de la falda 63. En algunas realizaciones, la ranura de traba 62 puede tener un tamaño y una forma de manera que puede recibir el poste troncocónico 23 del adaptador 20. La superficie interior 64 de la falda 63 puede ser inclinada para emparejarse con el poste troncocónico 23 del adaptador 20 adyacente al extremo cerrado 68 de la ranura de traba 62.

15 La traba 60 también puede incluir una parte de cabeza 80 conectada a la falda 63 adyacente al extremo estrecho de la falda 63. Como se muestra mejor en las figuras 4 y 5, la parte de cabeza 80 puede incluir una pared 82 que se extiende en un plano sustancialmente perpendicular al eje de rotación de traba 65 y cruzando el extremo estrecho de la falda 63. En algunas realizaciones, la pared 82 puede encerrar totalmente el lado de la ranura de traba 62 adyacente al extremo estrecho de la falda 63. El lado de la parte de cabeza 80 opuesto a la ranura de traba 62 puede incluir un saliente 86 que se extiende desde la pared 82 alejándose de la falda 63 a lo largo del eje de rotación de traba 65. El saliente 86 puede incluir una superficie exterior sustancialmente cilíndrica 87 que se extiende alrededor de la mayor parte del eje de rotación de traba 65 y una pestaña 88 que se extiende radialmente hacia fuera respecto al eje de rotación de traba 65. En algunas realizaciones ejemplares, la pestaña 88 se puede extender transversal respecto a la dirección que la ranura de traba 62 se extiende desde el extremo abierto 69 al extremo cerrado 68.

20 Como se ha mencionado anteriormente, la traba 60 puede ser instalada con el casquillo retenedor 70 en la cavidad de traba 40 con la superficie exterior 66 de la traba 60 emparejada con la superficie interior 74 del casquillo retenedor 70 y los rebajes fijadores 67 de la traba 60 emparejados con los salientes fijadores 77 del casquillo retenedor 70. Cuando la traba 60 se dispone en esta posición, el extremo abierto 69 de la ranura de traba 62 puede mirar hacia atrás, como se muestra en las figuras 3 y 9. Esta posición permite la inserción y la retirada deslizante del poste 23 adentro y afuera de la ranura de traba 62 a través del extremo abierto 69. Por consiguiente, esta posición de la traba 60 se puede considerar una posición sin trabar.

25 Para trabar el poste 23 dentro de la ranura de traba 62, se puede rotar la traba 60 con respecto al eje de rotación de traba 65 a una posición de trabado. En esta posición de trabado, la parte de la falda de traba 63 adyacente al extremo cerrado 68 puede impedir el movimiento deslizante del poste 23 respecto a la ranura de traba 62, impidiendo de ese modo el movimiento deslizante de la punta 30 respecto al adaptador 20. La posición de trabado de la traba 60 puede ser aproximadamente 180 grados desde la posición sin trabar alrededor del eje de rotación de traba 65. En la posición de trabado, como en la posición sin trabar, los rebajes fijadores 67 de la traba 60 pueden acoplarse a los salientes fijadores 77 del casquillo retenedor 70, que puede sostener de manera liberable la traba 60 en la posición de trabado.

30 Para rotar la traba 60 entre la posición sin trabar y la posición de trabado, se puede aplicar suficiente par a la traba 60 con respecto al eje de rotación de traba 65 para provocar que los salientes fijadores 77 y/o los rebajes fijadores 67 se desvíen y desacoplen uno de otro. Una vez los salientes fijadores 77 y los rebajes fijadores 67 se han desacoplado unos de otros, la superficie exterior 66 de la falda 63 de la traba 60 puede deslizarse a lo largo de la superficie interior 74 del casquillo retenedor 70 conforme la traba 60 rota alrededor del eje de rotación de traba 65. Una vez la traba 60 rota aproximadamente 180 grados alrededor del eje de rotación de traba 65, los salientes fijadores 77 y los rebajes fijadores 67 pueden reacomplarse entre sí para sostener de manera liberable la traba 60 en esa posición rotacional.

35 La traba 60 también puede incluir una interfaz de herramienta 84 en la parte de cabeza 80 para facilitar rotar la traba 60 alrededor del eje de rotación de traba 65. La interfaz de herramienta 84 puede incluir cualquier tipo de rasgos configurados para ser acoplados por una herramienta para aplicar par a la traba 60 alrededor del eje de rotación de traba 65. Por ejemplo, como se muestra en la figura 4, la interfaz de herramienta 84 puede incluir un rebaje de cavidad con una sección transversal configurada para acoplarse a un impulsor hueco, tal como una llave de tubo. Cuando la traba 60 se asienta dentro de la cavidad de traba 40, la parte de cabeza 80 que define la interfaz de herramienta 84 se puede extender al menos parcialmente a través de la cavidad de traba 40 y los bultos de traba 45, y la cavidad de traba 40 puede proporcionar una abertura de acceso para que una herramienta se acople a la interfaz de herramienta 84.

40 Las herramientas de aplicación a suelo y los sistemas retenedores asociados de la presente descripción no se limitan a las configuraciones ejemplares descritas anteriormente. Por ejemplo, la herramienta de aplicación a suelo 10 puede incluir un número diferente de cavidades de traba 40, y la herramienta de aplicación a suelo 10 puede emplear un número y configuración diferentes de postes 23, trabas 60, y casquillos retenedores 70. Adicionalmente, en lugar del adaptador 20 y los postes 23, la herramienta de aplicación a suelo 10 puede emplear uno o más pasadores fijados o formados integralmente con una estructura de soporte adecuada.

Ciertos aspectos ejemplares de la presente descripción pueden proporcionar diversas configuraciones alternativas y/o adicionales de sistemas retenedores para conectar de manera retirable herramientas de aplicación a suelo a una estructura de soporte adecuada de un implemento. Por ejemplo, pueden ser posibles modificaciones adicionales a una traba y/o un casquillo de retención de un sistema retenedor para mejorar las prestaciones del sistema de retención.

5 En las siguientes descripciones, se describen diversas realizaciones del sistema retenedor que pueden reducir el rozamiento provocado por el material de trabajo alrededor del sistema retenedor durante la rotación de la traba.

Cabe señalar que, en la descripción de las siguientes realizaciones, únicamente se resaltan los rasgos que son diferentes de las realizaciones descritas anteriormente, y en esta memoria se omite la descripción detallada de los rasgos que son comunes a las realizaciones descritas anteriormente.

10 Las figuras 12-14 ilustran una traba 160 de un sistema retenedor según una realización ejemplar. La traba 160 puede incluir una parte de cabeza 180 que tiene una interfaz de herramienta 181 que se extiende a lo largo de un eje de rotación de traba 165 y una falda en forma de C 163 extendida desde la parte de cabeza 180. La traba 160 también puede incluir una pared 182 que se extiende en un plano sustancialmente perpendicular al eje de rotación de traba 165. Como se muestra mejor en la figura 13, la pared 182 incluye una primera superficie 183 desde la que se extiende la interfaz de herramienta 181 a lo largo del eje de rotación de traba 165 y una segunda superficie 184, opuesta a la primera superficie 183, desde la que se extiende la falda 163 con un ángulo. La interfaz de herramienta 181 puede incluir un saliente 188 que se extiende desde la pared 182 con una superficie exterior sustancialmente cilíndrica y un rebaje de cavidad 189 definido dentro del saliente 188, donde el rebaje de cavidad 189 se configura para recibir un impulsor hueco (p. ej., una llave de tubo) para aplicar par a la traba 160 alrededor del eje de rotación de traba 165.

20 La pared 182 puede incluir un orificio pasante 185 que tiene un primer extremo 186 que se abre al rebaje de cavidad 189 de la interfaz de herramienta 181 y un segundo extremo 187 que se abre a la ranura de traba 162 definida por la falda 163. El orificio pasante 185 así formado puede servir como orificio de escape para que el material de trabajo empacotado escape de la ranura de traba 62. Aunque el orificio pasante 185 tiene forma circular en la realización descrita, el orificio pasante 185 puede tener cualquier otra forma y/o tamaño. Por ejemplo, el orificio pasante 180 puede tener forma rectangular y/o un tamaño sustancialmente igual al área de abertura de la interfaz de herramienta 181. En una realización alternativa, en lugar de proporcionar el saliente 188 para definir la interfaz de herramienta 181, el orificio pasante 185 puede definir y servir como interfaz de herramienta.

25 Con el orificio pasante 185 en la traba 160, material de trabajo que puede entrar, acumularse y/o endurecerse dentro de la ranura de traba 162 puede escapar a través del orificio pasante 185 y hace más fácil para un operario rotar la traba 160 respecto a un casquillo retenedor y/o un miembro de soporte en contacto con la traba 160.

30 Según otra realización ejemplar, una superficie exterior de una falda en una traba, que se configura para contactar en una superficie interior de un casquillo retenedor, puede incluir una parte rebajada. Por ejemplo, como se muestra en las figuras 15-17, la traba 260 puede incluir una falda en forma de C 263 conectada a una parte de cabeza. La falda 263 incluye una superficie exterior 266 configurada para ser recibida rotatoriamente en una superficie interior de un casquillo retenedor (p. ej., la superficie interior 74 del casquillo retenedor 70 mostrado en las figuras 6 y 7). La superficie exterior 266 puede incluir una parte rebajada 264 configurada para crear una holgura 265 entre la superficie interior 74 del casquillo retenedor 70 y una superficie de base 268 de la parte rebajada 264 cuando la superficie exterior 266 de la falda 263 es recibida rotatoriamente en la superficie interior 74 del casquillo retenedor 70.

35 Las partes 269 de la superficie exterior 266 que no incluyen la parte rebajada 264 se pueden configurar para contactar en la superficie interior 74 del casquillo retenedor 70 sin afectar al movimiento rotacional relativo entre la falda 263 y el casquillo retenedor 70 y sin interferir con la holgura 265 creada por la parte rebajada 264. La parte rebajada 264 puede tener cualquier forma y/o tamaño. Por ejemplo, mientras la parte rebajada 264 mostrada en la figura 16 tiene generalmente forma de T, la parte rebajada 264 puede tener una forma generalmente rectangular, trapezoidal o circular formada alrededor de una parte de la superficie exterior 266. En algunas realizaciones ejemplares, la parte rebajada 264 puede tener una pluralidad de partes rebajadas 264.

40 A modo de ejemplo únicamente, la parte rebajada 264 puede tener una profundidad  $D_{\text{rebaje}}$  (es decir, distancia entre la superficie exterior 266 en las partes 269 y la superficie de base 268 de la parte rebajada 264) de aproximadamente 0,12 a 0,2 veces el grosor de la falda 263. En algunas realizaciones ejemplares, la profundidad  $D_{\text{rebaje}}$  puede ir de aproximadamente 1,0 mm a aproximadamente 1,7 mm. En una realización ejemplar, la parte rebajada 264 tiene una profundidad  $D_{\text{rebaje}}$  de aproximadamente 1,2 mm.

45 Con la falda 263 provista de una o más partes rebajadas 264, cualquier material de trabajo que puede entrar a un espacio entre la superficie interior 74 del casquillo retenedor 70 y la superficie exterior 266 de la traba 260 puede moverse libremente dentro de la holgura 265 formada entre la parte rebajada 264 y la superficie interior 74 del casquillo retenedor 70. Como resultado, se pueden reducir o eliminar efectos potencialmente adversos (p. ej., aumento de rozamiento entre la traba 260 y el casquillo retenedor 70) provocados por material de trabajo entre la superficie exterior 266 de la traba 260 y la superficie interior 74 del casquillo retenedor 70.

Según todavía otra realización ejemplar de la presente descripción, la figura 18 ilustra una configuración de una falda 363 de una traba 360, que puede facilitar el acomodo de un poste desgastado 23 en una ranura de traba 362 de la



5 falda 363. Por ejemplo, la traba 360 incluye una falda en forma de C 363 que tiene una superficie exterior configurada para ser recibida rotatoriamente en una superficie interior de un casquillo retenedor y una superficie interior 364 que define una ranura de traba 362 configurada para recibir un miembro de soporte (p. ej., el poste 23 del adaptador 20 mostrado en la figura 2) para ser trabada con una herramienta de aplicación a suelo. La superficie interior 364 se puede extender entre un primer extremo circunferencial 367 y un segundo extremo circunferencial 368 para definir una ranura de traba 362. La superficie interior 364 puede estar inclinada en un ángulo correspondiente a una parte troncocónica de un miembro de soporte (p. ej., poste 23).

10 Por motivos de descripción, la superficie interior 364 puede ser dividida en una primera superficie interior 372 y una segunda superficie interior 378. La primera superficie interior 372 se extiende entre el primer extremo circunferencial 367 y un punto medio 375 entre el primer extremo circunferencial 367 y el segundo extremo circunferencial 368. La segunda superficie interior 378 se extiende entre el segundo extremo circunferencial 368 y el punto medio 375. Como se muestra en la figura 18, la primera superficie interior 372 y la segunda superficie interior 378 pueden ser simétricas con respecto a un primer plano 374 que es sustancialmente paralelo al eje de rotación de traba 365 y que pasa a través del punto medio 375. En una realización alternativa, la primera superficie interior 372 y la segunda superficie interior 378 pueden no estar en simetría entre sí.

15 La primera superficie interior 372 y la segunda superficie interior 378 se pueden configurar de manera que, en un plano horizontal dado que se extiende sustancialmente perpendicular al eje de rotación de traba 365, una distancia  $d_3$  entre el primer extremo circunferencial 367 y el segundo extremo circunferencial 368 es menor que una distancia máxima  $d_{max}$  entre la primera superficie interior 372 y la segunda superficie interior 378, donde las distancias  $d_3$  y  $d_{max}$  se miden en una dirección perpendicular a primer plano 374.

20 A modo de ejemplo únicamente, la distancia máxima  $d_{max}$  en un plano que contiene la base 366 puede ir de aproximadamente 60 mm a 64 mm, y la distancia  $d_3$  puede ir de aproximadamente 50 mm a aproximadamente 54 mm. La ratio de la distancia  $d_3$  a la distancia máxima  $d_{max}$  puede ir de aproximadamente 0,83 a aproximadamente 0,84.

25 Cuando el poste 23 del adaptador 20 se desgasta, el poste 23 se puede desplazar de una ubicación central normal. Con la configuración descrita de la falda 363 que define la ranura de traba 362, uno o ambos extremos circunferenciales 367 y 368 pueden servir como miembro de enganche para agarrar el poste desgastado 23 y guiarlo adentro de la ranura de traba 362.

30 En algunas realizaciones ejemplares, una base de una falda en una traba se puede descarnar o formar una parte rebajada para proporcionar un espacio para material de trabajo entre la base y una estructura de soporte (p. ej., lado lateral 22 del adaptador 20 mostrado en la figura 2). Aunque generalmente se proporciona una pequeña holgura de aproximadamente 0,1 mm entre la base y la estructura de soporte, material de trabajo que puede entrar a la holgura puede rellenar la holgura y endurecerse con el tiempo. El material de trabajo empaquetado o endurecido en la holgura puede aumentar el rozamiento entre la base y la estructura de soporte, lo que puede aumentar el par necesario para rotar la traba. Para reducir el rozamiento provocado por el material de trabajo, como se muestra en las figuras 19 y 20, la traba 460 puede incluir una superficie inclinada 480 en la base 468 de la falda 463, tal como una superficie helicoidal 480.

