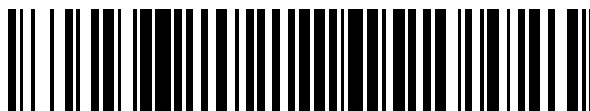


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 602 480**

51 Int. Cl.:

**F16B 41/00** (2006.01)

**F16B 5/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.06.2011 PCT/US2011/040295**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.12.2011 WO11159668**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.06.2011 E 11727091 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.08.2016 EP 2553278**

54 Título: **Conjunto de elementos cautivos de fijación de paneles**

30 Prioridad:

**14.06.2010 US 397617 P**  
**14.06.2010 US 397618 P**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**21.02.2017**

73 Titular/es:

**ALCOA INC. (100.0%)**  
**Alcoa Corporate Center, 201 Isabella Street**  
**Pittsburgh, PA 15212-5858, US**

72 Inventor/es:

**COSENZA, FRANK;**  
**HAYLOCK, LUKE;**  
**PINHEIRO, RODRIGO y**  
**FRIAS, EDGAR**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

ES 2 602 480 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

Conjunto de elementos cautivos de fijación de paneles

5 Referencia cruzada a solicitud relacionada

La presente solicitud está relacionada con la solicitud provisional estadounidense, con la misma titularidad y en tramitación como la presente, con número de serie 61/397.617 titulada "CAPTIVE PANEL FASTENER ASSEMBLY", presentada el 14 de junio de 2010, y la solicitud provisional de patente estadounidense con número de serie 511397,E't 8 titulada "RETAINER RING", presentada el 14 de junio de 2010, la integridad de las cuales se incorpora a la presente memoria por referencia.

10 Campo técnico de la Invención

La presente invención versa sobre elementos de fijación y, más en particular, sobre conjuntos de elementos cautivos de fijación de paneles.

15 Se da a conocer tal tipo de elemento de fijación en el documento US 5.073.070 A.

Técnica antecedente

20 En ciertas aplicaciones, resulta deseable retener (es decir, capturar) un perno, un tornillo o similar en una estructura mientras se proporciona la capacidad de mantener el perno en una posición en la que la cabeza del perno se mantiene alejada de la estructura (es decir, en una posición salida). Además, se han usado arandelas como protectores de agujeros para proteger la estructura contra el desgaste causado por el elemento de fijación. Se necesita un elemento de fijación que facilite la captura y la posición salida del perno junto con una arandela.

25 Exposición de la Invención

Según la invención, se proporciona un elemento de fijación que incluye un perno que tiene una porción de vástago alargada adaptada para ser colocada dentro de una abertura de una pieza de trabajo, teniendo la pieza de trabajo un primer lado y un segundo lado opuesto al primer lado, teniendo la porción de vástago alargada un primer extremo, un segundo extremo opuesto al primer extremo, una cabeza formada en el primer extremo, una porción roscada que tiene varios filetes externos del perno, estando adaptada la porción roscada para extenderse más allá del segundo lado de la pieza de trabajo, y un surco anular formado próximo al segundo extremo; un anillo de retención, en el que el anillo de retención se acopla y se alinea con el surco anular del perno para capturar el perno, en el que el anillo de retención incluye un anillo exterior que tiene una superficie interior y al menos un elemento de brazo elástico que se extiende desde la superficie interior, en el que, cuando el perno se acopla en el anillo de retención, el al menos un elemento de brazo elástico es desplazado y se expande radialmente desde una posición libre a una posición expandida para permitir que el perno atraviese el anillo de retención, y en el que, cuando el anillo de retención se acopla y se alinea con el surco anular del perno, el al menos un elemento de brazo elástico regresa elásticamente a su posición libre. En una realización, el elemento de fijación comprende una arandela superior que tiene un receptáculo y una cabeza que se extiende desde el receptáculo, teniendo la cabeza de la arandela superior una superficie exterior, una superficie interior y un bolsillo anular formado dentro de la superficie interior, estando adaptada la arandela superior para ser instalada dentro de la abertura de la pieza de trabajo; una arandela inferior que tiene una porción tubular con un primer extremo y un segundo extremo opuesto al primer extremo de la porción tubular, una porción abocinada que se extiende desde el primer extremo de la porción tubular, y un miembro base que se extiende desde el segundo extremo de la porción tubular, incluyendo el miembro base una porción interior, estando adaptada la arandela inferior para ser instalada dentro de la arandela superior, de modo que el receptáculo de la arandela superior esté dimensionado y conformado para recibir la porción tubular de la arandela inferior, y que el bolsillo anular de la cabeza de la arandela superior esté dimensionado y conformado para recibir la porción abocinada de la arandela inferior; un alojamiento (22); y el anillo de retención está alojado en el alojamiento, en el que la porción interior del miembro base de la arandela inferior está dimensionada y conformada para recibir el alojamiento, y en el que la porción de vástago alargada del perno está adaptada para ser instalada dentro de la arandela superior y la arandela inferior, de modo que el anillo de retención se acople con el surco anular del perno para capturar el perno.

55 En una realización, un conjunto de arandelas, que incluye la arandela superior y la arandela inferior, el anillo de retención y el alojamiento, captura el perno en la pieza de trabajo mientras proporciona una posición salida del perno, es decir, manteniéndose alejada de la pieza de trabajo la cabeza del perno. En una realización, el perno es una pieza maciza y no contiene ninguna porción hueca; y, por lo tanto, puede utilizarse toda la resistencia del perno.

60 En una realización, el elemento cautivo de fijación de paneles puede ser usado con paneles de acceso, tales como los que se encuentran en aeronaves comerciales o militares. En otras realizaciones, el elemento de fijación puede ser usado con cualquier tipo de paneles, estructuras o piezas de trabajo adecuados y en otros tipos de técnicas y aplicaciones.

Breve descripción de los dibujos

Se hace referencia a la siguiente descripción detallada de las realizaciones consideradas junto con los dibujos adjuntos, en los que:

- 5 la FIGURA 1 es una vista despiezada en perspectiva de un elemento cautivo de fijación de paneles según una realización de la invención;  
 la FIGURA 1A es una vista en sección transversal de un perno empleado por el elemento cautivo de fijación de paneles mostrado en la FIGURA 1;  
 las FIGURAS 2A a 2D son vistas en perspectiva, desde abajo y desde arriba, de una arandela superior  
 10 empleada por el elemento cautivo de fijación de paneles mostrado en la FIG. 1;  
 las FIGURAS 3A a 3D son vistas en perspectiva, desde abajo y desde arriba, de una arandela inferior empleada por el elemento cautivo de fijación de paneles mostrado en la FIGURA 1;  
 las FIGURAS 4A y 4B son vistas en perspectiva, desde arriba y desde abajo, de un anillo de retención empleado por el elemento cautivo de fijación de paneles mostrado en la FIGURA 1;  
 15 la FIGURA 4C es una vista en perspectiva, desde abajo, de otra realización de un anillo de retención;  
 las FIGURAS 5A a 5D son vistas en perspectiva, desde abajo y desde arriba, de un alojamiento empleado por el elemento cautivo de fijación de paneles mostrado en la FIGURA 1;  
 la FIGURA 6 es una vista en perspectiva del anillo de retención mostrado en las FIGURAS 4A y 4B alojado en el alojamiento mostrado en las FIGURAS 5A a 5D;  
 20 la FIGURA 7 es una vista en sección transversal del elemento cautivo de fijación de paneles mostrado en la FIGURA 1, ensamblado, capturado en una pieza de trabajo, con el perno en una posición completamente retraída salida;  
 las FIGURAS 8A y 8B son vistas en sección de una cuarta parte de un conjunto de arandelas empleado por el elemento cautivo de fijación de paneles mostrado en la FIGURA 7, ensamblado, pero sin el perno;  
 25 las FIGURAS 9A a 9C son vistas en perspectiva del elemento cautivo de fijación de paneles mostrado en la FIGURA 1, ensamblado;  
 las FIGURAS 10A a 10C son vistas en sección transversal del elemento cautivo de fijación de paneles mostrado en las FIGURAS 9A a 9C, ensamblado;  
 las FIGURAS 11A a 11C son vistas en sección de una cuarta parte del elemento cautivo de fijación de paneles mostrado en las FIGURAS 9A a 9C, ensamblado;  
 30 las FIGURAS 12A a 12C son vistas en sección transversal de un elemento cautivo de fijación de paneles según otra realización;  
 las FIGURAS 13A a 13D son vistas en perspectiva, desde abajo y desde arriba, de una arandela empleada por el elemento cautivo de fijación de paneles mostrado en las FIGURAS 12A a 12C;  
 35 las FIGURAS 14A a 14C son vistas en sección transversal de un elemento cautivo de fijación de paneles según otra realización;  
 las FIGURAS 15A a 15D son vistas en perspectiva, desde abajo y desde arriba, de una arandela empleada por el elemento cautivo de fijación de paneles mostrado en las FIGURAS 14A a 14C;  
 las FIGURAS 16A y 16B son vistas en perspectiva de otra realización de un elemento cautivo de fijación de paneles;  
 40 las FIGURAS 17A y 17B muestran otra realización de un anillo de retención y su alojamiento asociado;  
 las FIGURAS 18A y 18B muestran otra realización de un anillo de retención y su alojamiento asociado;  
 las FIGURAS 19A y 19B muestran otra realización de un anillo de retención y su alojamiento asociado; y  
 45 la FIGURA 20 es una vista en perspectiva desde arriba de otra realización de un alojamiento y de un sistema de retención por uñas de trinquete deslizantes.

Mejor modo de realizar la Invención

50 Con referencia a la FIGURA 1, un elemento cautivo 10 de fijación de paneles incluye un perno 12 y un conjunto 14 de arandelas unido al perno 12. En una realización, el conjunto 14 de arandelas incluye una arandela superior 16, una arandela inferior 18, un anillo 20 de retención y un alojamiento 22. El perno 12 y el conjunto 14 de arandelas serán descritos con mayor detalle más abajo.

Con referencia a la FIGURA 1A, en una realización, el perno 12 incluye una porción 24 de vástago alargada que tiene un primer extremo 26 y un segundo extremo 28 opuesto al primer extremo 26, y una cabeza 30 formada en el primer extremo 26. En una realización, la cabeza 30 consiste en una cabeza avellanada. En otras realizaciones, la cabeza 30 puede consistir en una cabeza saliente o cualquier otro tipo de forma y tamaño de cabeza conocido en la técnica. En una realización, la cabeza 30 incluye una muesca 32 que está dimensionada y conformada para recibir una herramienta de apriete, tal como una llave, un destornillador o similares. En una realización, la muesca 32 puede consistir en cualquier forma y tamaño conocidos en la técnica. En una realización, la porción 24 de vástago incluye una porción sustancialmente lisa 34 de forma cilíndrica y una porción roscada 36 que tiene varios filetes externos 38. En una realización, las roscas 38 son helicoidales. En otras realizaciones, las roscas 38 pueden incluir cualquier otro tipo de rosca conocido en la técnica. En una realización, no es preciso que la porción lisa cilíndrica 34 esté incluida, y las roscas 38 pueden extenderse sustancialmente toda la longitud de la porción 24 de vástago. En una realización, la porción roscada 38 incluye un surco anular 40 formado próximo al segundo extremo 28 de la misma. En una realización, el surco anular 40 es coincidente con las roscas 38. En una realización, el perno 12

5 incluye roscas 38 por debajo del surco anular 40 y próximas al segundo extremo 28. En una realización, el surco anular 40 está definido por una primera porción anular 42 que se extiende aproximadamente perpendicular al eje longitudinal A-A del perno 12, y una segunda porción inclinada 44 que se extiende angularmente desde el eje longitudinal A-A del perno 12. El propósito y la función del surco anular 40 serán descritos posteriormente en la presente memoria. En una realización, el perno 12 está fabricado de acero. En otras realizaciones, el perno 12 puede estar fabricado de otros materiales adecuados conocidos en la técnica. En otra realización, el elemento 10 de fijación puede incluir un tornillo u otros miembros de pasador conocidos en la técnica, en lugar del perno 12.