35 Por ejemplo, la falda en forma de C 463 de la traba 460 puede incluir un primer extremo circunferencial 461 y un segundo extremo circunferencial 469 que definen una ranura de traba 462 entre los mismos. La falda 463 incluye además una superficie exterior 450 configurada para ser recibida rotatoriamente en una superficie interior de un casquillo retenedor (p. ej., la superficie interior 74 del casquillo retenedor 70 de las figuras 6 y 7) y una superficie interior 470 configurada para contactar en una parte de un miembro de soporte (p. ej., el poste 23 de la figura 2) en la ranura de traba 462. La falda 463 también incluye una base 468 que se extiende entre la superficie exterior 450 y la superficie interior 470, donde la base 468 incluye la superficie inclinada 480. La superficie inclinada 480 puede ocupar sustancialmente toda o únicamente una parte de la base 468. La superficie inclinada 480 se puede extender en una dirección no paralela a un plano perpendicular al eje de rotación de traba 465. La superficie inclinada 480 puede ser definida por un canto exterior 490, y al menos una parte del canto exterior 490 (p. ej., una parte que conecta entre la superficie exterior 450 y la base 468) se puede extender en un plano sustancialmente perpendicular al eje de rotación de traba 465.

40 En algunas realizaciones ejemplares, la superficie inclinada 480 puede formar la superficie helicoidal 480 con una profundidad que aumenta desde un primer extremo 481 a un segundo extremo 489 medida desde el plano de canto exterior 490. El primer extremo 481 puede ser adyacente al primer extremo circunferencial 461, y el segundo extremo 489 puede ser adyacente al segundo extremo circunferencial 469. A modo de ejemplo únicamente, la superficie helicoidal 480 puede tener un ángulo de hélice de aproximadamente 2,5 grados con el paso de la hélice de aproximadamente 6 mm, y la profundidad máxima  $D_{max}$  adyacente al segundo extremo 489 de la superficie helicoidal 480, como se muestra en la figura 20, puede ser de aproximadamente 4,0 mm. Con la superficie helicoidal o inclinada 480 proporcionando un perfil reducido de base respecto a una estructura de soporte que entra en contacto con la base 468, se puede reducir sustancialmente el rozamiento entre la base 468 de la traba 460 y una superficie de la estructura de soporte.

55 Según otra realización ejemplar, las figuras 21-24 ilustran esquemáticamente un sistema retenedor 500 que emplea

un conjunto de traba excéntrica para crear una o más holguras entre diversos componentes del sistema retenedor 500. Como se detallará en esta memoria, el sistema retenedor 500 mostrado en las figuras 21-24 comprende, entre otros rasgos, los siguientes dos rasgos: (1) una traba 560 que tiene una superficie exterior excéntrica 566 para crear una holgura entre una superficie exterior 566 y una parte de una cavidad de traba 540 y/o un casquillo retenedor 570; y (2) una traba 560 que tiene un eje rotacional 575 no coincidente con un centro 525 de un poste 523 para crear una holgura entre una superficie interior 568 de la traba 560 y el poste 523. Si bien estos dos rasgos se describen juntos en la realización mostrada en las figuras 21-24, se debe entender que un sistema retenedor estable con la presente descripción puede incluir por separado únicamente uno de estos rasgos, como se ilustra además en las figuras 25-28.

La figura 21 ilustra el sistema retenedor 500 en una posición de trabado con el poste 523 de una estructura de soporte recibido en una ranura de traba 562 definida por una falda en forma de C 563 de la traba 560. El poste 523 tiene un radio  $R_1$  desde su centro 525. La falda 563 es recibida rotatoriamente en un casquillo retenedor 570. El casquillo retenedor 570 puede ser asentado en la cavidad de traba 540 de una herramienta de aplicación a suelo 530 con una superficie exterior 572 del casquillo retenedor 570 emparejándose con una superficie interior de la cavidad de traba 540. El casquillo retenedor 570 puede incluir una superficie interior 574 extendida alrededor del eje de rotación de traba 575 con un radio  $R_2$ . La circunferencia 576 definida por el radio  $R_2$  alrededor del eje de rotación de traba 575 se indica con una línea de puntos en la figura 21. A modo de ejemplo únicamente, en algunas realizaciones ejemplares, el radio  $R_2$  puede ir de aproximadamente 37 mm a aproximadamente 42 mm.

La superficie exterior 566 de la falda 563 se puede extender alrededor del eje de rotación de traba 575 y se puede configurar para ser recibida rotatoriamente en la superficie interior 574 del casquillo retenedor 570. Como se muestra en la figura 21, el eje de rotación de traba 575 coincide con el eje de retenedor del casquillo retenedor 570 cuando el casquillo retenedor 570 está asentado dentro de la cavidad de traba 540 con la superficie exterior 566 de la falda 563 recibida rotatoriamente en la superficie interior 574 del casquillo retenedor 570.

La superficie exterior 566 puede tener, al menos en parte, un radio variado con respecto al eje de rotación de traba 575. Por ejemplo, como se muestra en la figura 21, la superficie exterior 566 puede tener un radio gradualmente decreciente en sentido horario (p. ej., en una dirección opuesta a la dirección rotacional de la traba 560), formando una superficie excéntrica con respecto al eje de rotación de traba 575. En una realización ejemplar, el radio variado se puede extender desde un extremo circunferencial de la falda 563 a otro extremo circunferencial. En una realización alternativa, el radio variado se puede extender desde cualquier ubicación entre dos extremos circunferenciales de la falda 563 a uno de los extremos circunferenciales de la falda 563. Esta configuración excéntrica de la superficie exterior 566 puede crear una holgura entre la superficie exterior 566 y una parte de la cavidad de traba 540 (p. ej., una parte que topa en la superficie exterior 566 en la posición de trabado) y/o el casquillo retenedor 570 cuando la traba 560 es rotada desde la posición de trabado, mostrada en la figura 21, a una posición sin trabar. Crear este tipo de holgura puede reducir el rozamiento provocado por material de trabajo empaquetado entre la superficie exterior 566 y una parte de la cavidad de traba 540 y/o el casquillo retenedor 570, facilitando de ese modo la rotación de la traba 560 durante una operación de destrabar del sistema retenedor 500. A modo de ejemplo únicamente, el radio de la superficie exterior 566 puede variar dentro de un intervalo entre aproximadamente 40 mm y aproximadamente 45 mm.

En una realización ejemplar, como se muestra en la figura 21, una parte de la cavidad de traba 540 puede tener una superficie 544 que sobresale adentro de la circunferencia 576 definida por el radio  $R_2$ , de manera que la superficie 544 puede contactar en al menos una parte de la superficie exterior excéntrica 566 de la falda 563 en al menos la posición de trabado. En algunas realizaciones ejemplares, la superficie 544 puede tener una forma que se conforma al perfil de la superficie exterior 566.

Como se muestra en la figura 21, el eje de rotación de traba 575 de la traba 560 puede no coincidir con el centro 525 del poste 523. Además, la superficie interior 568 de la falda 563 se puede configurar de manera que, conforme se rota la falda 563 desde la posición de trabado de la figura 21 a la posición sin trabar de la figura 24, se mantiene sustancialmente la misma distancia  $R_3$  entre un eje de superficie interior 565 y una parte de la superficie interior 568 (p. ej., un extremo cerrado 561 de la falda 563) que contacta en el poste 523 en la posición de trabado mostrada en la figura 21. Esta disposición excéntrica entre la traba 560 y el poste 523 puede crear una holgura entre la superficie interior 568 de la falda 563 y el poste 523 conforme se rota falda 563 desde la posición de trabado de la figura 21 a una posición sin trabar de la figura 24, reduciendo de ese modo el rozamiento provocado por material de trabajo empaquetado entre la traba 560 y el poste 523 durante la operación de destrabar del sistema retenedor 500.

En la realización descrita de las figuras 21-24, el casquillo retenedor 570 puede incluir un primer saliente fijador 577 y un segundo saliente fijador 579, cada uno ubicado cerca de cada uno de los correspondientes extremos circunferenciales del casquillo retenedor 570 y espaciados uno de otro aproximadamente 180 grados. La falda 563 puede tener únicamente un rebaje fijador 567 configurado para emparejarse con uno cualquiera de los salientes fijadores primero y segundo 577 y 579. En la posición de trabado mostrada en la figura 21, el rebaje fijador 567 de la falda 563 puede acoplarse al primer saliente fijador 577 para sostener rotacionalmente la falda 563 en la posición de trabado, y el extremo cerrado 561 de la falda 563 se empareja con una superficie exterior del poste 523 para retener con seguridad el poste 523 en la ranura de traba 562. Debido a la diferencia entre el radio  $R_2$  de la superficie interior 574 del casquillo retenedor 570 y el radio variado de la superficie exterior excéntrica 566 de la falda 563, la superficie exterior 566 de la falda 563 puede acoplarse al segundo saliente fijador 579. Por ejemplo, aunque la falda 563 no incluye un segundo rebaje fijador correspondiente al segundo saliente fijador 579, el radio  $R_2$  de la superficie interior

574 del casquillo retenedor 570 y el radio variado de la superficie exterior 566 se pueden disponer de manera que la superficie exterior 566 de la falda 563 puede proporcionar suficiente soporte estructural respecto al casquillo retenedor 570 con únicamente un rebaje fijador 567.

5 Para mover el sistema retenedor 500 desde la posición de trabado de la figura 21 a una posición sin trabar de la figura 24, la traba 560 puede ser rotada en sentido antihorario alrededor del eje de rotación de traba 575. Como se ha descrito anteriormente, la traba 560 puede incluir una interfaz de herramienta (no se muestra) en una parte de cabeza para rotar la traba 560 y la falda 563. Las figuras 22 y 23 ilustran posiciones intermedias entre la posición de trabado de la figura 21 y la posición sin trabar de la figura 24. Conforme se rota la falda 563 en sentido antihorario desde la posición de trabado de la figura 21, el extremo cerrado 561 o cualquier otra parte de la superficie interior 568 de la falda 563 se mueve alejándose de la superficie exterior del poste 523, creando una holgura en la ranura de traba 562 entre la superficie interior 568 de la falda 563 y el poste 523, como se muestra en la figura 22. Como resultado, material de trabajo 590 empaquetado entre la superficie interior 568 de la falda 563 y el poste 523 en la posición de trabado puede soltarse, desplazarse y/o dispersarse alejándose de la falda 563, haciendo más fácil para un operario rotar la traba 560. Rotación adicional de la falda 563, como se muestra en la figura 23, puede crear una holgura adicional entre la falda 563 y el poste 523 y, como es evidente en la figura 23, material de trabajo empaquetado 590 ya no puede interferir significativamente con la rotación de la falda 563.

20 En la posición sin trabar mostrada en la figura 24, el rebaje fijador 567 de la falda 563 puede acoplarse al segundo saliente fijador 579 del casquillo retenedor 570 para fijar rotacionalmente la falda 563 en la posición sin trabar. De manera similar a la posición de trabado de la figura 21, la superficie exterior 566 de la falda 563 puede acoplarse al primer saliente fijador 577 mientras el rebaje fijador 567 de la falda 563 se acopla al segundo saliente fijador 579. Como se ha mencionado anteriormente, el acoplamiento entre el rebaje fijador 567 y el segundo saliente fijador 579 y el contacto entre la superficie exterior 566 de la falda 563 y el primer saliente fijador 577 pueden proporcionar suficiente soporte estructural de la falda 563 respecto al casquillo retenedor 570 en la posición sin trabar.

25 Como se ha mencionado anteriormente, el sistema retenedor 500 de las figuras 21-24 comprende, entre otras cosas, dos rasgos que se pueden emplear por separado en un sistema retenedor. Por consiguiente, las figuras 25 y 26 y las figuras 27 y 28 ilustran esquemáticamente dos realizaciones ejemplares que emplean por separado estos dos rasgos, respectivamente. En la siguiente descripción de estas realizaciones ejemplares, únicamente se resaltan los rasgos que son diferentes de la realización mostrada en las figuras 21-24, y en esta memoria se omite la descripción detallada de los rasgos que son comunes a las realizaciones descritas anteriormente.

30 Las figuras 25 y 26 ilustran esquemáticamente un sistema retenedor 600 que emplea una traba 660 que tiene una superficie exterior excéntrica 666 que puede crear una holgura 690 entre la superficie exterior 666 y una parte de una cavidad de traba 640 y/o un casquillo retenedor 670. La traba 660 (y su falda 663), el casquillo retenedor 670, y la cavidad de traba 640 de esta realización pueden ser sustancialmente similares a los descritos anteriormente con referencia a las figuras 21-24 y, por lo tanto, en esta memoria se omite descripción detallada de los mismos. El sistema retenedor 600 de las figuras 25 y 26 puede diferir de la realización de las figuras 21-24 en que un eje de rotación de traba 675 de la traba 660 (y un eje de retenedor del casquillo retenedor 670) puede coincidir con un centro del poste 623. En otras palabras, esta realización no requiere que la traba 660 y el poste 623 tengan una disposición excéntrica relativamente entre sí.

40 Con la superficie exterior excéntrica 666 con un radio variado alrededor del eje de rotación de traba 675, la traba 660 puede crear una holgura 690 entre la superficie exterior 666 y una parte de cavidad de traba 640 y/o el casquillo retenedor 670 cuando la traba 660 es rotada desde la posición de trabado, mostrada en la figura 25, a una posición sin trabar, mostrada en la figura 26. Crear la holgura 690 puede reducir el rozamiento provocado por material de trabajo empaquetado entre la superficie exterior 666 de la falda 663 y una parte de la cavidad de traba 640 y/o el casquillo retenedor 670, facilitando de ese modo la rotación de la traba 660 durante una operación de destrabar del sistema retenedor 600.

50 Las figuras 27 y 28 ilustran esquemáticamente un sistema retenedor 700 que emplea una traba 760 que tiene un eje rotacional 775 no coincidente con un centro 725 de un poste 723 para crear una holgura entre una superficie interior de la traba 760 y el poste 723. Esta disposición excéntrica entre la traba 760, el casquillo retenedor 770 y el poste 723 de esta realización (p. ej., con el centro 725 dispuesto de manera diferente del poste 723, el eje de rotación de traba 775, y/o el eje de superficie interior 765) pueden ser sustancialmente similares a los descritos anteriormente con referencia a las figuras 21-24 y, por lo tanto, en esta memoria se omitirá una descripción detallada de los mismos. El sistema retenedor 700 de las figuras 27 y 28 puede diferir de la realización mostrada en las figuras 21-24 en que la traba 760 no incluye una superficie exterior excéntrica con un radio variado. En cambio, una superficie exterior 766 de la traba 760 puede tener un radio sustancialmente uniforme con respecto al eje de rotación de traba 775 con la superficie exterior 766 circunscribiendo sustancialmente una circunferencia 776 definida por el radio R2 alrededor del eje de rotación de traba 775, como se muestra en las figuras 27 y 28. Además, a diferencia de la traba 560 de las figuras 21-24 que tiene un único rebaje fijador para emparejarse con uno cualquiera de los salientes fijadores primero y segundo 777 y 779, la traba 760 puede incluir un primer rebaje fijador 767 y un segundo rebaje fijador 769 configurados para emparejarse con el primer saliente fijador 777 y el segundo saliente fijador 779, respectivamente, en la posición de trabado de la figura 27 y con el segundo saliente fijador 770 y el primer saliente fijador 777, respectivos, en la posición sin trabar de la figura 28. Se debe entender que la traba 760 de esta realización puede ser

una cualquiera de las trabas mostradas y descritas con referencia a las figuras 4, 5, 10 y 12-20.

La disposición excéntrica entre la traba 760 y el poste 723 puede crear una holgura entre la superficie interior de la traba 760 y el poste 723 conforme se rota la traba 760 desde la posición de trabado de la figura 27 a una posición sin trabar de la figura 28, reduciendo de ese modo el rozamiento provocado por material de trabajo empaquetado entre la traba 760 y el poste 723 durante la operación de destrabar del sistema retenedor 700 y facilitando la rotación de la traba 760 durante una operación de destrabar del sistema retenedor 700.

Según otra realización ejemplar, un sistema retenedor puede incluir una pieza de cubierta configurada para cubrir una parte de una abertura inferior de un casquillo retenedor. Por ejemplo, como se muestra en las figuras 29 y 30, un sistema retenedor puede incluir una pieza de cubierta 890 configurada para emparejarse con una parte inferior de un casquillo retenedor 870. La pieza de cubierta 890 se puede configurar de manera que, cuando una traba (no se muestra) se coloca en una posición de trabado dentro del casquillo retenedor 870, una abertura inferior de una ranura de traba (p. ej., la ranura de traba 62 mostrada en la figura 10), que normalmente está abierta, es sellada o cubierta sustancialmente por la pieza de cubierta 890. Como se describirá más en detalle en esta memoria, cubrir la abertura inferior de la ranura de traba en la posición de trabado puede impedir o sustancialmente reducir la penetración del material de trabajo dentro de la ranura de traba y el espacio entre la traba y el casquillo retenedor 870, eliminando de ese modo o sustancialmente reduciendo el empaquetamiento de material de trabajo dentro del sistema retenedor. Adicionalmente, cuando se rota la traba recibida en el casquillo retenedor 870, los extremos circunferenciales y/o el canto interior de la pieza de cubierta 890 pueden funcionar como miembro de cizalladura para cizallar o romper material de trabajo empaquetado alrededor de la traba y el casquillo retenedor 870.

Haciendo referencia a la figura 29, el casquillo retenedor 870 puede incluir una superficie interior 874 que se extiende circunferencialmente alrededor de un eje de retenedor 878 y un reborde interior 871 que se extiende radialmente hacia el eje de retenedor 878 desde una parte extrema de la superficie interior 874. Cuando una traba, tal como una cualquiera de las trabas mostradas en, por ejemplo, las figuras 4, 5, 10, 12-20, y 31-33, es recibida rotatoriamente dentro de la superficie interior 874 del casquillo retenedor 870, el reborde interior 871 puede contactar en una parte de una base de la traba, como se muestra en, por ejemplo, la figura 10. El casquillo retenedor 870 puede incluir una pareja de salientes fijadores 877 y 879 que se extienden radialmente hacia dentro desde la superficie interior 874. Los salientes fijadores 877 y 879 pueden tener una variedad de formas y tamaños para conformarse con los rebajes fijadores correspondientes de la traba pensada para ser recibida en la superficie interior 874 del casquillo retenedor 870.

Como se muestra mejor en la figura 29, la pieza de cubierta 890 se puede formar de un miembro de placa en forma de C que se extiende parte del camino alrededor del eje de retenedor 878. La pieza de cubierta 890 se puede extender aproximadamente el mismo grado angular alrededor del eje de retenedor 878 que el casquillo retenedor 870. Una superficie de canto exterior 896 puede tener sustancialmente el mismo contorno, forma o radio que los definidos por la superficie de canto más interior del reborde interior 871 del casquillo retenedor 870, de manera que la superficie de canto exterior 896 de la pieza de cubierta 890 puede contactar en la superficie de canto más interior del reborde interior 871 sin holgura cuando la pieza de cubierta 890 se coloca en el casquillo retenedor 870.

Una superficie de placa exterior 895 de la pieza de cubierta 890 puede extenderse generalmente en un plano sustancialmente perpendicular al eje de retenedor 878. Como se detallará más tarde, la pieza de cubierta 890 también puede incluir una pareja de pestañas 892 que se extienden cada una radialmente hacia fuera desde su cuerpo principal en forma de C para acomodar un saliente 891 para acoplarse a una ranura 876 correspondiente ubicada en una superficie inferior 875 del casquillo retenedor 870. Cuando la pieza de cubierta 890 está posicionada en el casquillo retenedor 870, la superficie de placa exterior 895 puede estar sustancialmente a ras con una superficie inferior 875 del casquillo retenedor 870, como se muestra en la figura 30, de manera que la presencia de la pieza de cubierta 890 no afectaría significativamente al funcionamiento normal de la traba y el casquillo retenedor 870.

La pieza de cubierta 890 puede tener una variedad de otras formas y/o tamaños, dependiendo de las configuraciones del casquillo retenedor, la traba y/o el poste con los que se va a emplear la pieza de cubierta 890. Por ejemplo, como se ha mencionado anteriormente, la pieza de cubierta 890 puede dimensionarse y/o formarse suficientemente para cubrir al menos una parte de la abertura inferior del casquillo retenedor 870, donde la parte cubierta por la pieza de cubierta 890 corresponde a una abertura inferior de una ranura de traba configurada para recibir un poste en una posición de trabado. Sin la pieza de cubierta 890, la abertura inferior de la ranura de traba normalmente estaría abierta en la posición de trabado y proporcionaría un camino para que el material de trabajo penetre dentro del espacio entre la traba y el casquillo retenedor 870.

Cubrir la abertura inferior de la ranura de traba mientras se está en la posición de trabado puede impedir sustancialmente que material de trabajo penetre dentro del espacio entre la traba y el casquillo retenedor 870, reduciendo de ese modo sustancialmente el empaquetamiento de material de trabajo en el sistema retenedor y haciendo más fácil rotar la traba respecto al casquillo retenedor 870 (p. ej., desde la posición de trabado a una posición sin trabar). Por consiguiente, dependiendo de la forma y/o el tamaño de la ranura de traba, la forma y/o el tamaño de la pieza de cubierta 890 puede ajustarse apropiadamente para asegurar que la pieza de cubierta 890 cubre sustancialmente toda la abertura inferior de la ranura de traba en una posición de trabado.

La pieza de cubierta 890 y/o el casquillo retenedor 870 pueden incluir una aportación apropiada para asegurar la pieza de cubierta 890 en el casquillo retenedor 870. Por ejemplo, como se muestra mejor en la figura 29, la pieza de cubierta 890 puede incluir una pareja de salientes 891, y el casquillo retenedor 870 puede incluir una pareja de ranuras 876 configuradas para recibir la pareja de salientes 891. La pareja de salientes 891 se puede ubicar adyacente a los dos extremos circunferenciales de la pieza de cubierta 890 y espaciarse aproximadamente 180 grados uno de otro alrededor del eje de retenedor 878. De manera similar, la pareja de ranuras 876 correspondientes se puede ubicar adyacente a los dos extremos circunferenciales del casquillo retenedor 870 y espaciarse aproximadamente 180 grados uno de otro alrededor del eje de retenedor 878. Se debe entender que el número de salientes 891 y de correspondientes ranuras 876 pueden variar dependiendo de, por ejemplo, la forma y/o el tamaño de la pieza de cubierta 890 y el grado de estabilidad estructural deseada de la pieza de cubierta 890 con respecto al casquillo retenedor 870.

Cada saliente 891 puede sobresalir de una superficie de placa interior de la pieza de cubierta 890. En algunas realizaciones ejemplares, como se ha mencionado brevemente antes, la pieza de cubierta 890 puede incluir una pareja de pestañas 892 que se extienden cada una radialmente hacia fuera desde el cuerpo en forma de C adyacente a cada extremo circunferencial, y cada saliente 891 puede sobresalir desde una superficie de placa interior de cada pestaña 892. Para recibir las pestañas 892 y los salientes 891, el casquillo retenedor 870 puede incluir partes rebajadas 872 y ranuras 876 que se extienden desde las partes rebajadas 872 en ubicaciones correspondientes a las ubicaciones de las pestañas 892 y los salientes 891.

La parte rebajada 872 puede tener una forma que se conforma generalmente a la forma de la correspondiente pestaña 892. Además, la parte rebajada 872 puede tener una profundidad (medida desde un plano definido por la superficie inferior 875) sustancialmente idéntica a un grosor de la correspondiente pestaña 892. Así, cuando la pieza de cubierta 890 se coloca en el casquillo retenedor 870, no se crea holgura entre la pestaña 892 y la parte rebajada 872 mientras se mantiene la superficie de placa exterior 895, que incluye la superficie exterior de pestaña 892, en relación a ras con la superficie inferior 875 del casquillo retenedor 870, como se muestra mejor en la figura 30.

Las ranuras 876 se pueden formar en una superficie exterior del casquillo retenedor 870 en ubicaciones directamente opuestas a las ubicaciones de la superficie interior 874 donde se forman salientes fijadores 877 y 879. Cada ranura 876 se puede extender desde cada parte de rebaje 872 en una dirección sustancialmente paralela al eje de retenedor 878 con un canto superior de la ranura 876 abriéndose a la parte rebajada 872 para recibir el correspondiente saliente 891 de la pieza de cubierta 890. En una realización alternativa, la ranura 876 puede ser cerrada sobre la superficie exterior del casquillo retenedor 870 y puede en cambio formar un orificio que se extiende desde la parte rebajada 872.

La ranura 876 puede tener una longitud suficiente como para recibir el correspondiente saliente 891, y al menos una parte de su longitud puede tener una anchura ligeramente menor que la del correspondiente saliente 891, para permitir un encaje por interferencia entre saliente 891 y ranura 876. Se debe entender que la disposición saliente-ranura descrita puede ser sustituida o suplementada por cualquier otro mecanismo de acoplamiento adecuado conocido en la técnica, tal como, por ejemplo, un sujetador de salto elástico, tornillo, perno, etc.

Además de los salientes 891 de la pieza de cubierta 890 y las ranuras 876 del casquillo retenedor 870, la pieza de cubierta 890 y/o el casquillo retenedor 870 pueden incluir una aportación adicional para asegurar la pieza de cubierta 890 al casquillo retenedor 870. Por ejemplo, como se muestra en la figura 29, la placa de cubierta 890 puede incluir una o más nervaduras radiales 893 que se extienden radialmente hacia fuera desde una superficie de canto exterior 896 de placa de cubierta 890, y el casquillo retenedor 870 puede incluir una o más rendijas radiales 873 formadas en el reborde interior 871 para recibir las nervaduras radiales 893.

En algunas realizaciones ejemplares, como se muestra en la figura 29, la rendija radial 873 puede representar una parte rebajada formada en una superficie interior del reborde interior 871, con un grosor suficiente entre la parte rebajada y la superficie inferior 875 para resistir la fuerza ejercida por la nervadura radial 893 hacia la superficie inferior 875. En una realización alternativa, la rendija radial 873 puede representar una rendija formada en un canto interior del reborde interior 871, con la parte rebajada cerrada en ambas direcciones hacia arriba y hacia abajo para resistir la fuerza ejercida por la nervadura radial 893 en estas direcciones.

Para conectar la pieza de cubierta 890 al casquillo retenedor 870, según una realización ejemplar, las nervaduras radiales 893 de la pieza de cubierta 890 pueden alinearse primero con correspondientes rendijas radiales 873 del casquillo retenedor 870. En este punto, la pieza de cubierta 890 se puede posicionar en un pequeño ángulo con respecto a un plano perpendicular al eje de retenedor 878, donde una parte bajada que contiene nervaduras radiales 893 se lleva cerca de correspondientes rendijas radiales 873, y una parte subida que contiene pestañas 892 se sube. Conforme se insertan las nervaduras radiales 893 en las rendijas radiales 873, la parte subida se baja para acoplarse a los salientes 891 con correspondientes ranuras 876, asegurando de ese modo la pieza de cubierta 890 al casquillo retenedor 870, como se muestra en la figura 30.

Las aportaciones descritas anteriormente para asegurar la pieza de cubierta 890 al casquillo retenedor 870 son únicamente ejemplares. Cualquier otra estructura o mecanismo de aseguramiento adecuados conocidos en la técnica mecánica general se pueden usar adicionalmente o como alternativa. También se debe entender que, en algunas realizaciones ejemplares, la pieza de cubierta 890 puede formarse integralmente con el casquillo retenedor 870,

evitando de ese modo la necesidad de una estructura para asegurar la pieza de cubierta 890 al casquillo retenedor 870.

5 Según otra realización ejemplar de la presente descripción, una traba de un sistema retenedor se puede formar de una estructura compuesta que puede permitir que una parte de la traba se mueva ligeramente o flexione respecto a otra parte de la traba. Este tipo de configuración puede permitir que la traba desintegre material de trabajo empaquetado en un espacio entre la traba y un casquillo retenedor y puede facilitar la rotación de la traba en presencia de material de trabajo empaquetado.

10 Por ejemplo, las figuras 31-33 ilustran una realización ejemplar de una traba 960 formada de una estructura compuesta. La traba 960 puede incluir una parte superior 920, una parte inferior 980, y una capa de inserto 940 posicionada entre la parte superior 920 y la parte inferior 980. La parte superior 920 incluye una parte de cabeza 910 que tiene una interfaz de herramienta (p. ej., rebaje de cavidad) para acoplarse con una herramienta para aplicar par a la traba 960. La parte inferior 980 incluye una base de la traba 960. Como se describirá con más detalle más adelante, cuando se aplica par a la interfaz de herramienta, la capa de inserto 940 puede permitir que la parte superior 920 se mueva ligeramente y provoque desplazamiento axial, al menos momentáneamente, respecto a la parte inferior 980.

15 La parte superior 920 también puede incluir una parte de una falda 930 que se extiende desde la parte de cabeza 910. La parte restante de la falda 930 se puede componer de la capa de inserto 940 y la parte inferior 980, como se muestra en las figuras 31 y 32. La parte superior 920, la capa de inserto 940 y la parte inferior 980 pueden definir colectivamente un rebaje fijador de la traba 960 con una primera parte 927, una segunda parte 947 y una tercera parte 987, respectivamente.