10 Con referencia a las FIGURAS 2A a 2D, en una realización, la arandela superior 16 incluye un receptáculo 46 de forma tubular que tiene una abertura 48 de forma circular, y una cabeza 50 que se extiende desde el receptáculo 46. En una realización, la cabeza 50 está abocinada. En una realización, la cabeza 50 incluye una superficie exterior 52, una superficie interior 54 y un bolsillo (es decir, una depresión) anular 56 formado dentro de la superficie interior 54 en medio de un extremo superior 58 y un extremo inferior 60 de la arandela superior 16. El propósito y la función del bolsillo 56 serán descritos posteriormente en la presente memoria. En una realización, la arandela superior 16 está fabricada de acero inoxidable. En otras realizaciones, la arandela superior 16 puede estar fabricada de titanio o de otros materiales adecuados conocidos en la técnica. En otra realización, no es preciso que el elemento 10 de fijación incluya la arandela superior 16, que será descrita posteriormente en la presente memoria.

20 Con referencia a las FIGURAS 3A a 3D, en una realización, la arandela inferior 18 incluye una porción tubular 62 que tiene una abertura 64 de forma circular, una porción abocinada 66 que se extiende desde un extremo y un miembro base 68 de forma circular que se extiende desde el extremo opuesto. El miembro base 68 incluye una superficie superior 70 y una pared anular 72 de compresión que se extiende desde la superficie superior 70 y forma una porción interior 74. En una realización, la arandela inferior 18 está fabricada de acero inoxidable. En otras realizaciones, la arandela inferior 18 puede estar fabricada de titanio o de otros materiales adecuados conocidos en la técnica.

30 Con referencia a las FIGURAS 4A y 4B, en una realización, el anillo 20 de retención incluye un anillo exterior 76 que tiene una superficie exterior 78, una superficie interior 80 y varios elementos 82 de brazo elástico que se extienden hacia el interior desde la superficie interior 80. En una realización, cada uno de los elementos 82 de brazo elástico incluye un brazo alargado 84 que tiene un primer extremo 86 unido integralmente a la superficie interior 80 del anillo exterior 76, y un segundo extremo libre 88 opuesto al primer extremo 86. En una realización, hay formada una ranura 90 entre cada uno de los brazos 84 y la superficie interior 80 del anillo exterior 76. Las ranuras 90 permiten la desviación de los elementos 82 de brazo elástico. En una realización, cada uno de los brazos 84 tiene forma curvilínea y está situado concéntricamente con el anillo exterior 76. En una realización, el anillo exterior 76 es continuo. En otra realización, no es preciso que el anillo exterior 76 sea continuo, y en vez de que los elementos 82 de brazo elástico tengan forma curvilínea, pueden estar configurados para extenderse desde un punto del anillo exterior 76 en una dirección hacia otro punto del anillo exterior 76 mientras no atraviesen el centro del anillo 20 de retención (no mostrado en las Figuras).

40 Aún con referencia a las FIGURAS 4A y 4B, en una realización, cada uno de los extremos libres 88 de los brazos 84 incluye una porción 92 de pestaña. En una realización, cada una de las porciones 92 de pestaña se extiende sustancialmente perpendicular al correspondiente extremo libre 88 del brazo 84 y en el mismo plano del mismo. En una realización, una almohadilla 94 de presión se extiende desde cada una de una correspondiente de las porciones 92 de pestaña. En una realización, cada una de las almohadillas 94 de presión incluye una superficie exterior 95 (véase la FIGURA 4A). En una realización, cada una de las almohadillas 94 de presión se extiende perpendicular al correspondiente brazo 84 en una segunda dirección; es decir, a 90 grados del plano en el que se encuentra el anillo 20 de retención. En una realización, cada una de las porciones 92 de pestaña es generalmente más ancha que el correspondiente elemento 82 de brazo elástico y está dimensionada para resistir la acción de carga de cizalladura sobre el elemento 82 de brazo elástico. En una realización, cada una de las almohadillas 94 de presión es más gruesa que el grosor nominal del anillo 20 de retención. En una realización, hay una abertura 96 situada de manera central formada entre los extremos libres 88 de los elementos 82 de brazo. Según se ha de describir posteriormente, la abertura 96 está dimensionada y conformada para recibir el perno 12.

55 En una realización, según se muestra en las FIGURAS 4A y 4B, el anillo 20 de retención incluye tres de los elementos 82 de brazo elástico. En otra realización, según se muestra en la FIGURA 4C, el anillo 20 de retención puede incluir dos de los elementos 82 de brazo elástico. En otras realizaciones, el anillo 20 de retención puede incluir uno de los elementos 82 de brazo elástico o más de tres de los elementos 82 de brazo elástico (no mostrado en las Figuras). En una realización, el anillo 20 de retención está fabricado de una aleación de titanio beta. En otras realizaciones, el anillo 20 de retención está fabricado de acero inoxidable o de otros materiales adecuados conocidos en la técnica.

65 Con referencia a las FIGURAS 5A a 5D, en una realización, el alojamiento 22 incluye una primera superficie 98 y una segunda superficie 100 opuesta a la primera superficie 98, una pared exterior 102 de forma circular que se extiende desde la segunda superficie 100, y una pared interior 104 de forma circular que se extiende desde la segunda superficie 100 y está separada de la pared exterior 102 y concéntrica con la misma. En una realización, las

paredes exterior e interior 102, 104 forman un canal 106 de forma circular. En una realización, una abertura 108 de forma circular situada de manera central se extiende de la primera superficie 98 a la segunda superficie 100. En una realización, la pared interior 104 incluye varias ventanas 110 que se extienden a través de la misma, cada una de las cuales incluye una superficie 112 de tope. El propósito y la función de las ventanas 110 y las superficies 112 de tope serán descritos posteriormente en la presente memoria. En una realización, el alojamiento 22 está fabricado de acero inoxidable. En otras realizaciones, el alojamiento 22 puede estar fabricado de otros materiales adecuados conocidos en la técnica.

Con referencia a la FIGURA 6, en una realización, el alojamiento 22 está dimensionado y conformado para alojar al anillo 20 de retención. En una realización, el diámetro interno de la pared exterior 102 del alojamiento 22 es mayor que el diámetro externo del anillo exterior 76 del anillo 20 de retención para que el alojamiento 22 reciba el anillo 20 de retención dentro del canal 106. En una realización, cuando el anillo 20 de retención está alojado en el alojamiento 22, cada una de las ventanas 110 del alojamiento 22 está dimensionada y conformada para recibir una correspondiente porción de las porciones 92 de pestaña del anillo 20 de retención. En una realización, las almohadillas 94 de presión del anillo 20 de retención se extienden libremente dentro de la abertura 108 del alojamiento 22, mientras los brazos 84 de los elementos 82 de brazo elástico del anillo 20 de retención se encuentran dentro del canal 106 y están yuxtapuestos con la pared interior 104 del alojamiento 22. Según se describirá con mayor detalle posteriormente, en una realización, cada uno de los elementos 82 de brazo elástico es amovible entre una posición libre, en la que cada una de las almohadillas 94 de presión del anillo 20 de retención reside dentro de su correspondiente ventana de las ventanas 110 del alojamiento 22, y una posición expandida, en la que la superficie exterior 95 de la almohadilla 94 de presión hace contacto con la correspondiente superficie 112 de tope. En una realización, las ranuras 90 permiten tal movimiento de los elementos 82 de brazo elástico. En consecuencia, en una realización, el desplazamiento de los elementos 82 de brazo elástico es impedido por las secciones 112 de tope cuando los elementos 82 de brazo elástico están en sus posiciones expandidas. En una realización, las ventanas 110 permiten que las porciones 92 de pestaña sobresalgan dentro del diámetro interno del conjunto 14 de arandelas.

Con referencia a la FIGURA 7, el elemento 10 de fijación está instalado en una pieza 114 de trabajo que tiene un primer lado 116 y un segundo lado 118 opuesto al primer lado 116, y un agujero 120 que se extiende del primer lado 116 al segundo lado 118. En una realización, la pieza 114 de trabajo es un panel. En una realización, la pieza 114 de trabajo es una estructura reforzada de fibra de carbono. En una realización, la arandela superior 16 se inserta en el agujero 120 de la pieza 114 de trabajo. En una realización, el agujero 120 incluye un área avellanada 122 formada en el primer lado 116 y dimensionada y conformada para recibir la cabeza 50 de la arandela superior 16 para que la parte superior de la cabeza 50 esté a ras del primer lado 116 de la pieza 114 de trabajo. En una realización, la arandela superior 16 cubre el área avellanada 122 del agujero 120 para proteger la pieza 114 de trabajo contra el desgaste. En una realización, no es preciso que el elemento 10 de fijación incluya la arandela superior 16.

Con referencia a las FIGURAS 7, 8A y 8B, en una realización, la porción tubular 62 de la arandela inferior 18, que originalmente está configurada sin la porción abocinada 66 (no mostrada en las Figuras), es insertada en la abertura 48 del receptáculo 46 de la arandela superior 16 desde el segundo lado 118 de la pieza 114 de trabajo. En una realización, el receptáculo 46 de la arandela superior 16 está dimensionado y conformado para recibir la porción tubular 62 de la arandela inferior 18. En una realización, la porción abocinada 66 es formada entonces abocinando o estamando mecánicamente la parte superior de la porción tubular 62 de la arandela inferior 18, de modo que la porción abocinada 66 se asiente en el bolsillo anular 56 de la arandela superior 16. En una realización, la superficie superior 70 del miembro base 68 de la arandela inferior 18 está yuxtapuesta con el segundo lado 118 de la pieza 114 de trabajo (véase la FIGURA 7).

A continuación, en una realización, el anillo 20 de retención es ensamblado con el alojamiento 22 según se ha descrito más arriba y como se muestra en la FIGURA 6, y el conjunto es insertado en la porción interior 74 de la arandela inferior 18, según se muestra en la FIGURA 7. En una realización, el diámetro interno de la porción interior 74 del miembro base 68 de la arandela inferior 18 es mayor que el diámetro externo del alojamiento 22 y está dimensionado y conformado para recibir el alojamiento 22. En una realización, el extremo inferior 73 de la pared anular 72 de compresión es entonces comprimido alrededor de su periferia para encapsular al anillo 20 de retención y al alojamiento 22 en la porción interior 74 de la arandela inferior 18 y para impedir que el anillo 20 de retención y el alojamiento 22 escapen (véase la FIGURA 7). Esto completa el montaje del conjunto 14 de arandelas.