20 La capa de inserto 940 se puede formar de un material flexible, tal como, por ejemplo, caucho o cualquier otro material de polímero adecuado. A modo de ejemplo únicamente, la capa de inserto 940 puede comprender un caucho o capa de uretano que tiene una dureza de aproximadamente 60 en la escala de durómetro Tipo A. El material para la capa de inserto 940 también puede tener suficiente resiliencia como para aguantar el par máximo requerido para rotar la traba 960 sin cizalladura. Cuando se aplica par a la parte superior 920, la parte superior 920 puede moverse ligeramente momentáneamente respecto a la parte inferior 980, causando eficazmente una acción giratoria de la traba 960 o desplazamiento axial de la parte superior 920 respecto a la parte inferior 980. En algunas realizaciones ejemplares, el desplazamiento entre la parte superior 920 y la parte inferior 980 durante su movimiento relativo puede ir de aproximadamente 3 mm a aproximadamente 6 mm. Este tipo de movimiento relativo de la traba 960 puede permitir que la parte superior 920 y la parte inferior 980 apliquen fuerzas de direcciones diferentes hacia el material de trabajo empaquetado entre la traba 960 y un casquillo retenedor, causando que material empaquetado se rompa y desintegre y haciendo más fácil que la traba 960 rote.

30 La capa de inserto 940 se puede disponer entre la parte superior 920 y la parte inferior 980 usando un mecanismo de fijación apropiado. Por ejemplo, la capa de inserto 940 se puede pegar entre la parte superior 920 y la parte inferior 980. Adicionalmente, como se muestra en las figuras 31 y 32, la parte inferior 980 puede incluir una pluralidad de pasadores 985 que se extienden desde una superficie interior 984, y la parte superior 920 puede incluir una pluralidad de correspondientes orificios 925 configurados para recibir la pluralidad de pasadores 985. La capa de inserto 940 puede incluir una pluralidad de aberturas de pasador 945 configuradas para permitir el paso de la pluralidad de pasadores 985 a través de las mismas. Los pasadores 985 pueden ser suficientemente fuertes como para transferir el par aplicado a la parte superior 920 a la parte inferior 920 sin romper los pasadores 985 y/o cizallar la capa de inserto 940.

35 Según una realización ejemplar de la presente invención, una traba y un casquillo retenedor de un sistema retenedor se configuran de manera que una interfaz entre la traba y el casquillo retenedor (p. ej., la superficies en contacto entre sí para rotación alrededor de un eje de rotación) se alinean sustancialmente paralelos a un eje de rotación de la traba. Por ejemplo, las figuras 34 y 35 ilustran un sistema retenedor 1000 que tiene una traba 1060 y un casquillo retenedor 1070, donde la interfaz entre la traba 1060 y el casquillo retenedor 1070 se alinean sustancialmente paralelos a un eje de rotación de traba 1050.

40 A diferencia de las realizaciones descritas anteriormente que tienen una interfaz en disminución o cónica, una superficie exterior 1066 de la traba 1060 y una superficie interior 1074 del casquillo retenedor 1070, que forman juntas la interfaz entre la traba 1060 y el casquillo retenedor 1070, son generalmente cilíndricas con respecto al eje de rotación de traba 1050. Este tipo de configuración facilita la rotación de la traba 1060 respecto al casquillo retenedor 1070 a pesar de la presencia de algún material de trabajo empaquetado en el espacio alrededor de la traba 1060 y el casquillo retenedor 1070.

45 Además, tener la interfaz entre la traba 1060 y el casquillo retenedor 1070 alineados en paralelo con respecto al eje de retenedor de traba 1050 permite la inserción de la traba 1060 en el casquillo retenedor 1070 a lo largo del eje de rotación de traba 1050 para acoplamiento con el casquillo retenedor 1070. Por ejemplo, como se muestra en la figura 34, la traba 1060 se inserta en el casquillo retenedor 1070, donde la superficie exterior 1066 de la traba 1060 puede deslizarse sobre la superficie interior 1074 del casquillo retenedor 1070 en la dirección del eje de retenedor de traba 1050. Esto también permite que el casquillo retenedor 1070 sea colocado en una cavidad de traba antes del acoplamiento con la traba 1060. Por ejemplo, el casquillo retenedor 1070 se coloca primero en una cavidad de traba

(p. ej., tal como la cavidad de traba 40 mostrada en las figuras 3 y 9) antes de ser ensamblado o acoplado con la traba 1060. Después de eso, la traba 1060 se desliza adentro del casquillo retenedor 1070 en la dirección del eje de rotación de traba 1050.

5 Como se muestra en la figura 34, el casquillo retenedor 1070 incluye un reborde interior 1078 que sobresale desde la superficie interior 1074 adyacente a una superficie inferior 1079 del casquillo retenedor 1070. Cuando se está insertando la traba 1060 en el casquillo retenedor 1070, el reborde interior 1078 del casquillo retenedor 1070 topa en una región periférica de una base 1063 de la traba 1060, funcionando como miembro de parada para posicionar la traba 1060 en el casquillo retenedor 1070.

10 Además, alrededor de una parte superior 1071 del casquillo retenedor 1070, la superficie interior 1074 define una parte reducida 1072 con un radio ligeramente menor que un radio de la superficie exterior 1066 de la traba 1060, donde la parte restante de la superficie interior 1074 tiene un radio sustancialmente igual o ligeramente mayor que el radio de la superficie exterior 1066. Cuando se está insertando la traba 1060 en el casquillo retenedor 1070, la parte superior 1071 se desvía ligeramente para recibir la traba 1060. Una vez la superficie exterior 1066 de la traba 1060 atraviesa la parte reducida 1072, la parte superior 1071 vuelve a su forma original con la parte reducida 1072 topando o rodeando  
15 una parte de canto 1069 de la traba 1060, como se muestra en la figura 35, impidiendo de ese modo un movimiento axial de la traba 1060 respecto al casquillo retenedor 1070 en la dirección del eje de rotación de traba 1050.

Similar a las otras realizaciones ejemplares descritas anteriormente, la traba 1060 y el casquillo retenedor 1070 incluyen fijadores apropiados para sostener de manera liberable la traba 1060 dentro del casquillo retenedor 1070. Por ejemplo, el casquillo retenedor 1070 incluye uno o más salientes fijadores 1077 que sobresalen desde la superficie  
20 interior 1074, y la traba 1060 incluye uno o más correspondiente rebajes fijadores 1067 configurados para recibir los salientes fijadores 1077.

Según la invención, como se muestra mejor en la figura 34, el rebaje fijador 1067 de la traba 1060 se extiende más allá de una longitud requerida para recibir el saliente fijador 1077. Por ejemplo, el rebaje fijador 1067 se extiende sustancialmente toda la longitud de la traba 1060 en una dirección generalmente paralela al eje de rotación de traba  
25 1050. En una realización ejemplar, el rebaje fijador 1067 se extiende además continuamente a lo largo de una pestaña 1088 de una parte de cabeza 1080. El rebaje fijador extendido 1067 proporciona un camino para que material de trabajo empacotado alrededor del saliente fijador 1077 salga del rebaje fijador 1067 cuando se rota la traba 1060 respecto al casquillo retenedor 1070 entre una posición de trabado y una posición sin trabar.

En algunas realizaciones ejemplares, el tamaño y/o la forma del rebaje fijador 1067 pueden no conformarse con el tamaño y/o la forma del saliente fijador 1077, de manera que se puede formar un espacio entre el rebaje fijador 1067 y el saliente fijador 1077 cuando el saliente fijador 1077 se recibe en el rebaje fijador 1067. Por ejemplo, el rebaje  
30 fijador 1067 puede tener un área en sección transversal mayor que la del saliente fijador 1077 (cuando se toma la sección transversal a lo largo de un plano sustancialmente perpendicular al eje de rotación de traba 1050) para crear una holgura entre el rebaje fijador 1067 y el saliente fijador 1077.

### 35 **Aplicabilidad industrial**

Los sistemas retenedores y las herramientas de aplicación a suelo descritos pueden ser aplicables a diversas máquinas de trabajo de tierra, tales como, por ejemplo, excavadoras, cargadoras de ruedas, palas mineras hidráulicas, palas de cable, el cazo ruedas, buldóceros y dragas excavadoras. Cuando se instalan, los sistemas retenedores y las  
40 herramientas de aplicación a suelo descritos pueden proteger diversos implementos asociados con las máquinas de trabajo de tierra contra el desgaste en las áreas donde ocurren las abrasiones e impactos más dañinos y, de ese modo, prolongar la vida útil de los implementos.

Las configuraciones descritas de diversos sistemas retenedores y componentes pueden proporcionar conexión y desconexión seguras y fiables de herramientas de aplicación a suelo a diversos implementos de trabajo de tierra. En particular, ciertas configuraciones de los sistemas retenedores descritos pueden abordar ciertos asuntos asociados  
45 con material de trabajo que entra al espacio alrededor del sistema retenedor y que aumenta el rozamiento entre componentes del sistema retenedor y/o entre el sistema retenedor y una herramienta de aplicación a suelo. Además, ciertas configuraciones de los sistemas retenedores descritos pueden reducir el rozamiento entre componentes de un sistema retenedor y/o entre un componente de un sistema retenedor y una herramienta de aplicación a suelo.

Por ejemplo, en una realización ejemplar mostrada en las figuras 34 y 35, un sistema retenedor 1000 incluye una traba 1060 y un casquillo retenedor 1070. El casquillo retenedor 1070 se configura para emparejarse con la superficie interior 43 de la cavidad de traba 40 de la punta 30 (véanse las figuras 3, 8 y 9), y la traba 1060 se configura para emparejarse con la superficie interior 1074 del casquillo retenedor 1070. Para conectar la punta 30 al adaptador 20, la traba 1060 y el casquillo retenedor 1070 se ensamblan en la cavidad de traba 40 de la punta 30. La cavidad de traba 40 se abre en la ranura lateral 41 que se extiende hacia atrás, lo que permite el paso del poste 23 del adaptador 20. Una vez se  
50 inserta el poste 23 dentro de la ranura de traba 62, la traba 1060 se rota alrededor del eje de rotación de traba 1050 a una posición de trabado. En esta posición, la traba 1060 y el casquillo retenedor 1070 traban cooperativamente el poste 23 dentro de la ranura de traba, para impedir el movimiento deslizante de la punta 30 respecto al adaptador 20. En la posición de trabado, el fijador 1067 de la traba 1060 se acopla al fijador 1077 del casquillo retenedor 1070, que  
55

sostiene de manera liberable la traba 1060 en la posición de trabado.

5 Para desconectar la punta 30 del adaptador 20, la traba 1060 se rota desde la posición de trabado a una posición sin trabar para provocar que los fijadores 1067 y 1077 se desacoplen uno de otro. Una vez fijador 1067 y fijador 1077 están desacoplados uno de otro, la superficie exterior 1066 de la traba 1060 puede deslizarse a lo largo de superficie interior 1074 del casquillo retenedor 1070, conforme la traba 1060 rota alrededor del eje de rotación de traba 1050. Una vez la traba 1060 rota aproximadamente 180 grados alrededor del eje de rotación de traba 1050, los fijadores 1067 y 1077 pueden reacomodarse entre sí para sostener de manera liberable la traba 1060 en esa posición rotacional.

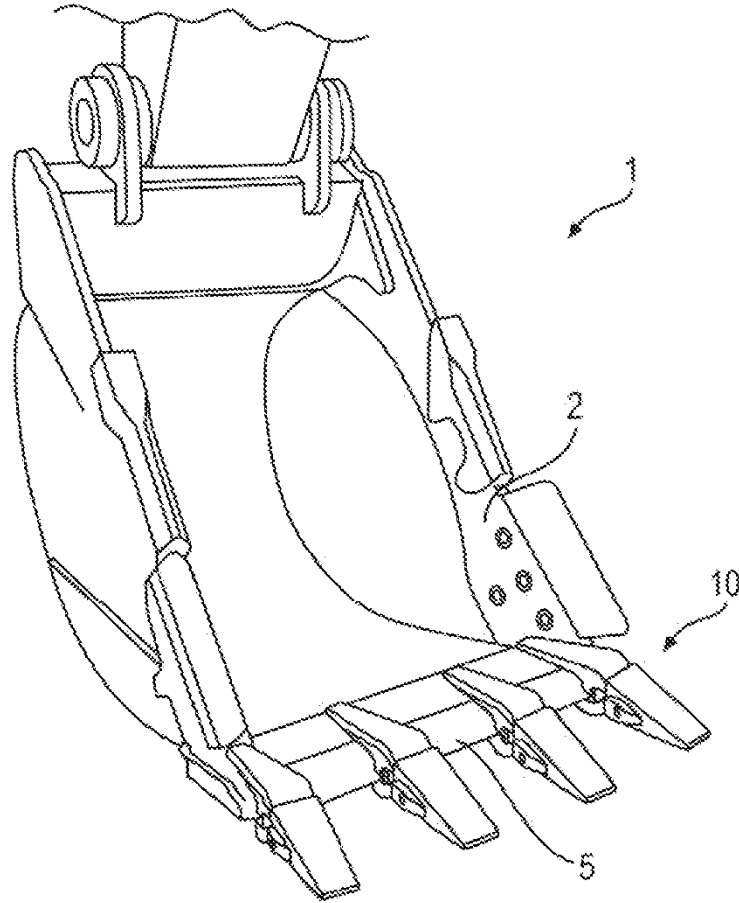
10 En algunas realizaciones ejemplares, como se muestra en las figuras 29 y 30, un sistema retenedor puede incluir una pieza de cubierta 890 configurada para cubrir una parte de una abertura inferior de un casquillo retenedor 870, de manera que, cuando una traba se coloca en una posición de trabado dentro del casquillo retenedor 870, una abertura inferior de una ranura de traba (p. ej., la ranura de traba 62 mostrada en la figura 10) es sellada o cubierta sustancialmente por la pieza de cubierta 890. Cubrir la abertura inferior de la ranura de traba durante la posición de trabado puede impedir sustancialmente que material de trabajo penetre dentro del espacio entre la traba y el casquillo retenedor 870, reduciendo de ese modo sustancialmente el empaquetamiento de material de trabajo en el sistema  
15 retenedor y haciendo más fácil rotar la traba respecto al casquillo retenedor 870.

Para los expertos en la técnica será evidente que se pueden hacer diversas modificaciones y variaciones al sistema retenedor descrito definido por las reivindicaciones anexas.

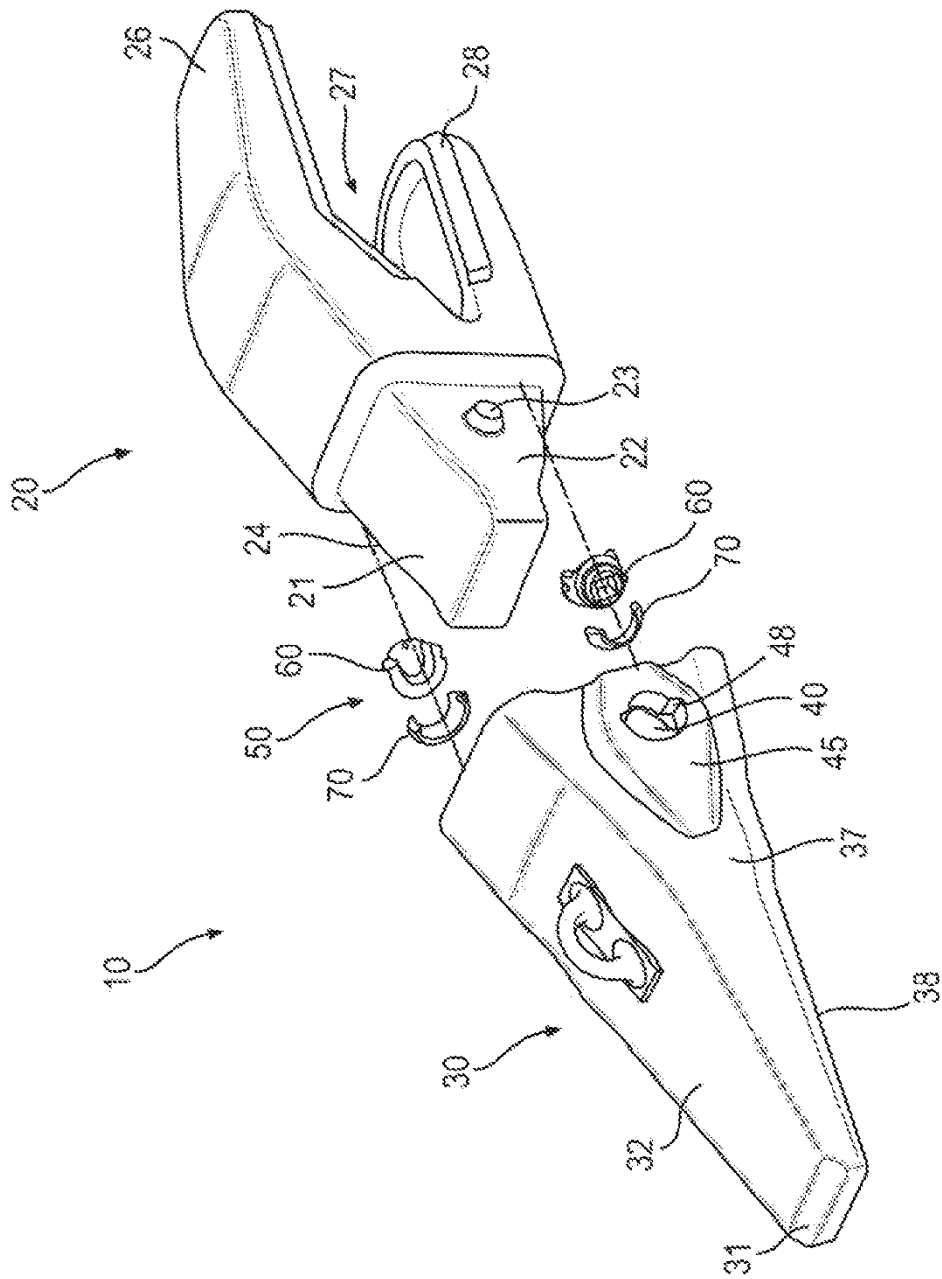


**REIVINDICACIONES**

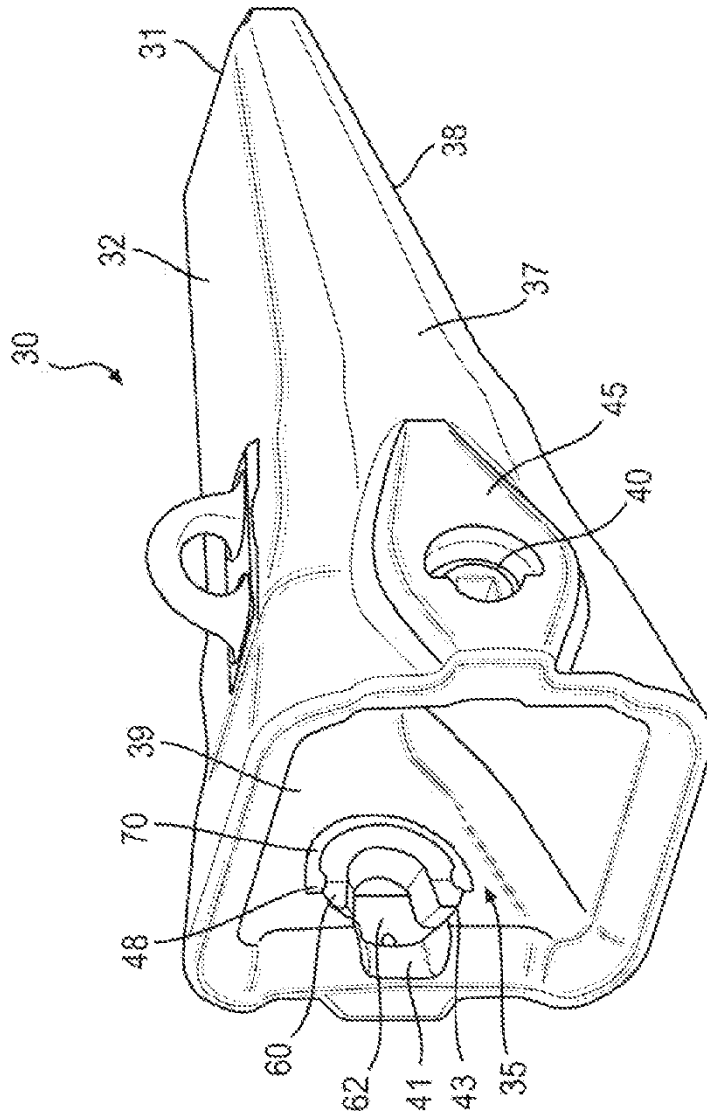
1. Un sistema retenedor (1000) para conectar de manera retirable una herramienta de aplicación a suelo a un implemento (1) de una máquina de trabajo de tierra, que comprende:
- 5 una traba (1060) que incluye una parte de cabeza (1080) y una parte de falda que se extiende desde la parte de cabeza (1080) y que define una ranura de traba para recibir un miembro de soporte a trabar con la herramienta de aplicación a suelo, la parte de falda incluye una superficie exterior (1066) que se extiende alrededor de un eje de rotación de traba (1050); y
- 10 un casquillo retenedor (1070) que incluye una falda en forma de C, una superficie exterior configurada para emparejarse con una cavidad de traba de la herramienta de aplicación a suelo, y una superficie interior (1074) que se extiende alrededor del eje de rotación de traba (1050), la superficie interior (1074) se configura para recibir rotatoriamente la superficie exterior (1066) de la traba (1060), en donde
- la superficie exterior (1066) de la traba (1060) y la superficie interior (1074) del casquillo retenedor (1070) se alinean sustancialmente paralelas al eje de rotación de traba (1050),
- el casquillo retenedor (1070) incluye un saliente fijador (1077) que se extiende desde la superficie interior (1074),
- 15 la traba (1060) incluye un rebaje fijador (1067) configurado para acoplarse al saliente fijador (1077), y el rebaje fijador (1067) tiene una longitud mayor que la requerida para recibir el saliente fijador (1077).
2. El sistema retenedor de la reivindicación 1, en donde la traba (1060) se configura para ser insertada en el casquillo retenedor (1070) en la dirección paralela al eje de rotación de traba (1050).
3. El sistema retenedor de la reivindicación 1, en donde el casquillo retenedor (1070) incluye una superficie inferior (1079) que mira en una dirección paralela al eje de rotación de traba (1050) y un reborde interior (1078) que sobresale desde la superficie interior (1074) adyacente a la superficie inferior (1079).
- 20 4. El sistema retenedor de la reivindicación 3, en donde el reborde interior (1078) se configura para contactar en una base (1063) de la traba (1060) para posicionar de la traba (1060) dentro del casquillo retenedor (1070).
5. El sistema retenedor de la reivindicación 3, en donde:
- 25 el casquillo retenedor (1070) incluye una parte superior (1071) opuesta a la superficie inferior (1079) y una parte reducida (1072) en la parte superior (1071), la parte reducida (1072) tiene un radio menor que un radio de la superficie exterior (1066) de la traba (1060), y
- la parte superior (1071) se configura para desviarse hacia fuera de manera resiliente para permitir el paso de la traba (1060) a través del mismo cuando se está insertando la traba (1060) en la parte superior (1071).
- 30 6. El sistema retenedor de la reivindicación 1, en donde el rebaje fijador (1067) se extiende sustancialmente toda la longitud de la traba (1060) en una dirección generalmente paralela al eje de rotación de traba (1050).
7. El sistema retenedor de la reivindicación 1, en donde un área en sección transversal del rebaje fijador (1067) a lo largo de un plano sustancialmente perpendicular al eje de rotación de traba (1050) es mayor que el del saliente fijador (1077), para crear una holgura entre el saliente fijador (1077) y el rebaje fijador (1067).
- 35