A continuación, con referencia a las FIGURAS 7 y 9A a 9C, en una realización, el segundo extremo 28 del perno 12 es insertado en el conjunto 14 de arandelas desde el primer lado 116 de la pieza 114 de trabajo, de modo que la porción roscada 36 del vástago 24 entre en las aberturas 48, 64 de las arandelas superior e inferior 16, 18, respectivamente (mostrándose las aberturas 48, 64 en las FIGURAS 2A y 3A, respectivamente), hasta que el segundo extremo 28 del perno 12 alcanza y se acopla con el anillo 20 de retención. En una realización, cuando el perno 12 se acopla con el anillo 20 de retención, los elementos 82 de brazo elástico son desplazados y expandidos radialmente desde su posición en estado libre hasta su posición expandida para permitir que el perno 12 se desplace dentro de la abertura 96 del anillo 20 de retención (que es mostrado en las FIGURAS 4A y 4B). Según se ha mencionado anteriormente, en una realización, los elementos 82 de brazo elástico pueden expandirse

- radialmente hasta que las almohadillas 94 de presión se acoplan con las superficies 112 de tope del alojamiento 22, para impedir que los elementos 82 de brazo elástico se desplacen demasiado lejos y se deformen permanentemente (véase la FIGURA 6). Así, en una realización, la posición de las almohadillas 94 de presión en las porciones 92 de pestaña está configurada para limitar el desplazamiento de los elementos 82 de brazo elástico cuando entran en
- 5 contacto con las superficies 112 de tope de las ventanas 110. En una realización, esto proporciona un límite al esfuerzo sobre los elementos 82 de brazo elástico cuando el anillo 20 de retención está alojado en el conjunto 14 de arandelas. En una realización, la superficie interior 80 del anillo exterior 76 del anillo 20 de retención actúa como un segundo límite a la desviación de los elementos 82 de brazo elástico (véase la FIGURA 6).
- 10 En una realización, según se muestra en las FIGURAS 7 y 11C, cuando el perno 12 es empujado al interior del anillo 20 de retención y las almohadillas 94 de presión se acoplan y se alinean con el surco anular 40 del perno 12, los elementos 82 de brazo elástico regresan elásticamente de sus posiciones expandidas a sus posiciones en estado libre. De esta manera, en una realización, las almohadillas 94 de presión se acoplan y residen dentro del surco
- 15 anular 40, dando como resultado que el perno 12 quede capturado en el conjunto 14 de arandelas. Según se muestra en la FIGURA 7, el perno 12 está en una posición salida por entero. En una realización, la porción inclinada 44 del perno 12 le permite ser insertado más completamente en la pieza 114 de trabajo a través del conjunto 14 de arandelas para dejar al descubierto la porción roscada 36 del perno 12 desde el segundo lado 118 de la pieza 114 de trabajo para recibir un miembro de inmovilización, tal como una tuerca, un casquillo o similares (no mostrado en las Figuras). En una realización, el perno 12 también puede volver a ser retraído a la posición salida. En una o más
- 20 realizaciones, el anillo 20 de retención está dimensionado y conformado para deslizarse sobre la porción roscada 36 del perno 12 con poca resistencia. En una realización, la primera porción anular 42 impide que el perno 12 deje de estar capturado en el conjunto 14 de arandelas. Las FIGURAS 10A a 11C muestran, además, diversas vistas en sección transversal del elemento 10 de fijación, ensamblado.
- 25 En una realización, las almohadillas 94 de presión distribuyen las cargas de cojinetes y permiten que el anillo 20 de retención abarque dos filetes adyacentes 38 del perno 12 y se deslice sobre los filetes 38 sin impedancia. En una o más realizaciones, el grosor de las almohadillas 94 de presión puede ser simétrico al grosor del anillo 20 de retención o puede ser asimétrico con el grosor del anillo 20 de retención.
- 30 En una realización, según se ha mencionado anteriormente, el elemento 10 de fijación permite que el perno 12 esté salido mientras el perno 12 queda capturado en el conjunto 14 de arandelas y la pieza 114 de trabajo en la que se instala. En su estado libre, el anillo 20 de retención reside en el surco anular 40 en el segundo extremo 28 del perno 12 para capturar el perno 12 en el conjunto 14 de arandelas. En una realización, la intersección de los filetes 38 y el
- 35 surco anular 40 proporciona una superficie de apoyo para el anillo 20 de retención para limitar el desplazamiento axial del perno 12 e impedir que el perno 12 sea sacado del conjunto 14 de arandelas. En una realización, el perno 12 reside en las "posiciones completamente retraídas", en las que el perno 12 está en una posición en la que la cabeza 30 del perno 12 está a una distancia máxima del conjunto 14 de arandelas mientras sigue capturado en la pieza 114 de trabajo por el conjunto 14 de arandelas. En una realización, esta característica, que proporciona resistencia a la extracción del perno 12 de la pieza 114 de trabajo, es medida empujando en el perno 12 para
- 40 extraerlo de la pieza 114 de trabajo. En una realización, el perno 12 está libre para ser movido axialmente de la posición en la que la cabeza 30 del perno 12 está a máxima distancia de la pieza de trabajo hasta el punto en el que la cabeza 30 del perno 12 está en contacto con el conjunto 14 de arandelas con una cantidad de fuerza. En una realización, esta fuerza es de 44,48 N. Sin embargo, en una realización, el conjunto 14 de arandelas mantendrá el perno 12 estacionario en cualquier posición axial hasta que un usuario aplique una fuerza externa. La capacidad del
- 45 conjunto 14 de arandelas de mantener el perno 12 estacionario es denominada comúnmente "posición salida del perno". En una realización, el perno 12 es una pieza maciza sin ninguna porción hueca en la porción 24 de vástago; y, por lo tanto, se utiliza toda la resistencia del perno 12.
- 50 En una realización, el anillo 20 de retención tiene un desplazamiento radial que es capaz de contraerse en su estado libre hasta un diámetro equivalente al diámetro menor de la porción roscada 36 del perno 12. En la condición expandida, una realización del anillo 20 de retención es capaz de pasar sobre el diámetro mayor de la porción roscada 36. En una realización, el anillo 20 de retención es susceptible de desplazamiento del estado libre al estado expandido sin superar el límite elástico del anillo 20 de retención. En una realización, el anillo 20 de retención sujeta o fija el perno 12 al que acomoda. Es decir, el anillo 20 de retención mantendrá el perno 12 en una posición
- 55 concéntrica con el eje central del anillo 20 de retención mientras restringe el movimiento axial del perno 12 por medio del anillo 20 de retención. En una realización, el movimiento del perno 12 a través del anillo 20 de retención requiere la aplicación de una fuerza externa para vencer la restricción del anillo 20. En una realización, la restricción del anillo 20 de retención puede ser ajustada dimensionando los elementos 82 de brazo elástico.
- 60 En una realización, según se muestra en las FIGURAS 5C y 5D, la pared exterior 102 del alojamiento 22 tiene un primer grosor  $t_1$ , mientras que la pared interior 104 del alojamiento 22 tiene un segundo grosor  $t_2$ , los cuales son seleccionados para soportar una carga compresiva elevada, imperante especialmente cuando la pieza 114 de trabajo (por ejemplo, un panel) es delgada. En una realización, la expresión "carga compresiva elevada", según es usada en la presente memoria, significa una carga que se encuentra en un intervalo entre aproximadamente
- 65 3.558,58 N y aproximadamente 28,913,44 N para tamaños de elementos de fijación que oscilan entre 4,7625 mm y

9,525 mm. En una realización, el término “delgado”, tal como se usa en la presente memoria, en relación con el tamaño del elemento de fijación, significa cuando el grosor de la pieza 114 de trabajo (por ejemplo, a panel) es inferior al diámetro nominal del elemento 10 de fijación. Por ejemplo, cuando la pieza 114 de trabajo es delgada y se aplica una carga compresiva elevada, la pieza 114 de trabajo se desvía hacia el miembro de inmovilización (por ejemplo, una tuerca) (no mostrado en las Figuras). Cuando esto ocurre, aprieta el alojamiento 22 hasta que entra en contacto con el anillo 22 de retención. En consecuencia, los brazos 84 del anillo 22 de retención permanecen libres y no quedan deshabilitados.

En una realización, el grosor t1 de la pared exterior 102 del alojamiento 22 está en el intervalo entre aproximadamente 0,381 mm y aproximadamente 2,159 mm. En otra realización, el grosor t1 está en el intervalo entre aproximadamente 0,5461 mm y aproximadamente 0,635 mm. En otra realización, el grosor t1 está en el intervalo entre aproximadamente 0,5334 mm y aproximadamente 0,762 mm. En otra realización, el grosor t1 está en el intervalo entre aproximadamente 0,5207 mm y aproximadamente 0,889 mm. En otra realización, el grosor t1 está en el intervalo entre aproximadamente 0,508 mm y aproximadamente 1,016 mm. En otra realización, el grosor t1 está en el intervalo entre aproximadamente 0,4953 mm y aproximadamente 1,143 mm. En otra realización, el grosor t1 está en el intervalo entre aproximadamente 0,4826 mm y aproximadamente 1,27 mm. En otra realización, el grosor t1 está en el intervalo entre aproximadamente 0,4699 mm y aproximadamente 1,397 mm. En otra realización, el grosor t1 está en el intervalo entre aproximadamente 0,4572 mm y aproximadamente 1,524 mm. En otra realización, el grosor t1 está en el intervalo entre aproximadamente 0,4445 mm y aproximadamente 1,651 mm. En otra realización, el grosor t1 está en el intervalo entre aproximadamente 0,4318 mm y aproximadamente 1,778 mm. En otra realización, el grosor t1 está en el intervalo entre aproximadamente 0,4191 mm y aproximadamente 1,905 mm. En otra realización, el grosor t1 está en el intervalo entre aproximadamente 0,381 mm y aproximadamente 2,032 mm.

En una realización, el grosor t2 de la pared interior 104 del alojamiento 22 está en el intervalo entre aproximadamente 0,381 mm y aproximadamente 2,159 mm. En otra realización, el grosor t2 está en el intervalo entre aproximadamente 1,778 mm y aproximadamente 2,032 mm. En otra realización, el grosor t2 está en el intervalo entre aproximadamente 1,651 mm y aproximadamente 1,905 mm. En otra realización, el grosor t2 está en el intervalo entre aproximadamente 1,524 mm y aproximadamente 1,8288 mm. En otra realización, el grosor t2 está en el intervalo entre aproximadamente 1,397 mm y aproximadamente 1,7526 mm. En otra realización, el grosor t2 está en el intervalo entre aproximadamente 1,27 mm y aproximadamente 1,6764 mm. En otra realización, el grosor t2 está en el intervalo entre aproximadamente 1,143 mm y aproximadamente 1,6002 mm. En otra realización, el grosor t2 está en el intervalo entre aproximadamente 1,016 mm y aproximadamente 1,524 mm. En otra realización, el grosor t2 está en el intervalo entre aproximadamente 0,889 mm y aproximadamente 1,4478 mm. En otra realización, el grosor t2 está en el intervalo entre aproximadamente 0,762 mm y aproximadamente 1,3716 mm. En otra realización, el grosor t2 está en el intervalo entre aproximadamente 0,635 mm y aproximadamente 1,2954 mm. En otra realización, el grosor t2 está en el intervalo entre aproximadamente 0,508 mm y aproximadamente 1,2192 mm. En otra realización, el grosor t2 está en el intervalo entre aproximadamente 0,4953 mm y aproximadamente 1,143 mm. En otra realización, el grosor t2 está en el intervalo entre aproximadamente 0,4826 mm y aproximadamente 1,0668 mm. En otra realización, el grosor t2 está en el intervalo entre aproximadamente 0,4699 mm y aproximadamente 0,9906 mm. En otra realización, el grosor t2 está en el intervalo entre aproximadamente 0,4572 mm y aproximadamente 0,9144 mm. En otra realización, el grosor t2 está en el intervalo entre aproximadamente 0,4445 mm y aproximadamente 0,8382 mm. En otra realización, el grosor t2 está en el intervalo entre aproximadamente 0,4318 mm y aproximadamente 0,762 mm. En otra realización, el grosor t2 está en el intervalo entre aproximadamente 0,4191 mm y aproximadamente 0,6858 mm. En otra realización, el grosor t2 está en el intervalo entre aproximadamente 0,4064 mm y aproximadamente 0,6096 mm. En otra realización, el grosor t2 está en el intervalo entre aproximadamente 0,3937 mm y aproximadamente 0,5334 mm.

Se entenderá que el elemento 10 de fijación descrito en la presente memoria es meramente ejemplar y que una persona experta en la técnica puede realizar muchas variaciones y modificaciones sin apartarse del espíritu y el alcance plenos de las realizaciones descritas en la presente memoria. Por ejemplo, en una realización, no es preciso que el elemento 10 de fijación incluya la arandela superior 16, y la arandela inferior 18 puede estar unida directamente a la pieza 114 de trabajo. En este sentido, con referencia a las FIGURAS 12A a 12C y 13A a 13D, en una realización, un elemento cautivo 210 de fijación de paneles incluye un perno 212, una arandela 215 de una sola pieza, un anillo 220 de retención, y un alojamiento 222. El elemento 210 de fijación está estructurado y funciona de forma similar al elemento 10 de fijación descrito anteriormente, salvo que la arandela 215 está unida directamente a la pieza 314 de trabajo mediante una porción abocinada 266 (véanse las FIGURAS 3A a 3D). En otra realización, con referencia a las FIGURAS 14A a 14C y 15A a 15D, un elemento cautivo 410 de fijación de paneles incluye un perno 412, un miembro discoidal 415, un anillo 420 de retención y un alojamiento 422. El elemento 410 de fijación está estructurado y funciona de forma similar al elemento 10 de fijación descrito anteriormente, salvo que no hay ninguna arandela y el miembro 415 está directamente unido al segundo lado 518 de la pieza 514 de trabajo. En una realización, el miembro 415 puede consistir en otras formas y tamaños. En otras realizaciones, el miembro 415 puede estar unido a la pieza 514 de trabajo mediante encolado, adhesivos, soldadura, medios mecánicos tales como remaches u otros elementos de fijación, u otros medios adecuados de fijación y sujeción conocidos en la técnica.