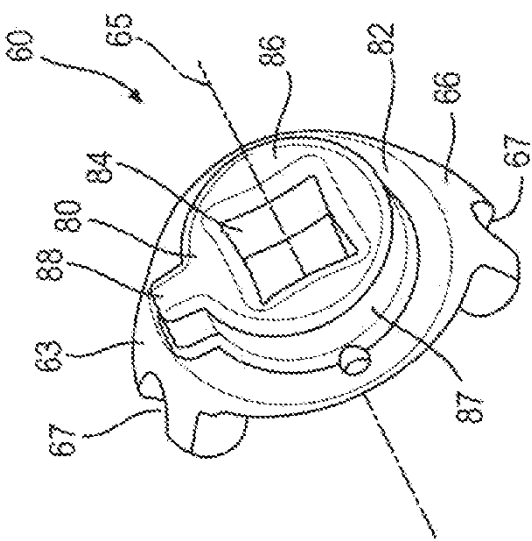
**FIG. 1**



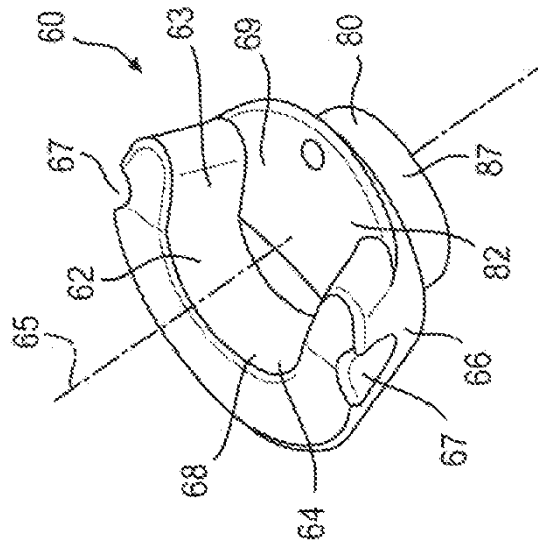
**FIG. 2**



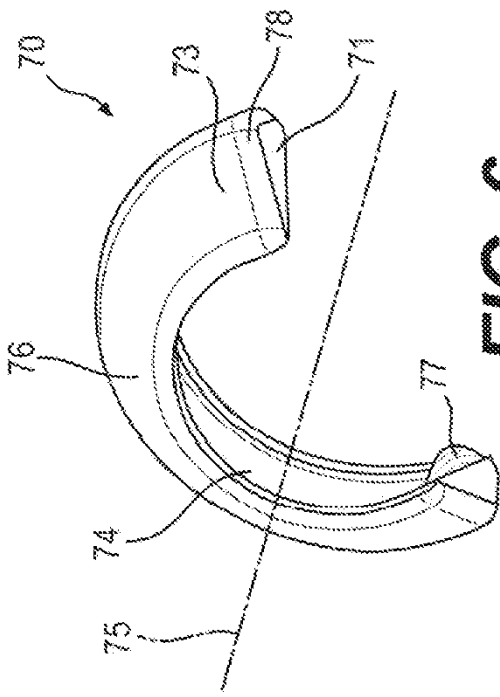
**FIG. 3**



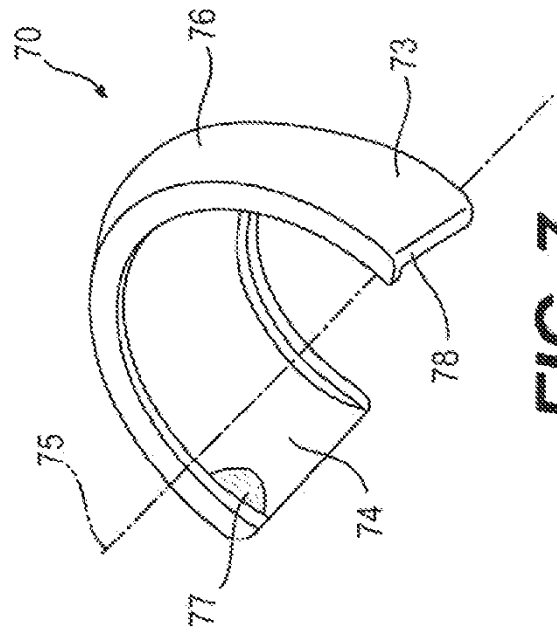
**FIG. 4**



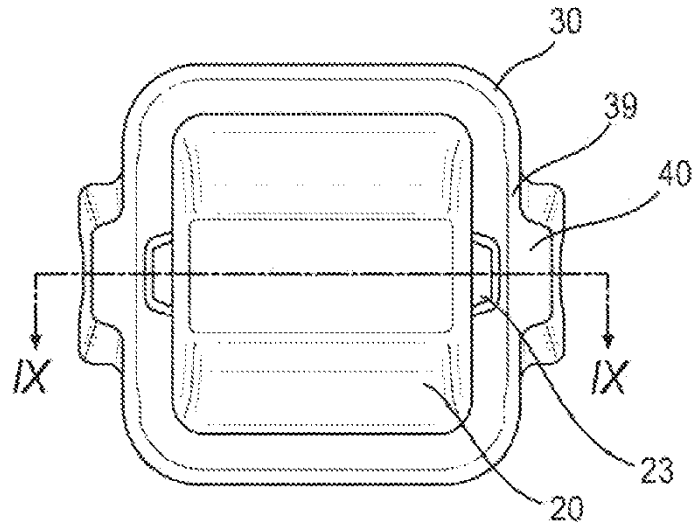
**FIG. 5**



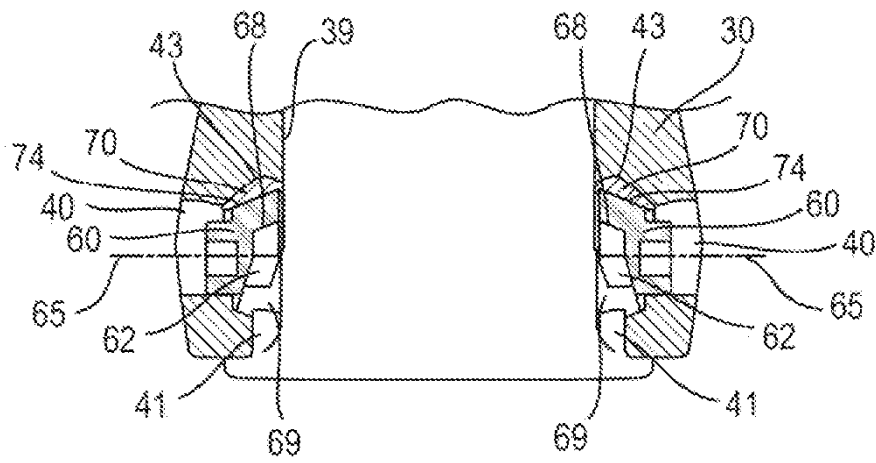
**FIG. 6**



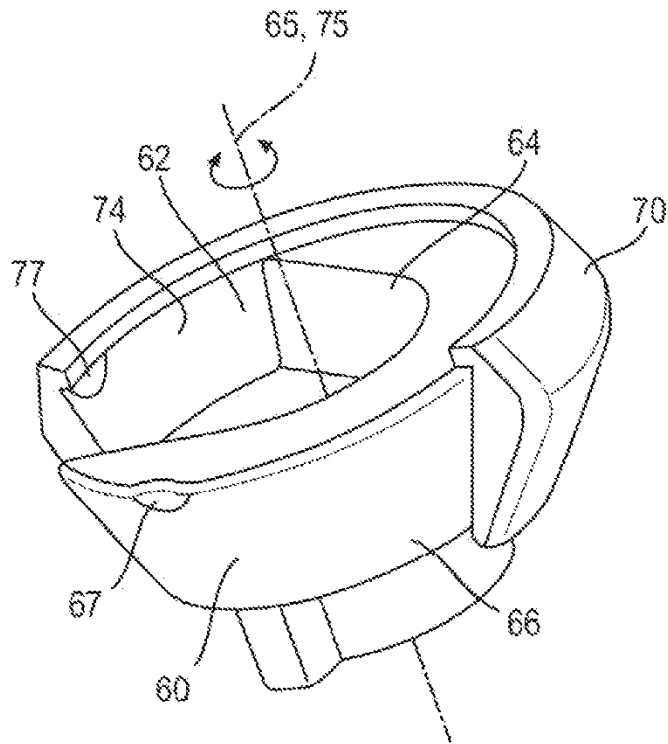
**FIG. 7**



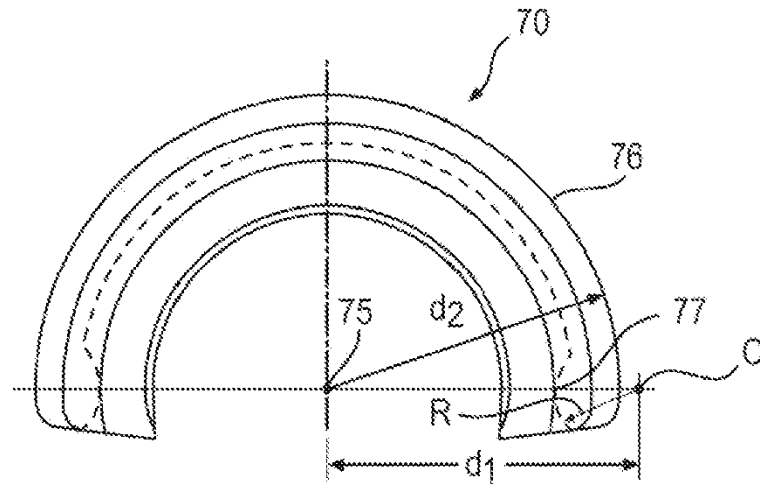
**FIG. 8**



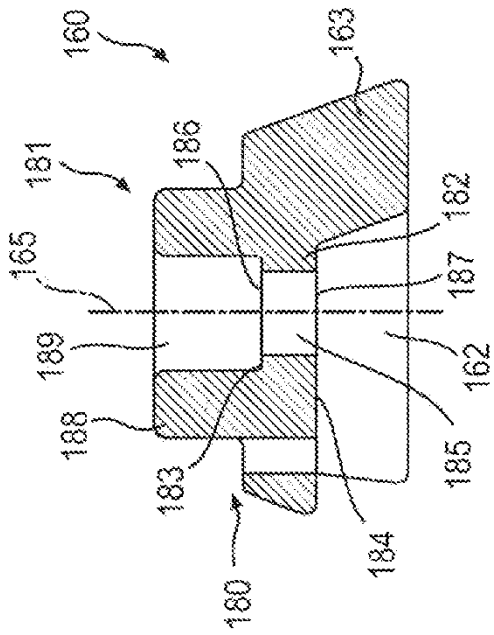
**FIG. 9**



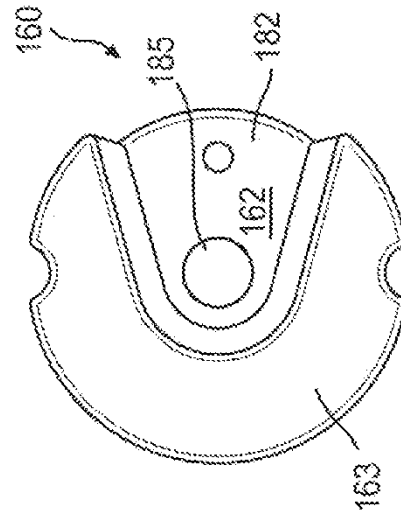
**FIG. 10**



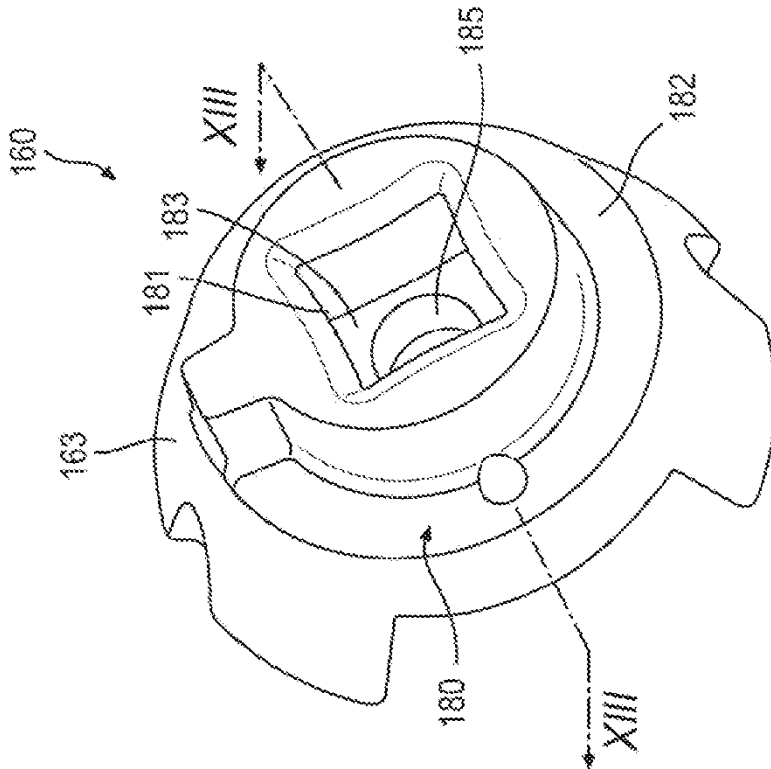