En otra realización, no es preciso que el elemento 10 de fijación incluya las arandelas superior e inferior 16, 18 ni el alojamiento 22. En este sentido, en las realizaciones mostradas en las FIGURAS 16A y 16B, el anillo 20 de retención puede estar directamente unido al perno 12 de la manera descrita anteriormente. En este sentido, la superficie interior 80 del anillo exterior 76 del anillo 20 de retención limita la desviación de los elementos 82 de brazo.

Las FIGURAS 17A y 17B muestran una realización de un anillo 520 de retención, un alojamiento 522 y una tapa 523 que está unida al alojamiento 522. Con referencia a la FIGURA 17A, en una realización, el anillo 520 de retención incluye tres brazos 584 en voladizo de forma curvilínea separados y diferenciados, cada uno de los cuales incluye un primer extremo 586 que tiene un miembro 594 de acoplamiento con forma de V, y un segundo extremo 588 opuesto al primer extremo 586 y que tiene un miembro 589 de enganche con forma de U. En una realización, el alojamiento 522 incluye una pared exterior 602 de forma circular y una pared interior 604 de forma circular separada de la pared exterior 602 y concéntrica con la misma. En una realización, las paredes exterior e interior 602, 604 forman un canal 606 de forma circular. En una realización, la pared interior 604 incluye varias ventanas 610 que se extienden a través de la misma, mientras que la pared exterior 604 incluye varias ranuras 611 con forma de T formadas en la misma. En una realización, el alojamiento 522 incluye tres de las ventanas 610, que están situadas equidistantes entre sí, y tres de las ranuras 611, que están situadas equidistantes entre sí. Con referencia a la FIGURA 17B, en una realización, cada uno de los brazos 584 del anillo 520 de retención está alojado en el canal 606 del alojamiento 522. En este sentido, cada uno de los miembros 589 de enganche se acopla en una correspondiente ranura de las ranuras 611 del alojamiento 522, mientras que cada uno de los miembros 594 de acoplamiento reside dentro de una correspondiente ventana de las ventanas 610.

En una realización, cuando un perno (tal como el perno 12 descrito anteriormente) se acopla en el anillo 520 de retención, los primeros extremos 586 de los brazos 584 se desplazan y se expanden radialmente desde una posición en estado libre hasta una posición expandida para permitir que el perno 12 se desplace dentro del anillo 520 (no mostrado en las Figuras). Durante la inserción del perno 12, los segundos extremos 588 de los brazos 584 quedan sujetos en su sitio por el acoplamiento de los miembros 589 de enganche del anillo 520 de retención con las ranuras 611 del alojamiento 522. Cuando el perno 12 es empujado al interior del anillo 520 de retención y los miembros 594 de acoplamiento se acoplan y se alinean con el surco anular 40 del perno 12, los brazos 584 regresan elásticamente desde sus posiciones expandidas a sus posiciones en estado libre (no mostradas en las Figuras). De esta manera, los vértices de los miembros 594 de acoplamiento se acoplan y residen dentro del surco anular 40 del perno 12, lo que da como resultado que el perno 12 quede capturado (no mostrado en las Figuras).

Las FIGURAS 18A y 18B muestran una realización de un anillo 720 de retención y un alojamiento 722. Con referencia a la FIGURA 18A, en una realización, el anillo 720 de retención incluye un par de brazos 784 en voladizo diferenciados de forma curvilínea, cada uno de los cuales incluye un primer extremo 786 y un segundo extremo 788 opuesto al primer extremo 786, una superficie interior 789 y una porción 792 de pestaña que se extiende desde la superficie interior 789 y está situada en medio de los extremos primero y segundo 786, 788. En una realización, una almohadilla 794 de presión se extiende desde cada una de las porciones 792 de pestaña. En una realización, el alojamiento 722 incluye una pared exterior 802 de forma circular y un par de paredes interiores 804 de forma circular con forma de V separadas de la pared exterior 802 y concéntricas con la misma. En una realización, las paredes exterior e interior 802, 804 forman un par de canales 806 en forma de creciente. En una realización, la pared interior 804 incluye un par de ventanas 810 que se extienden a través de la misma. En una realización, cada una de las ventanas 810 incluye una superficie 812 de tope. Con referencia a la FIGURA 18B, en una realización, cada uno de los brazos 784 del anillo 720 de retención está alojado en un correspondiente canal de los canales 806 del alojamiento 722. En este sentido, la superficie interior 789 de los brazos 784 se acopla con las paredes interiores 804, mientras que cada una de las porciones 792 de pestaña reside en una correspondiente ventana de las ventanas 810.

En una realización, cuando un perno (tal como el perno 12) se acopla con el anillo 720 de retención, los brazos 784 son desplazados hacia la pared exterior 802 para permitir que el perno 12 se desplace dentro del anillo 720 de retención (no mostrado en las Figuras). En una realización, los brazos 784 se desplazan hasta que las almohadillas 794 de presión se acoplan con las superficies 812 de tope del alojamiento 722, para impedir que los brazos 784 se desplacen demasiado lejos y se deformen permanentemente (no mostrado en las Figuras). En una realización, cuando el perno 12 es empujado dentro del anillo 720 de retención y las almohadillas 794 de presión se acoplan y se alinean con el surco anular 40 del perno 12, los brazos 784 regresan elásticamente a sus posiciones en el estado libre. De esta manera, las almohadillas 794 de presión se acoplan y residen en el surco anular 40 del perno 12, dando como resultado que el perno 12 quede capturado.

Las FIGURAS 19A y 19B muestran una realización de un anillo 920 de retención y un alojamiento 922. Con referencia a la FIGURA 19A, en una realización, el anillo 920 de retención incluye un par de brazos 984 en voladizo de forma curvilínea separados y diferenciados, cada uno de los cuales incluye un primer extremo 986 que tiene un miembro 987 de enganche y un segundo extremo 988 opuesto al primer extremo 986 que tiene una porción 992 de pestaña que se extiende desde el mismo. En una realización, una almohadilla 994 de presión se extiende desde cada una de las porciones 992 de pestaña. En una realización, el alojamiento 922 incluye una pared exterior 1002 de forma circular y un par de paredes interiores 1004 en forma de arco separadas de la pared exterior 1002. En una



realización, las paredes interiores 1004 están desplazadas entre sí. En una realización, las paredes exterior e interior 1002, 1004 forman un canal 1006. En una realización, la pared interior 1004 incluye un par de ventanas 1010 que se extienden a través de la misma. En una realización, cada una de las ventanas 1010 incluye una superficie 1012 de tope. En una realización, un par de pestañas 1003 diametralmente opuestas se extiende desde la superficie interior de la pared exterior 1002 y al interior del canal 1006. Con referencia a la FIGURA 19B, en una realización, cada uno de los brazos 984 del anillo 920 de retención está alojado en el canal 1006 del alojamiento 922. En este sentido, las superficies interiores 989 de los brazos 984 se acoplan con las paredes interiores 1004, mientras que cada una de las porciones 992 de pestaña reside dentro de una correspondiente ventana de las ventanas 1010. En una realización, cada uno de los miembros 987 de enganche se acopla en un extremo de una correspondiente pared de las paredes interiores 1004 y en una de las pestañas 1003 del alojamiento 922.

En una realización, cuando un perno (tal como el perno 12) se acopla con el anillo 920 de retención, los primeros extremos 986 de los brazos 984 se desplazan y se expanden radialmente desde una posición en el estado libre hasta una posición expandida para permitir que el perno 12 se desplace dentro del anillo 920 de retención (no mostrado en las Figuras). Durante la inserción del perno 12, los segundos extremos 988 de los brazos 984 quedan sujetos en su sitio por el acoplamiento de los miembros 987 de enganche del anillo 920 de retención. En una realización, los brazos 984 se desplazan hasta que las almohadillas 994 de presión se acoplan con las superficies 1012 de tope del alojamiento 922, para impedir que los brazos 982 se desplacen demasiado y se deformen permanentemente (no mostrado en las Figuras). En una realización, cuando el perno 12 es empujado al interior del anillo 920 de retención y las almohadillas 994 de presión se acoplan y se alinean con el surco anular 40 del perno 12, los brazos 984 regresan elásticamente a sus posiciones en estado libre. De esta manera, las almohadillas 994 de presión se acoplan y residen dentro del surco anular 40 del perno 12, lo que da como resultado que el perno 12 quede capturado.

La FIGURA 20 muestra una realización de un alojamiento 1122 que incluye una pared exterior 1202 de forma circular y una pared interior 1204 de forma circular separada de la pared exterior 1202. En una realización, las paredes exterior e interior 1202, 1204 forman un canal 1206. En una realización, la pared interior 1204 incluye varias ventanas 1210 que se extienden a través de la misma. En una realización, el alojamiento 1122 incluye varias uñas 1215 de trinquete con forma de T que están situadas de forma deslizante dentro de las ventanas 1210. En una realización, cada una de las uñas 1215 de trinquete incluye una almohadilla 1194 de presión. En una realización, cada una de las uñas 1215 de trinquete incluye una abertura 1197 adaptada para recibir un muelle 1199, que está colocado contra una superficie interior de la pared exterior 1202.

En una realización, cuando un perno (tal como el perno 12) se acopla con el alojamiento 1122, las uñas 1215 de trinquete son desplazadas y se deslizan hacia fuera hacia la pared exterior 1202 para permitir que el perno 12 se desplace en el alojamiento 1122 (no mostrado en las Figuras). En una realización, las uñas 1215 de trinquete se desplazan hasta que las uñas 1215 de trinquete se acoplan en la superficie interior de la pared exterior 1202 (no mostrado en las Figuras). En una realización, cuando el perno 12 es empujado al interior del alojamiento 1122 y las almohadillas 1194 de presión se acoplan y se alinean con el surco anular 40 del perno 12, las uñas 1215 de trinquete regresan elásticamente hacia el interior, y las almohadillas 1194 de presión se acoplan y residen dentro del surco anular 40 del perno 12, dando como resultado que el perno 12 quede capturado (no mostrado en las Figuras).

Se pretende que todas las variaciones y las modificaciones de esos tipos estén incluidas en el alcance de la invención definida en las reivindicaciones adjuntas.

## REIVINDICACIONES

1. Un elemento (10) de fijación que comprende:

5 un perno (12) que tiene una porción (24) de vástago alargada adaptada para ser colocada dentro de una  
 abertura de una pieza (114) de trabajo, teniendo la pieza (114) de trabajo un primer lado (116) y un segundo  
 lado (118) opuesto al primer lado (116), teniendo la porción (24) de vástago alargada un primer extremo (26),  
 un segundo extremo (28) opuesto al primer extremo (26), una cabeza (30) formada en el primer extremo (26),  
 una porción roscada (36) que tiene varios filetes (38) externos del perno, estando adaptada la porción  
 10 roscada (36) para extenderse más allá del segundo lado (118) de la pieza (114) de trabajo, y un surco anular  
 (40) formado próximo al segundo extremo (28); y  
 un anillo (22) de retención,  
 en el que el anillo (22) de retención se acopla y se alinea con el surco anular (40) del perno (12) para capturar  
 el perno (12), en el que el anillo (22) de retención incluye un anillo exterior (76) que tiene una superficie  
 15 interior (80) y al menos un elemento (82) de brazo elástico que se extiende desde la superficie interior (80),  
 en el que, cuando el perno (12) se acopla en el anillo (22) de retención, el al menos un elemento (82) de  
 brazo elástico es desplazado y se expande radialmente desde una posición libre a una posición expandida  
 para permitir que el perno (12) atraviese el anillo (22) de retención, y en el que, cuando el anillo (22) de  
 retención se acopla y se alinea con el surco anular (40) del perno (12), el al menos un elemento (82) de brazo  
 20 elástico regresa elásticamente a su posición libre.