**FIG. 11**



**FIG. 13**

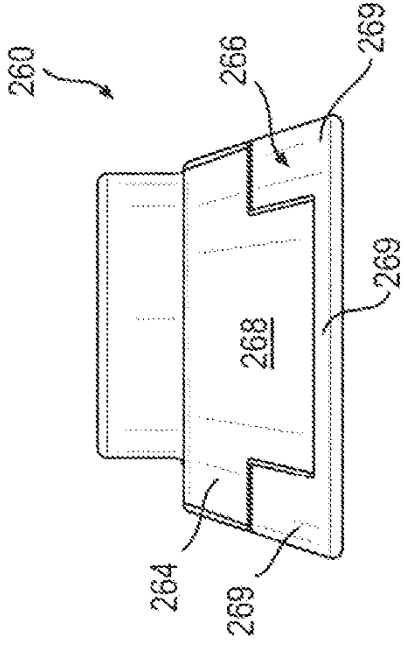


**FIG. 14**

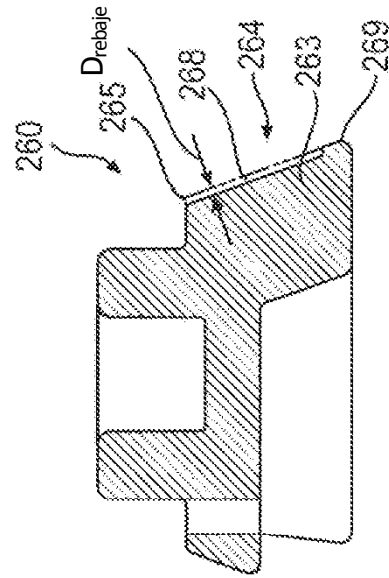


**FIG. 12**

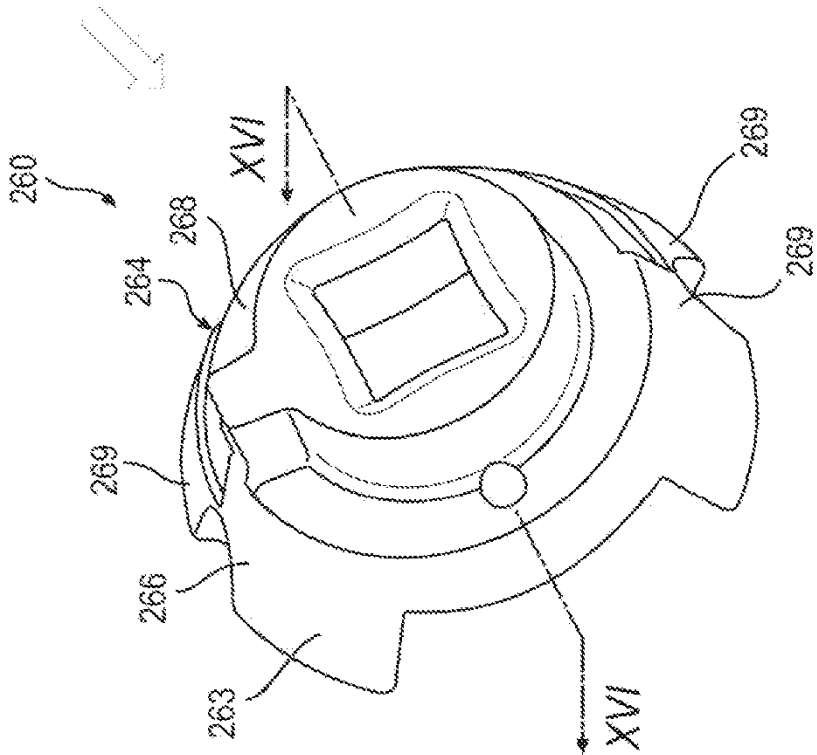




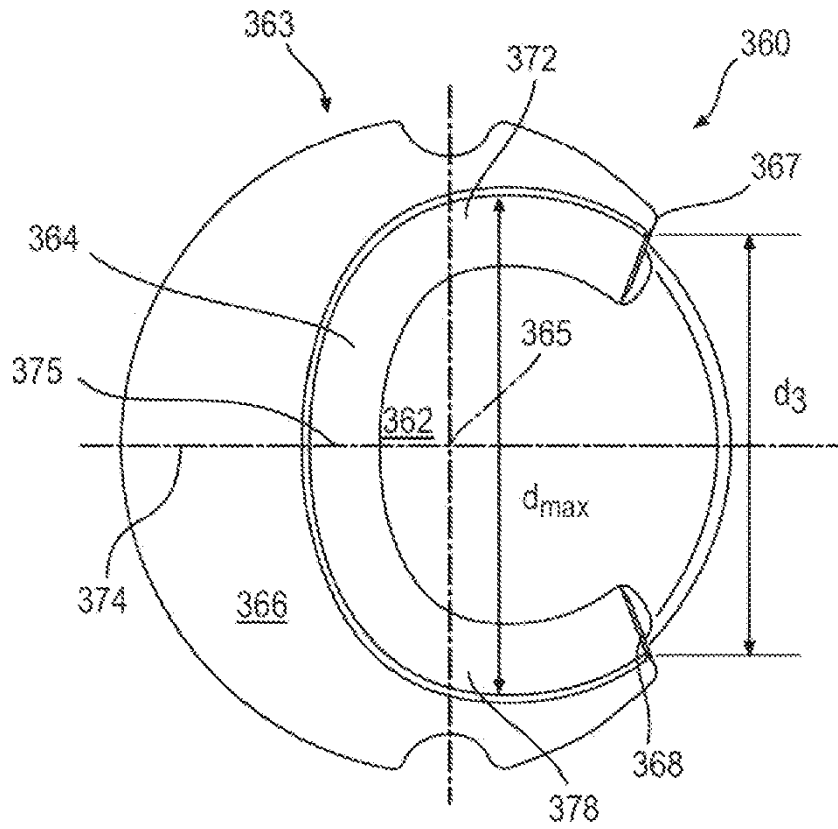
**FIG. 16**



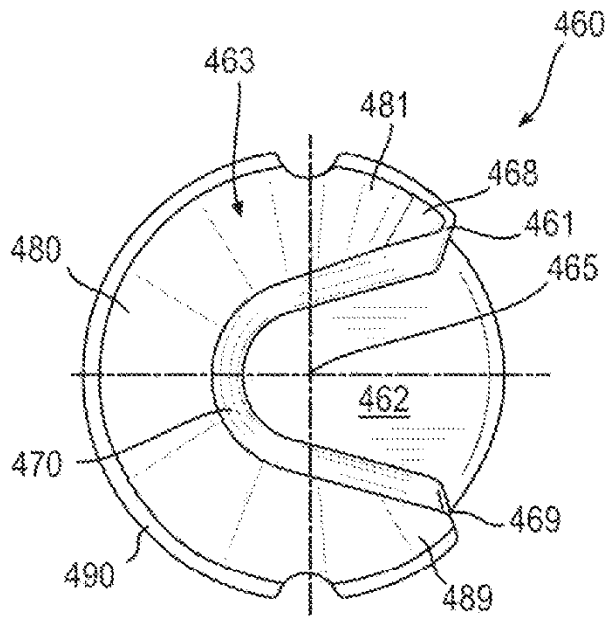
**FIG. 17**



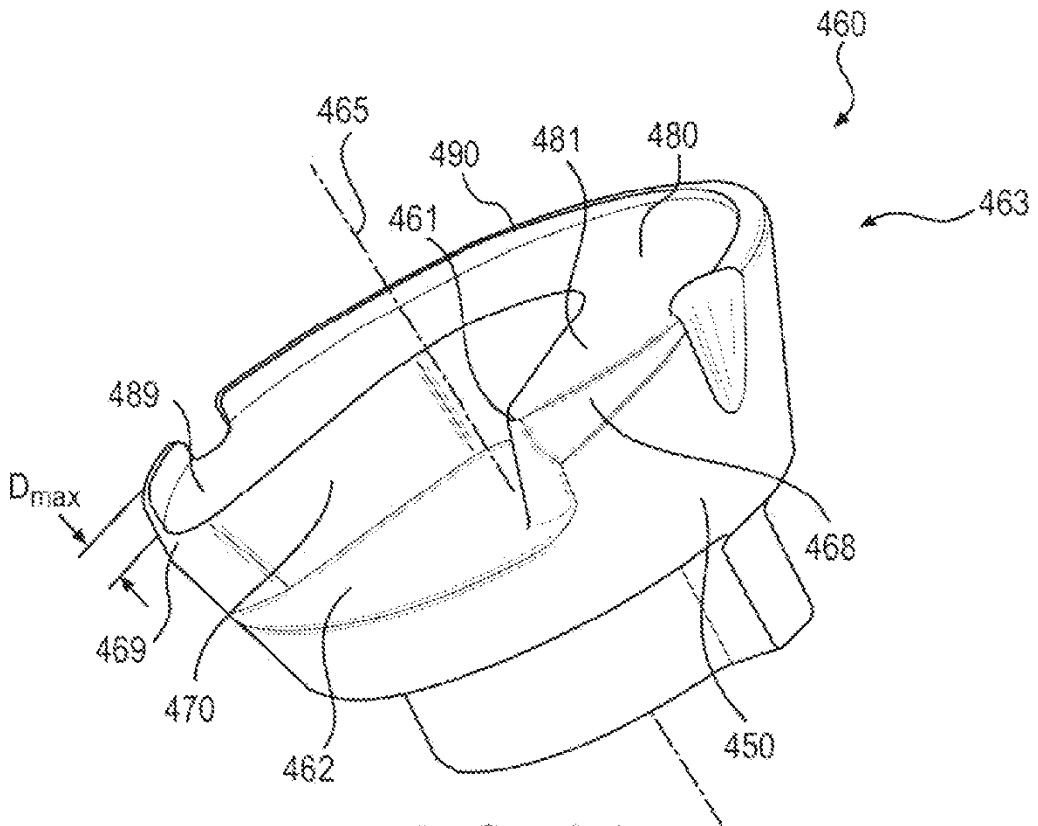
**FIG. 15**



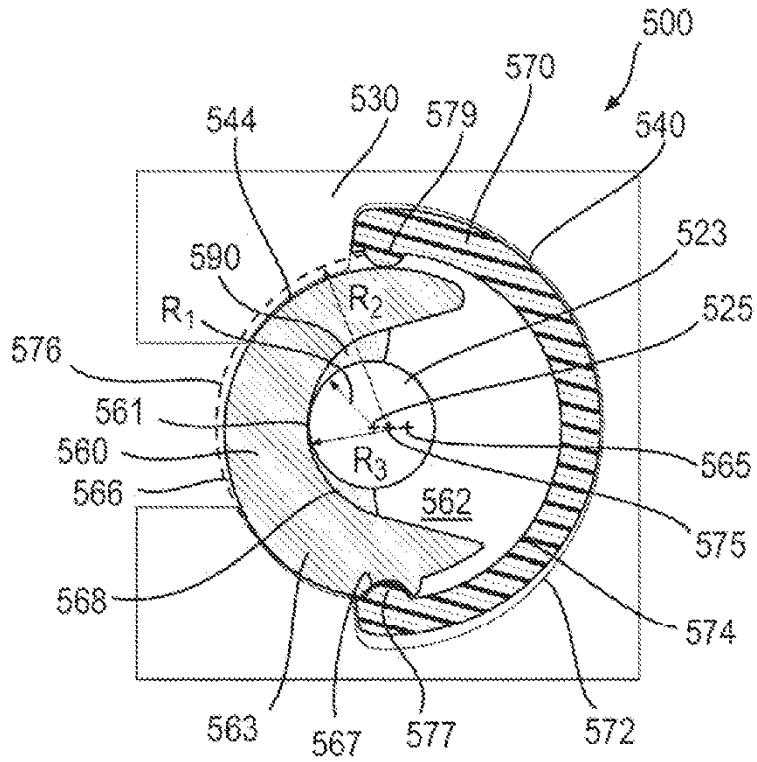
**FIG. 18**



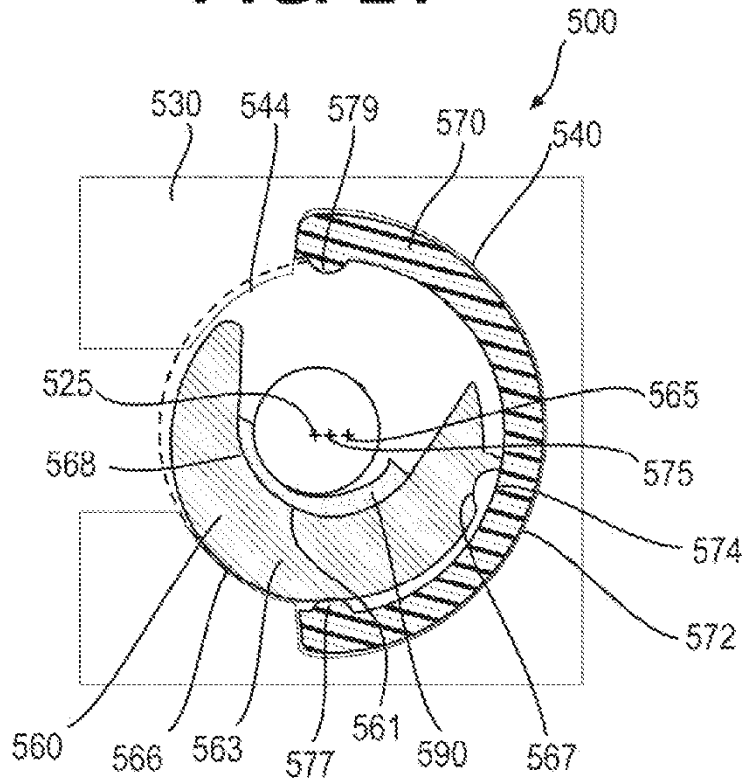
**FIG. 19**



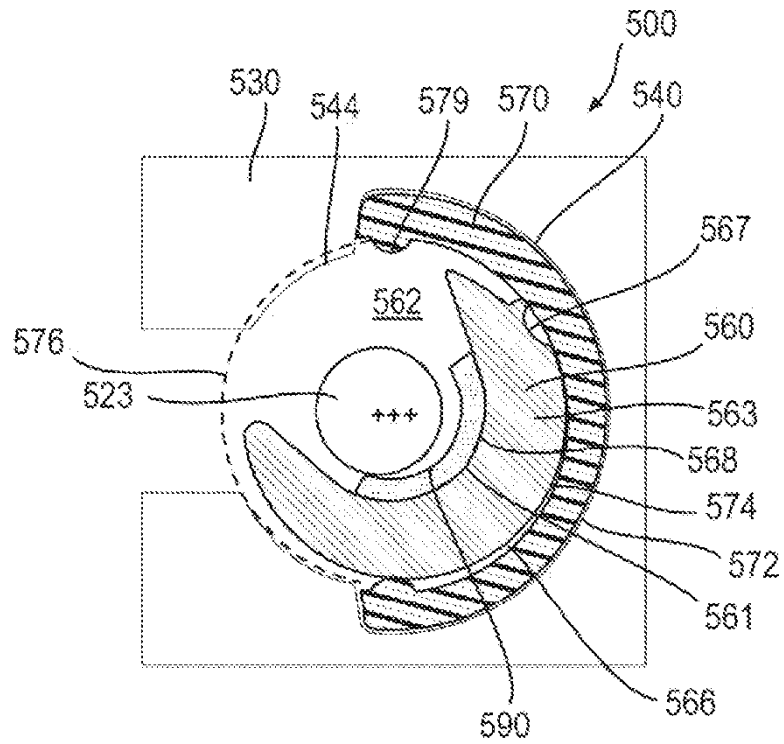
**FIG. 20**



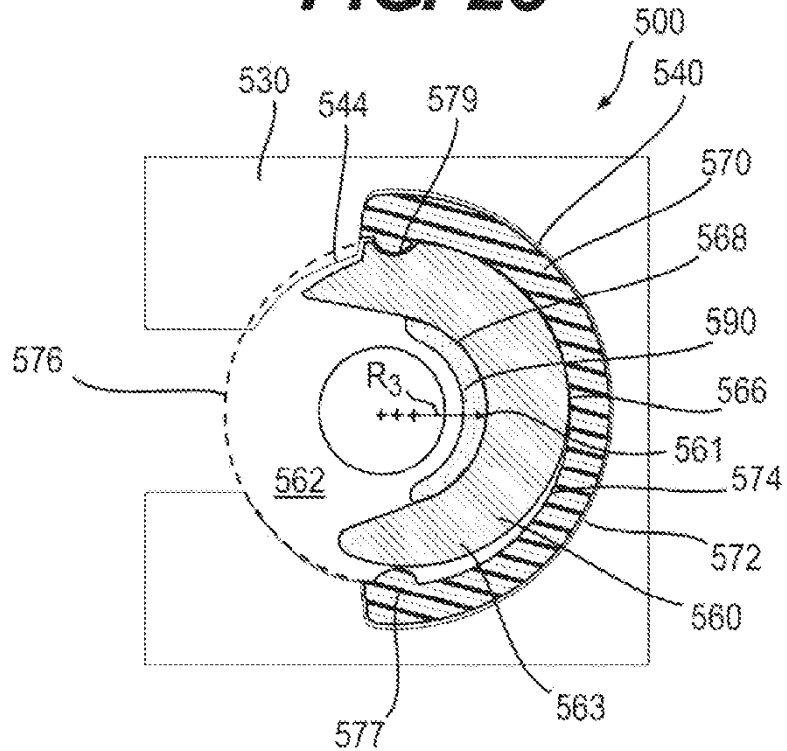
**FIG. 21**



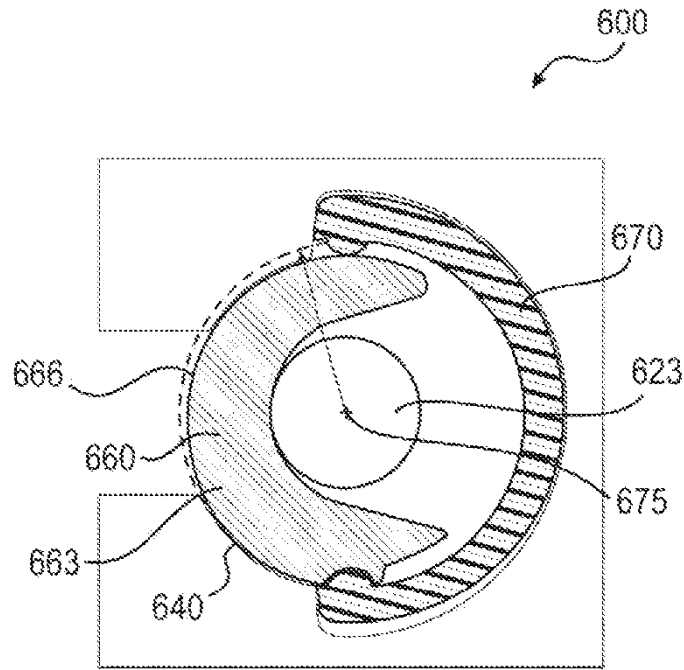