2. El elemento (10) de fijación de la Reivindicación 1 en el que el al menos un elemento (82) de brazo elástico  
 incluye un brazo alargado (84) que tiene un primer extremo (26) unido a la superficie interior (80) del anillo exterior  
 (76) y un segundo extremo libre (28) opuesto al primer extremo (26) del brazo alargado (84), en el que el brazo  
 25 alargado (84) del al menos un elemento (82) de brazo elástico y la superficie interior (80) del anillo exterior (76)  
 forman una ranura (90) entre los mismos.

3. El elemento (10) de fijación de la Reivindicación 2 en el que el al menos un elemento (82) de brazo elástico del  
 anillo (22) de retención incluye una porción (92) de pestaña formada en el segundo extremo (28) del brazo alargado  
 30 (84).

4. El elemento (10) de fijación de cualquiera de las reivindicaciones precedentes en el que el elemento de fijación,  
 además, comprende:

35 una arandela superior (16) que tiene un receptáculo (46) y una cabeza (30) que se extiende desde el  
 receptáculo (46), teniendo la cabeza (30) de la arandela superior (16) una superficie exterior (52), una  
 superficie interior (54) y un bolsillo anular (56) formado dentro de la superficie interior (54), estando adaptada  
 la arandela superior (16) para ser instalada dentro de la abertura de la pieza (114) de trabajo;  
 una arandela inferior (18) que tiene una porción tubular (62) con un primer extremo (26) y un segundo  
 40 extremo (28) opuesto al primer extremo (26) de la porción tubular (62), una porción abocinada (66) que se  
 extiende desde el primer extremo (26) de la porción tubular (62), y un miembro base (68) que se extiende  
 desde el segundo extremo (28) de la porción tubular (62), incluyendo el miembro base (68) una porción  
 interior (74), estando adaptada la arandela inferior (18) para ser instalada dentro de la arandela superior (16),  
 de modo que el receptáculo (46) de la arandela superior (16) esté dimensionado y conformado para recibir la  
 45 porción tubular (62) de la arandela inferior (18), y que el bolsillo anular (56) de la cabeza (30) de la arandela  
 superior (16) esté dimensionado y conformado para recibir la porción abocinada (66) de la arandela inferior  
 (18); y  
 un alojamiento (22),  
 en el que el anillo (22) de retención está alojado en el alojamiento (22), en el que la porción interior (74) del  
 50 miembro base (68) de la arandela inferior (18) está dimensionada y conformada para recibir el alojamiento  
 (22) y el anillo (22) de retención, y  
 en el que la porción (24) de vástago alargado del perno (12) está adaptada para ser instalada dentro de la  
 arandela superior (16) y la arandela inferior (18).

55 5. El elemento (10) de fijación de la Reivindicación 4 en el que el alojamiento (22) incluye una pared exterior (102),  
 una pared interior (104), un canal (106) formado entre la pared interior (104) y la pared exterior (102), y una abertura  
 (108) situada de manera central, en el que el canal (106) del alojamiento (22) está dimensionado y conformado para  
 recibir el anillo (22) de retención, de modo que una superficie exterior (78) del anillo exterior (76) del anillo (22) de  
 retención esté yuxtapuesta con la pared exterior (102) del alojamiento (22), y el al menos un elemento (82) de brazo  
 60 elástico del anillo (22) de retención esté yuxtapuesto con la pared interior (104) del alojamiento (22).

6. El elemento (10) de fijación de la Reivindicación 5 en el que el al menos un elemento (82) de brazo elástico  
 incluye varios elementos (82) de brazo elástico.

7. El elemento (10) de fijación de la Reivindicación 6 en el que cada uno de los brazos alargados (84) de los varios elementos (82) de brazo elástico tiene forma curvilínea.
- 5 8. El elemento (10) de fijación de las Reivindicaciones 6 o 7 en el que el alojamiento (22) incluye varias ventanas (110) formadas dentro de la pared interior (104), incluyendo cada una de las varias ventanas (110) una superficie (112) de tope, y en el que cada una de las varias ventanas (110) del alojamiento (22) está dimensionada y conformada para recibir una correspondiente porción de las porciones (92) de pestaña de los varios elementos (82) de brazo elástico del anillo (22) de retención.
- 10 9. El elemento (10) de fijación de la Reivindicación 8 en el que cada una de las porciones (92) de pestaña del anillo (22) de retención incluye una almohadilla (94) de presión, en el que, cuando los varios elementos (82) de brazo elástico están en sus posiciones expandidas, cada una de las almohadillas (94) de presión hace contacto en una correspondiente superficie de las superficies (112) de tope del alojamiento (22).
- 15 10. El elemento (10) de fijación de la Reivindicación 9 en el que cada una de las almohadillas (94) de presión se extiende perpendicular a su correspondiente brazo alargado (84) de uno de los varios elementos (82) de brazo elástico.
- 20 11. El elemento (10) de fijación de la Reivindicación 10 en el que cada una de las porciones (92) de pestaña se extiende sustancialmente perpendicular al segundo extremo (28) de su correspondiente brazo alargado (84) de uno de los varios elementos (82) de brazo elástico y en el mismo plano que el mismo.
- 25 12. El elemento (10) de fijación de cualquiera de las Reivindicaciones 4 a 11 en el que el miembro base (68) de la arandela inferior (18) incluye una pared anular (72) de compresión, definiendo la pared anular (72) de compresión la porción interior (74) del miembro base (68), y estando adaptada por la pared anular (72) de compresión para ser comprimida alrededor de su periferia para encapsular el anillo (22) de retención y el alojamiento (22) dentro de la porción interior (74) del miembro base (68).
- 30 13. El elemento (10) de fijación de cualquiera de las reivindicaciones precedentes en el que el surco anular (40) de la porción (24) de vástago alargada del perno (12) está definido por una porción anular (42) que se extiende aproximadamente perpendicular a un eje longitudinal del perno (12), y una porción inclinada (44) que se extiende angularmente desde el eje longitudinal del perno (12), impidiendo la porción anular (42) que el perno (12) deje de estar capturado en el anillo (22) de retención.
- 35 14. El elemento (10) de fijación de cualquiera de las reivindicaciones precedentes en el que la porción roscada (36) del perno (12) incluye filetes externos por debajo del surco anular (40) y próximos al segundo extremo (28) del perno (12).