**FIG. 22**



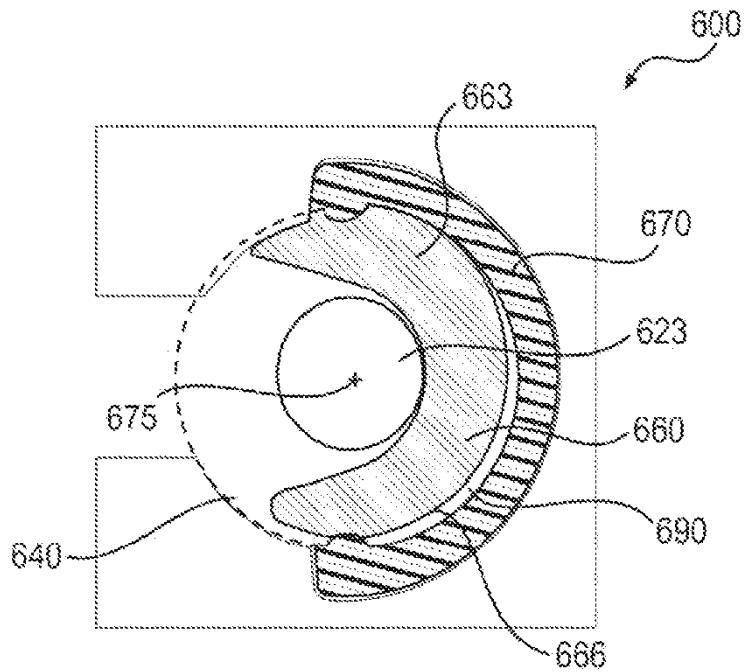
**FIG. 23**



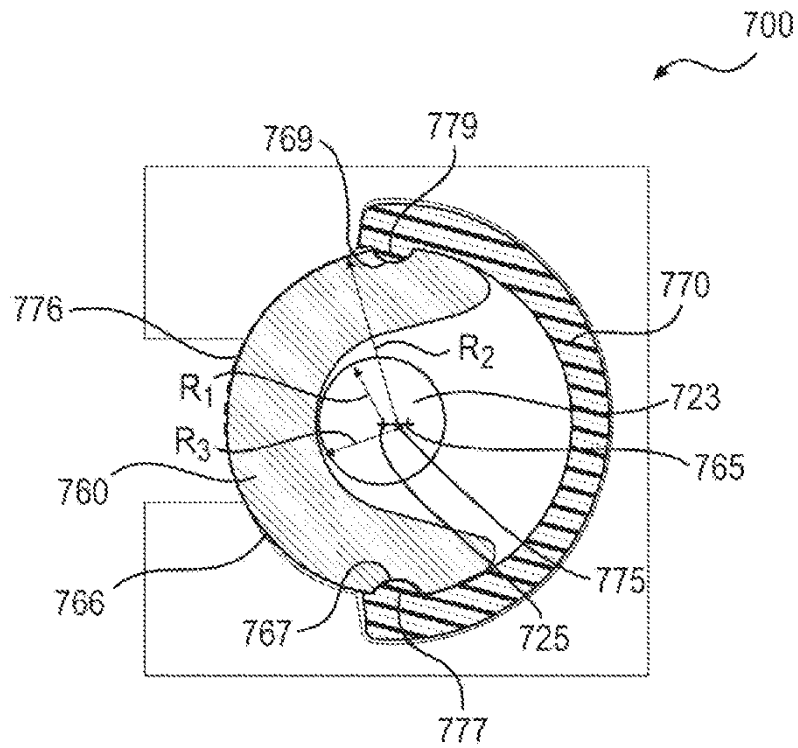
**FIG. 24**



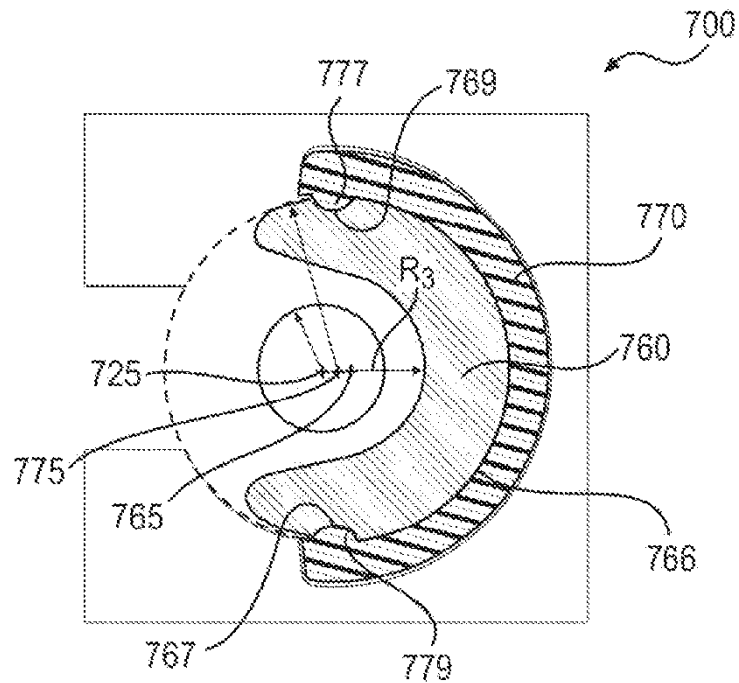
**FIG. 25**



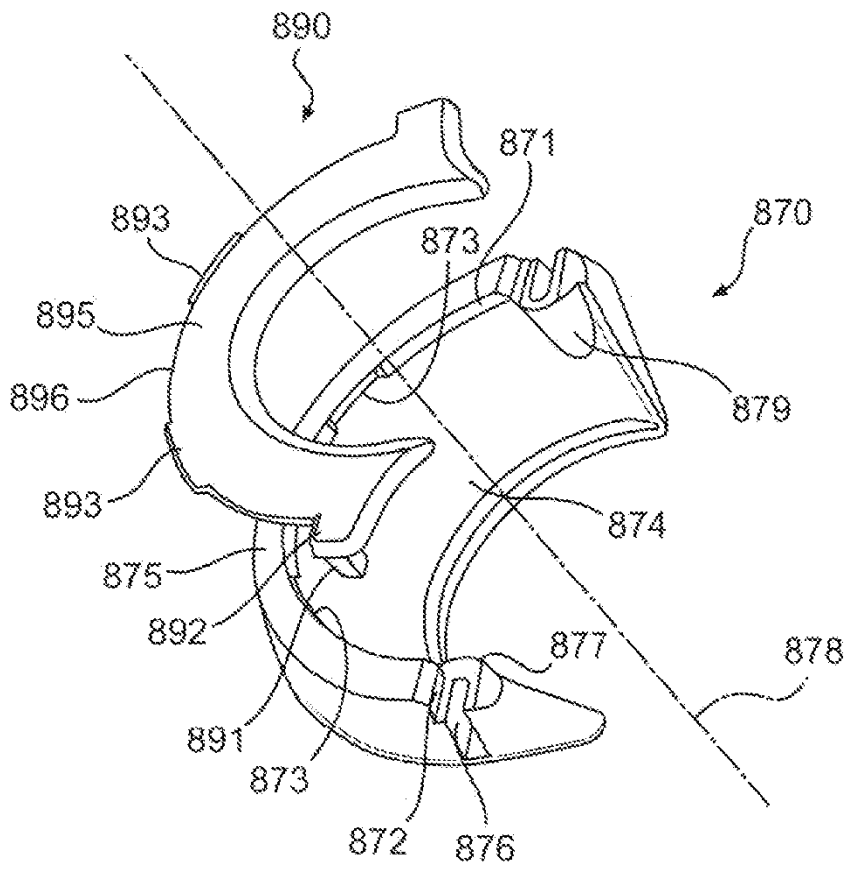
**FIG. 26**



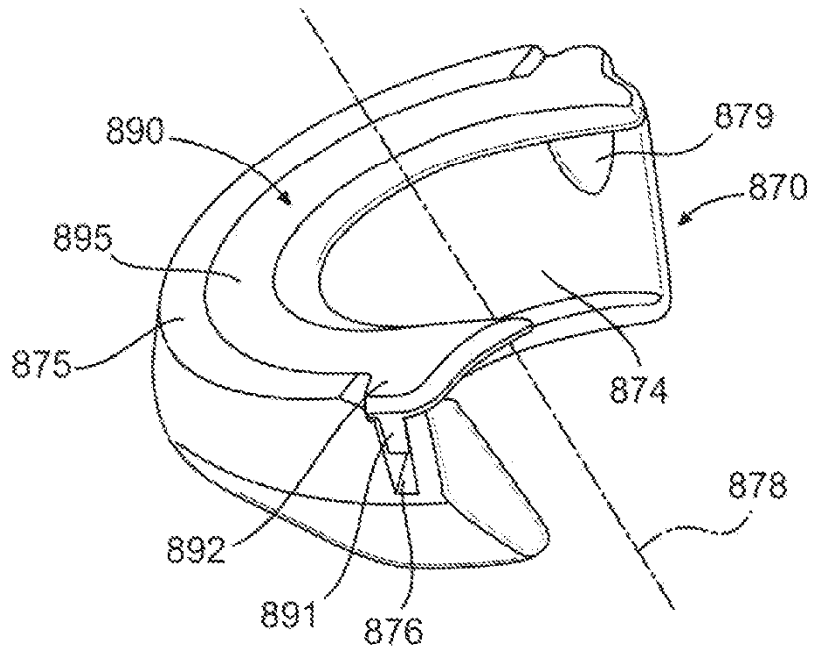
**FIG. 27**



**FIG. 28**

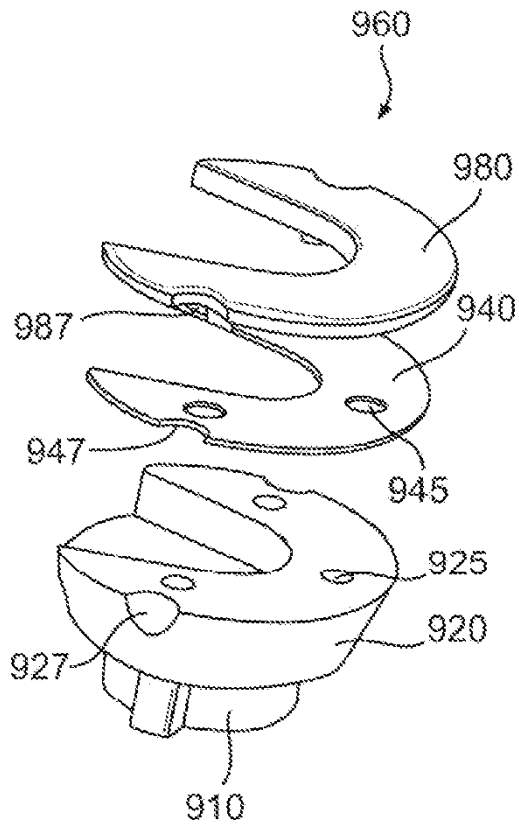


**FIG. 29**

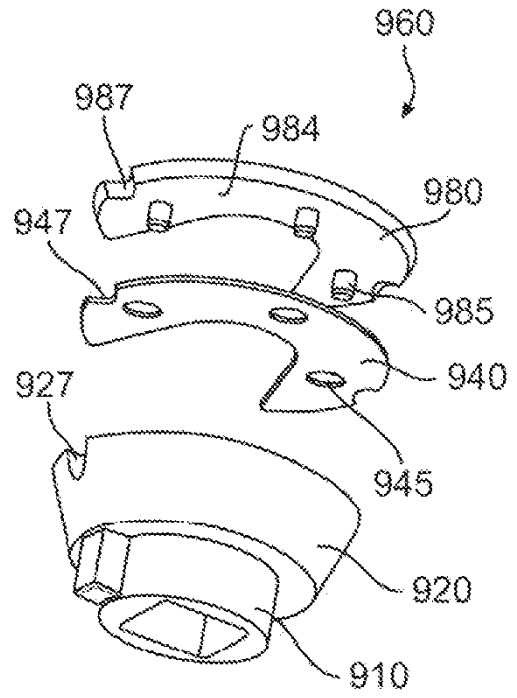


**FIG. 30**

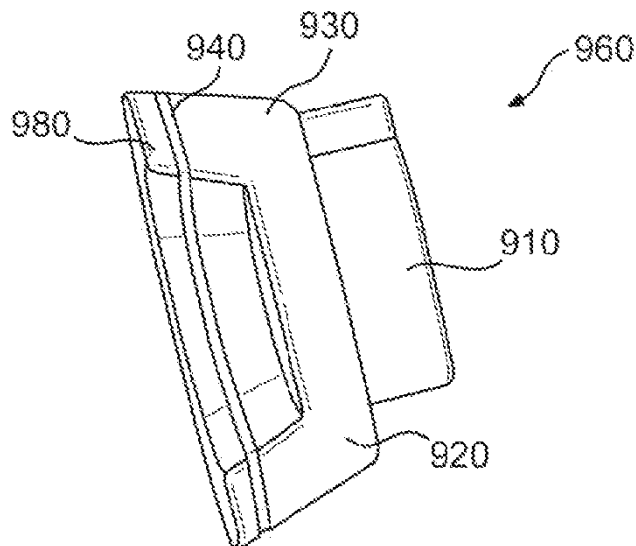




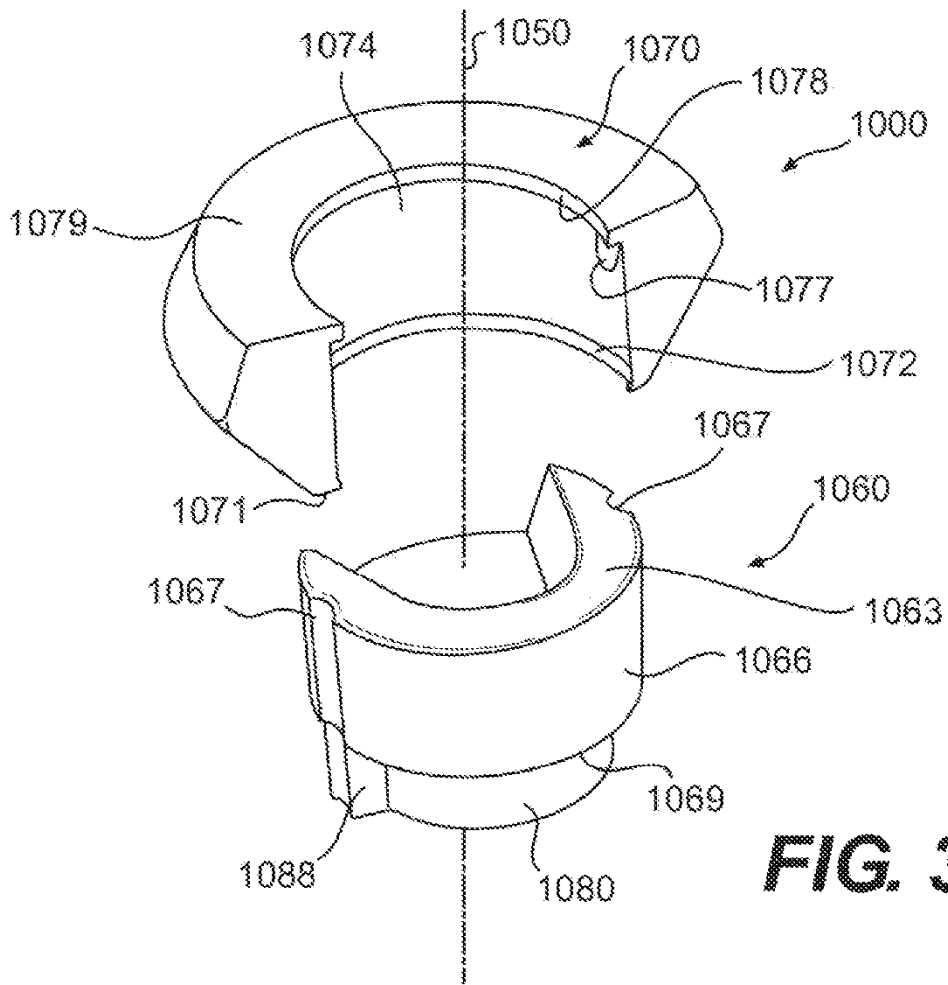
**FIG. 31**



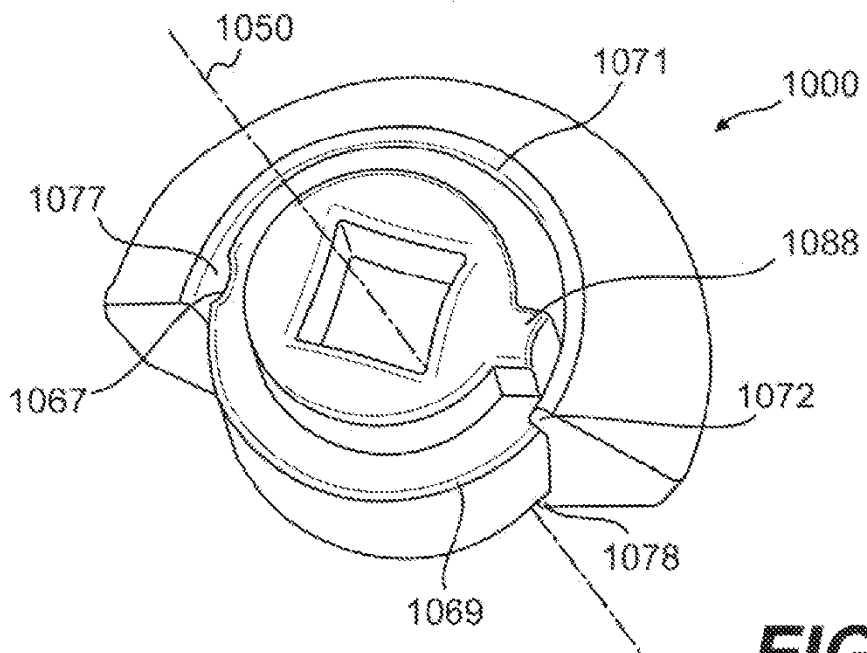
**FIG. 32**



**FIG. 33**



**FIG. 34**



**FIG. 35**