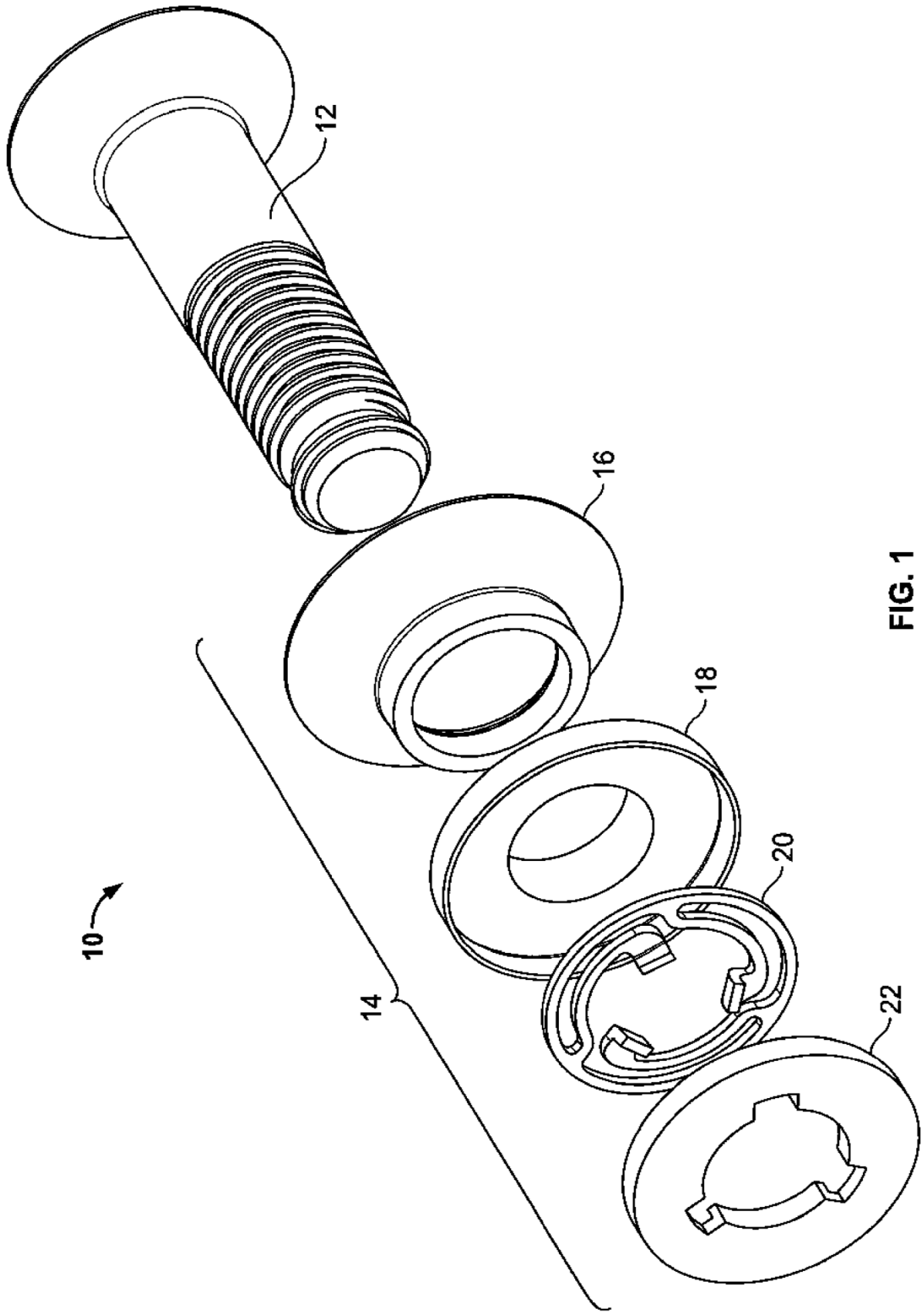


FIG. 1

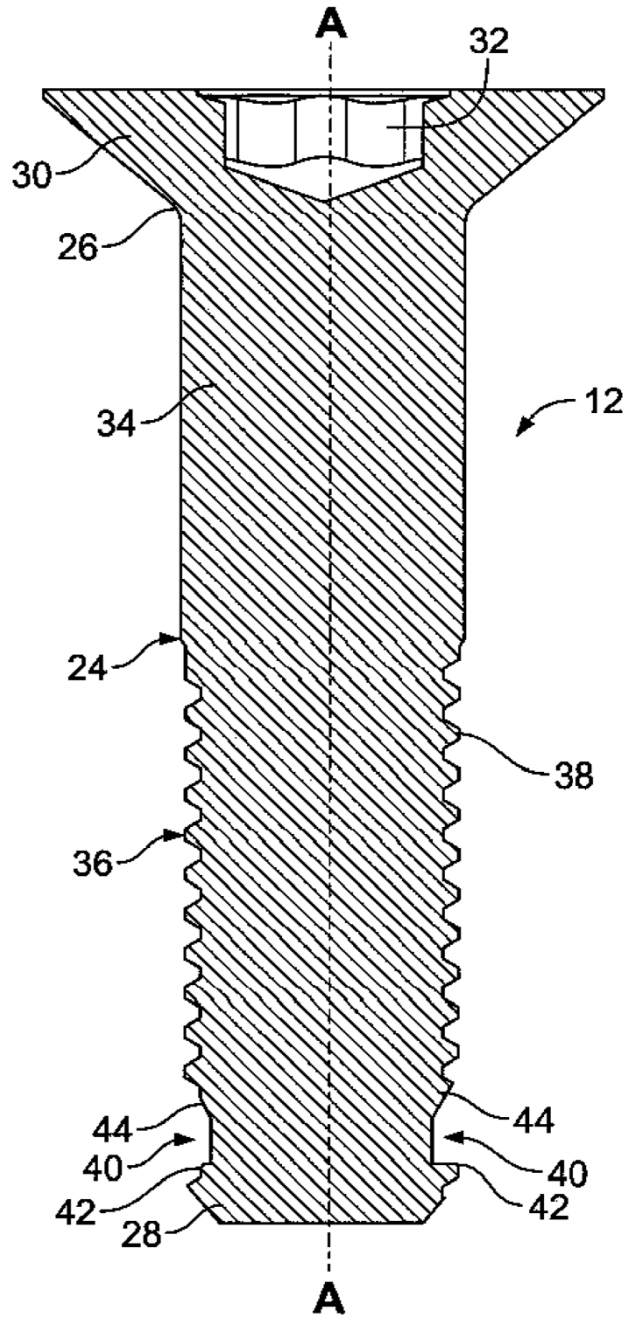


FIG. 1A

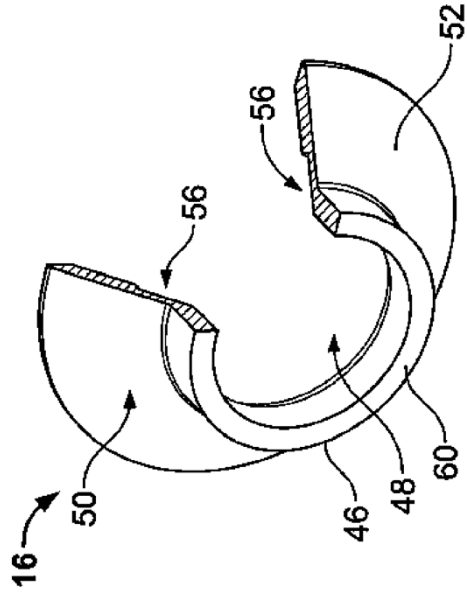


FIG. 2B

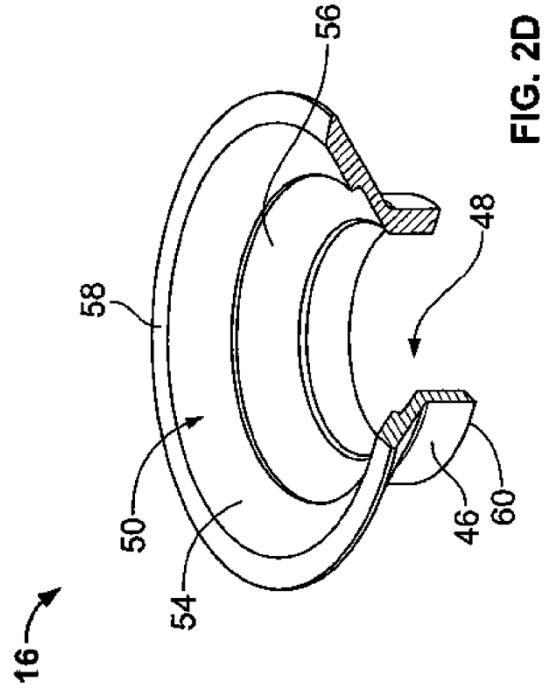


FIG. 2D

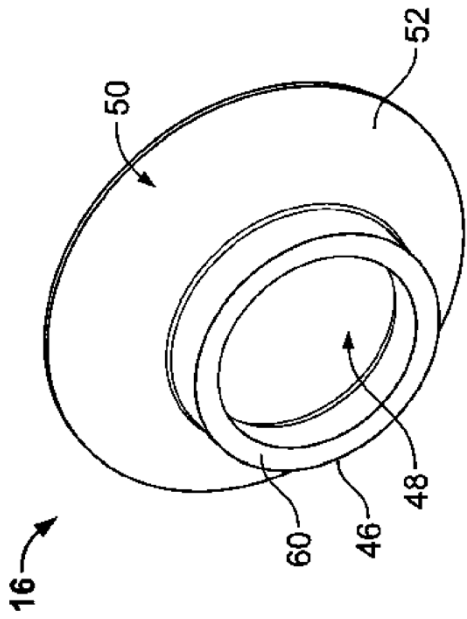


FIG. 2A

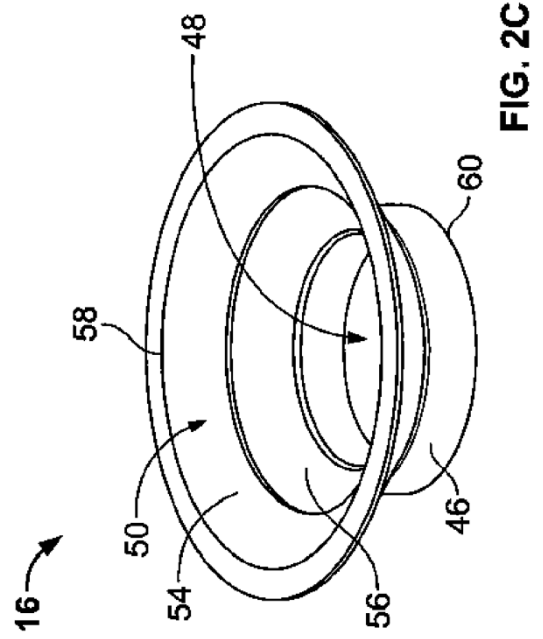


FIG. 2C

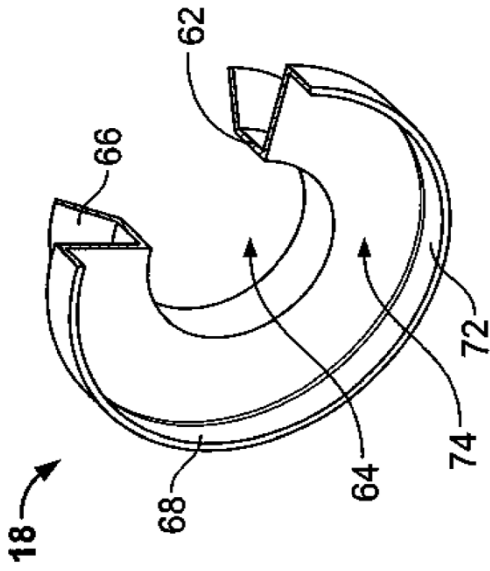


FIG. 3B

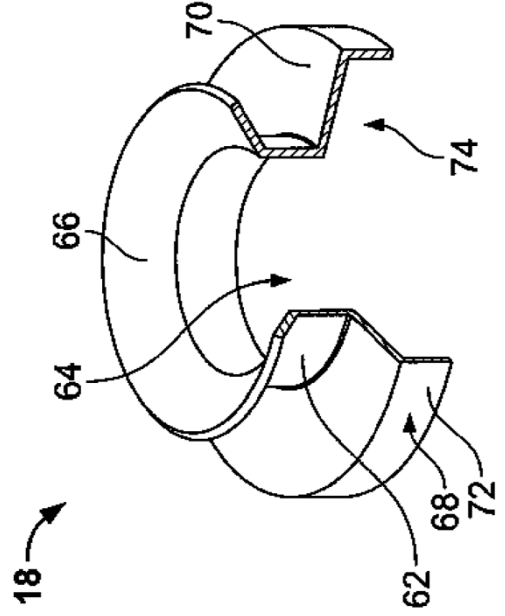


FIG. 3D

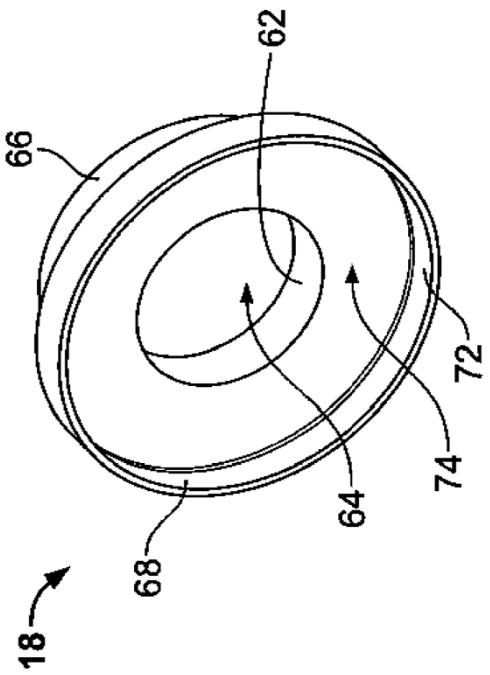


FIG. 3A

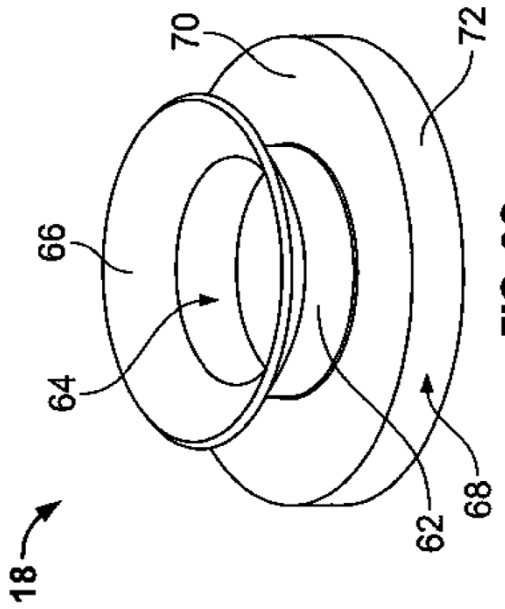
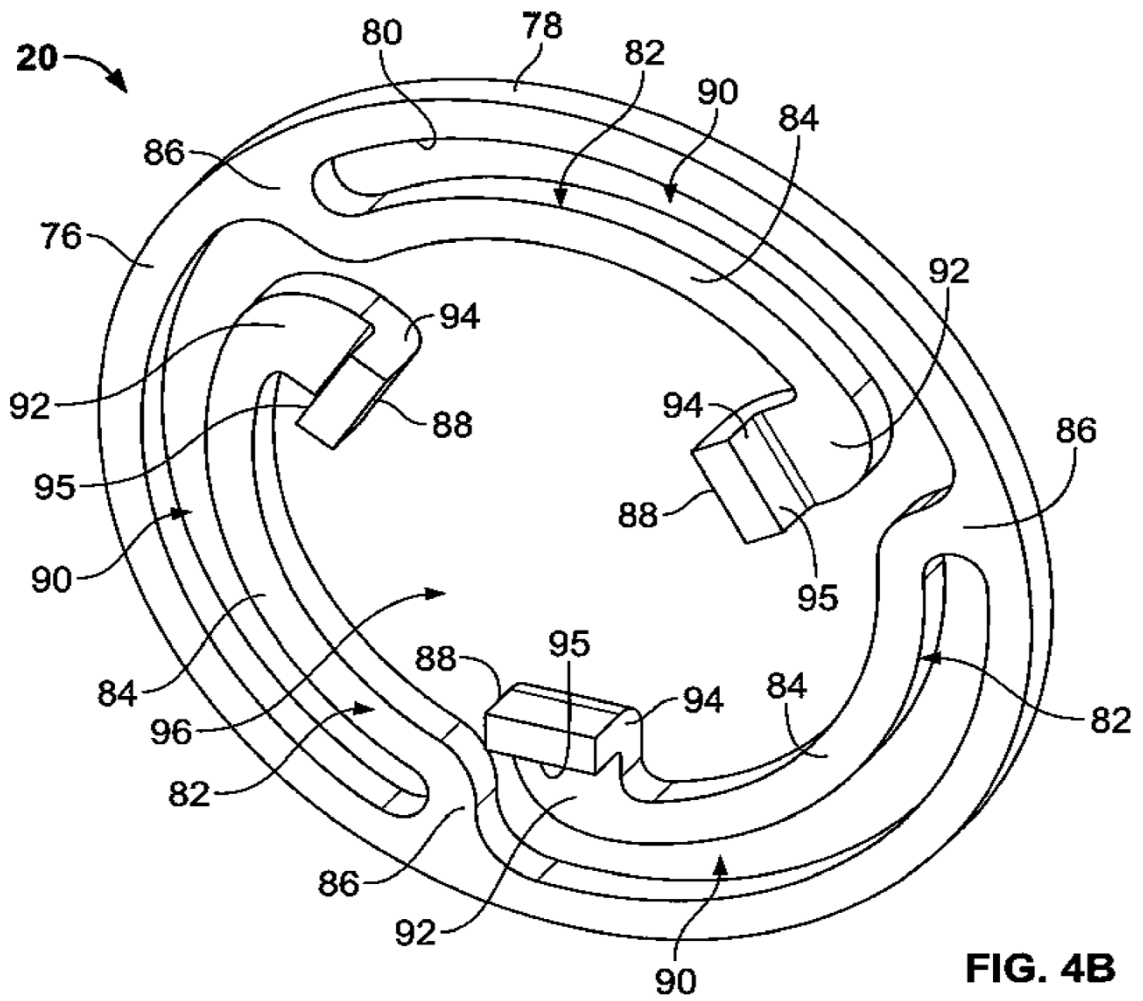
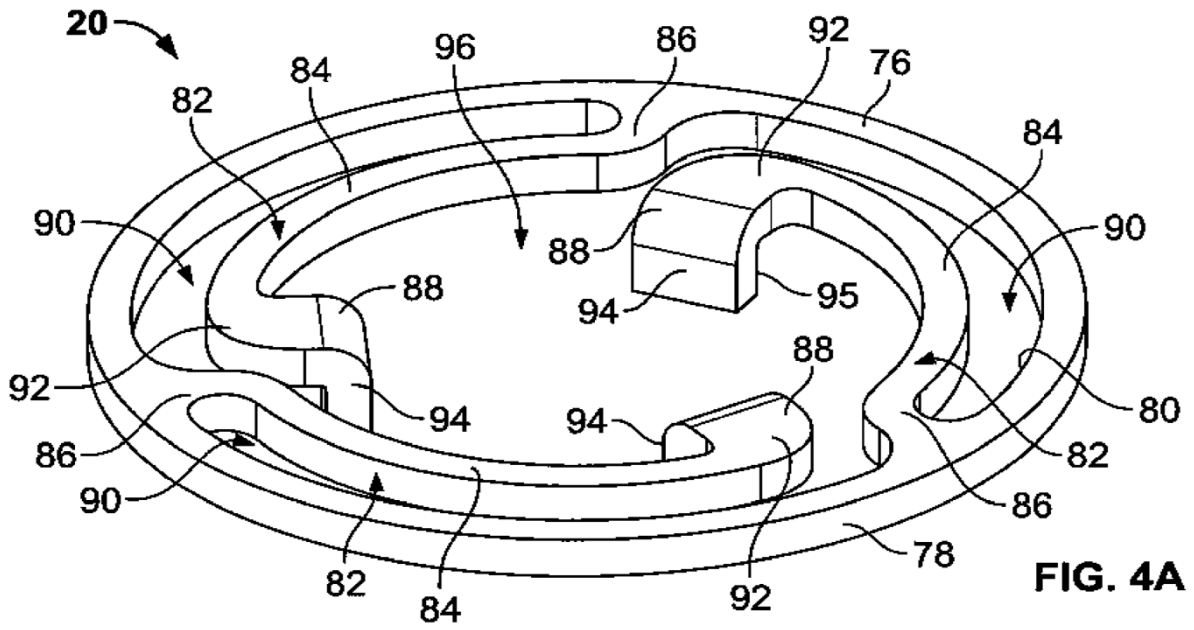
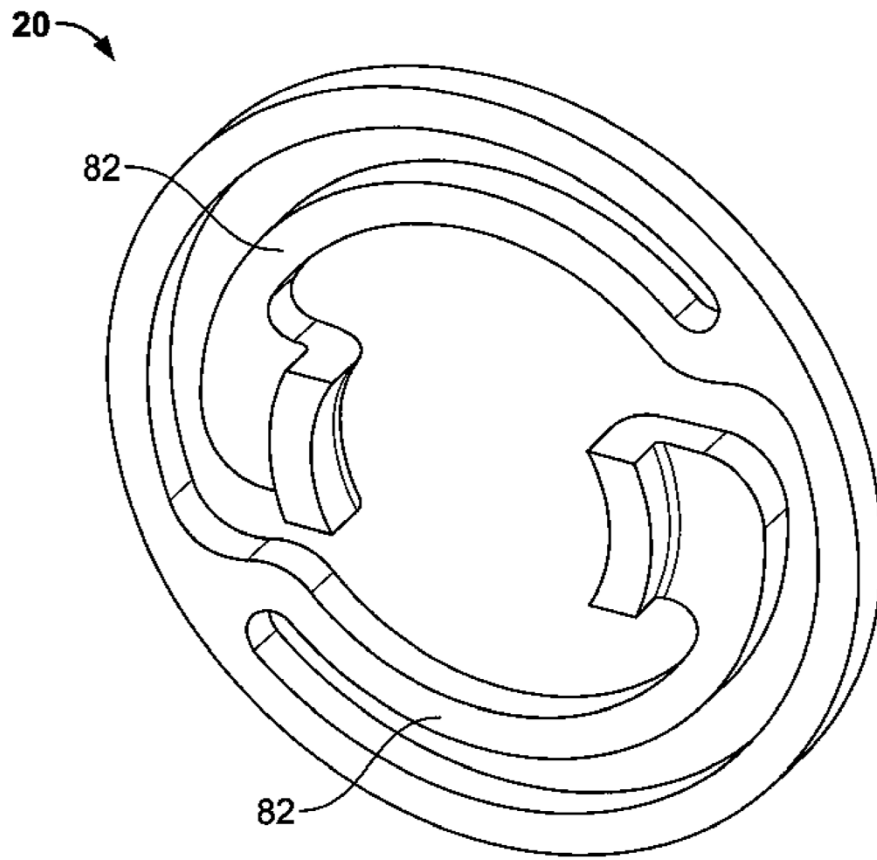


FIG. 3C







**FIG. 4C**

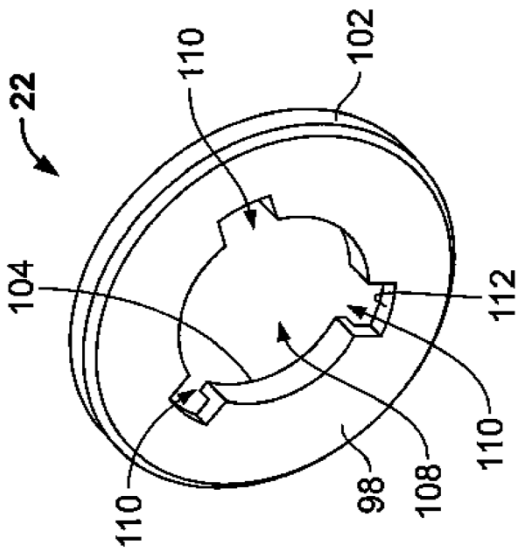
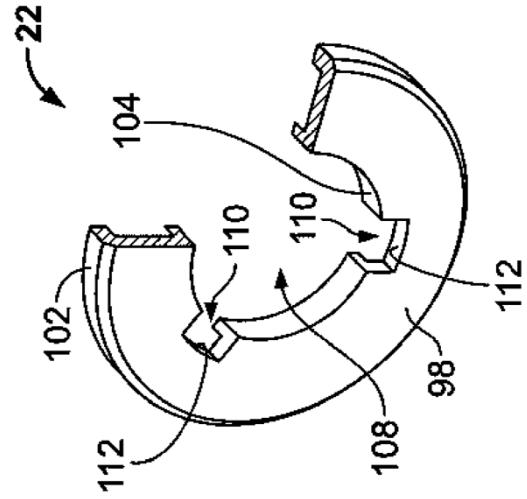


FIG. 5A

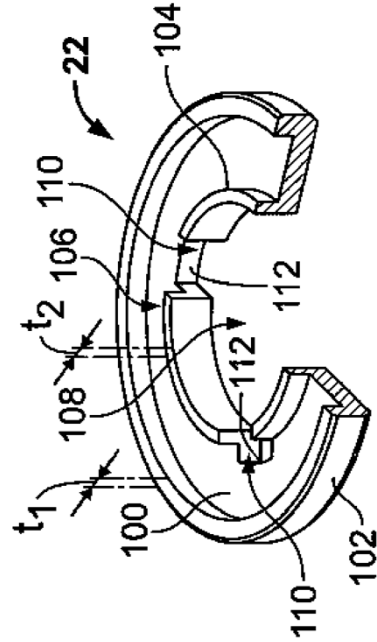


FIG. 5B

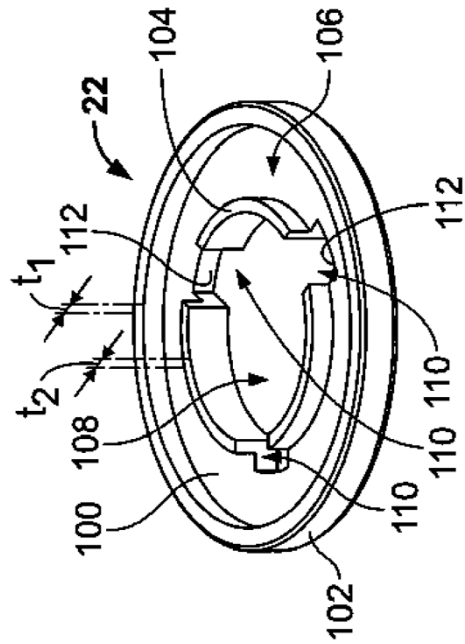


FIG. 5C

FIG. 5D

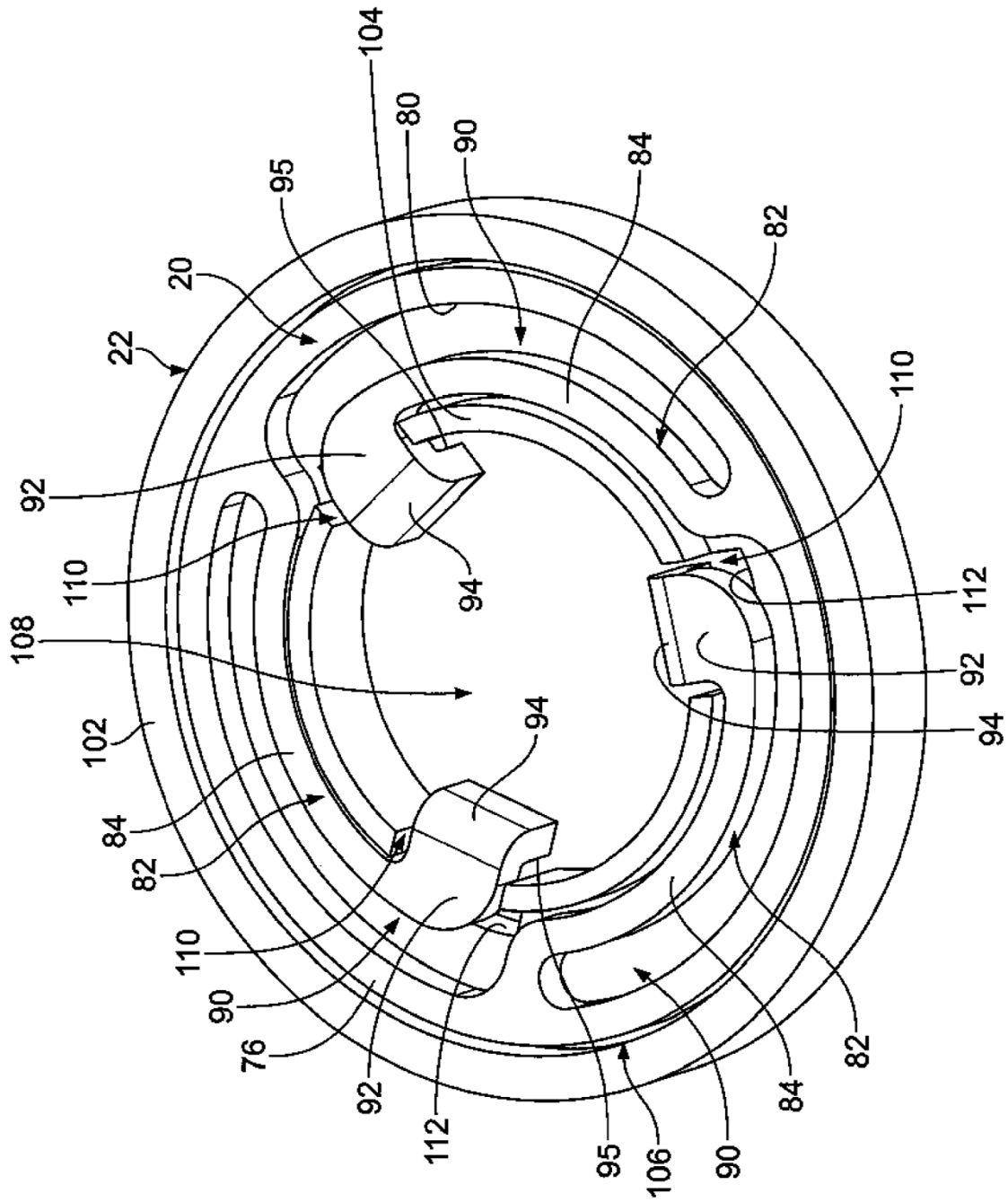


FIG. 6

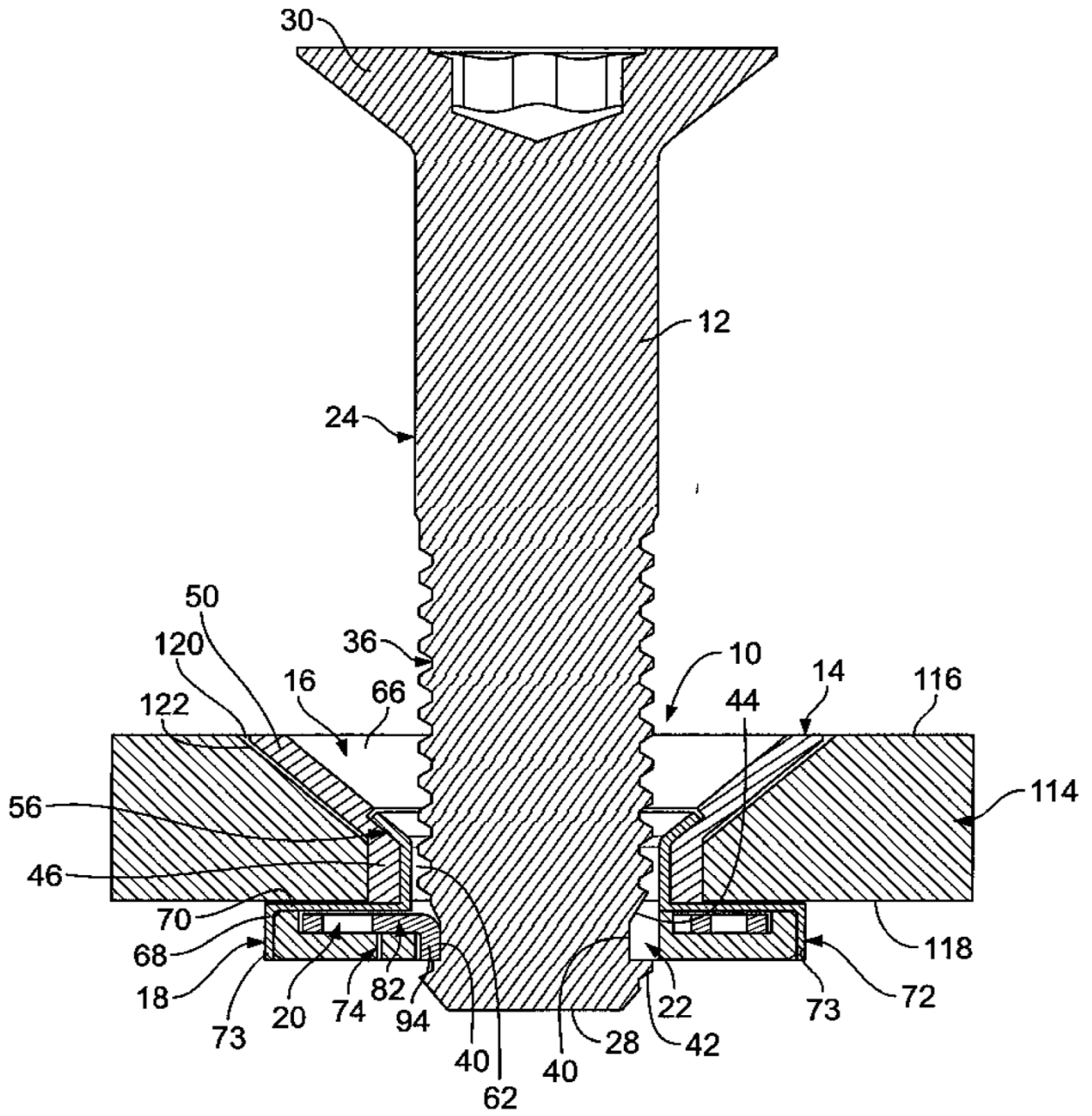
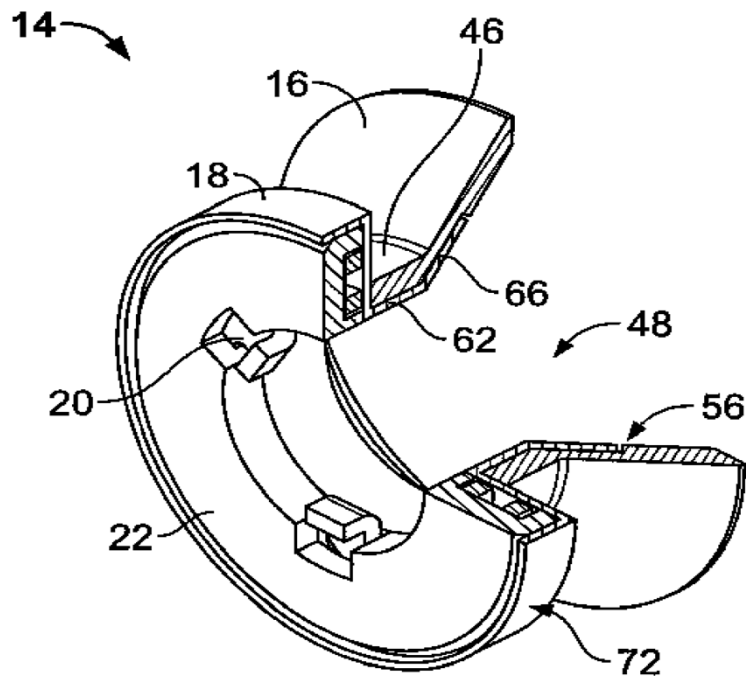
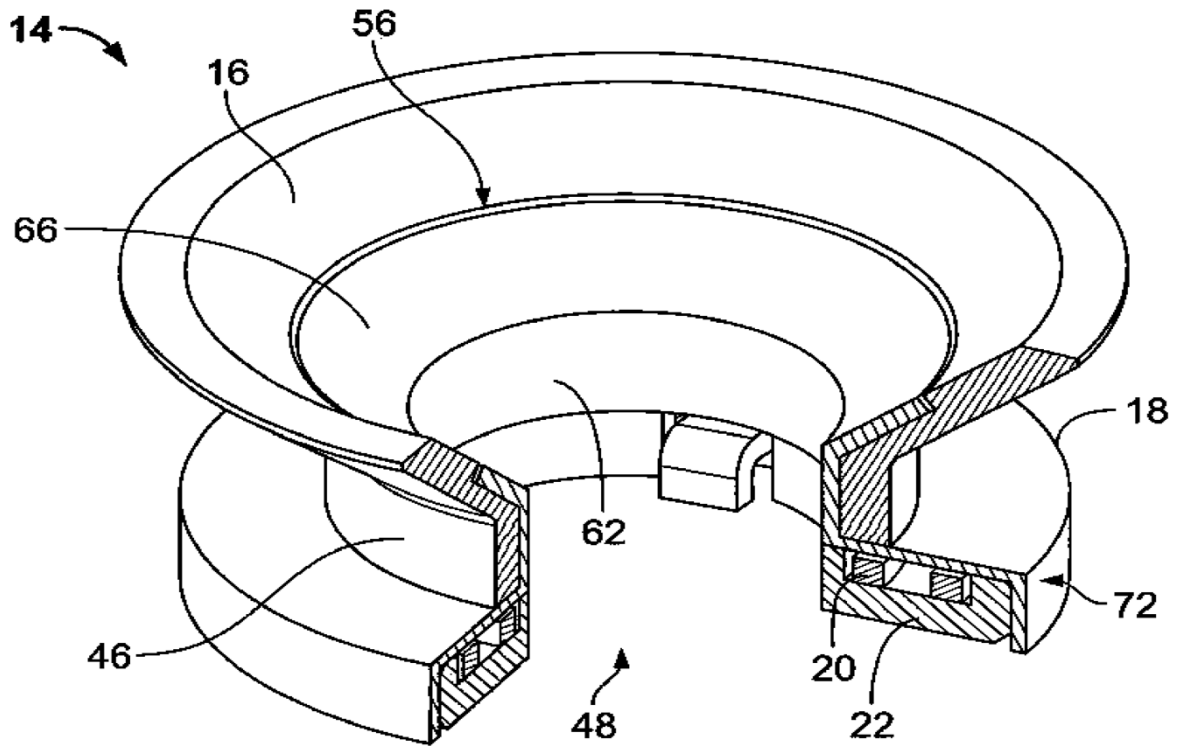


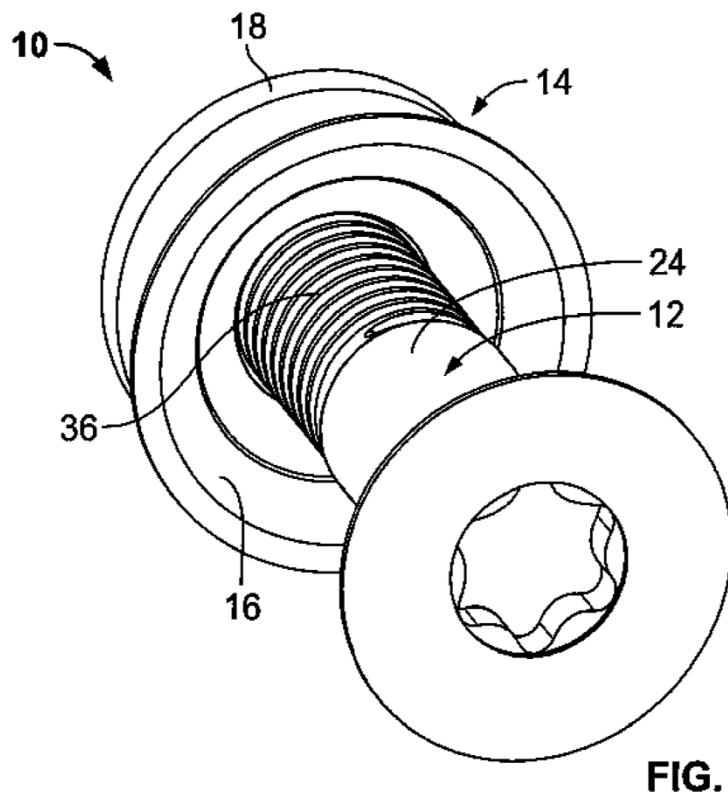
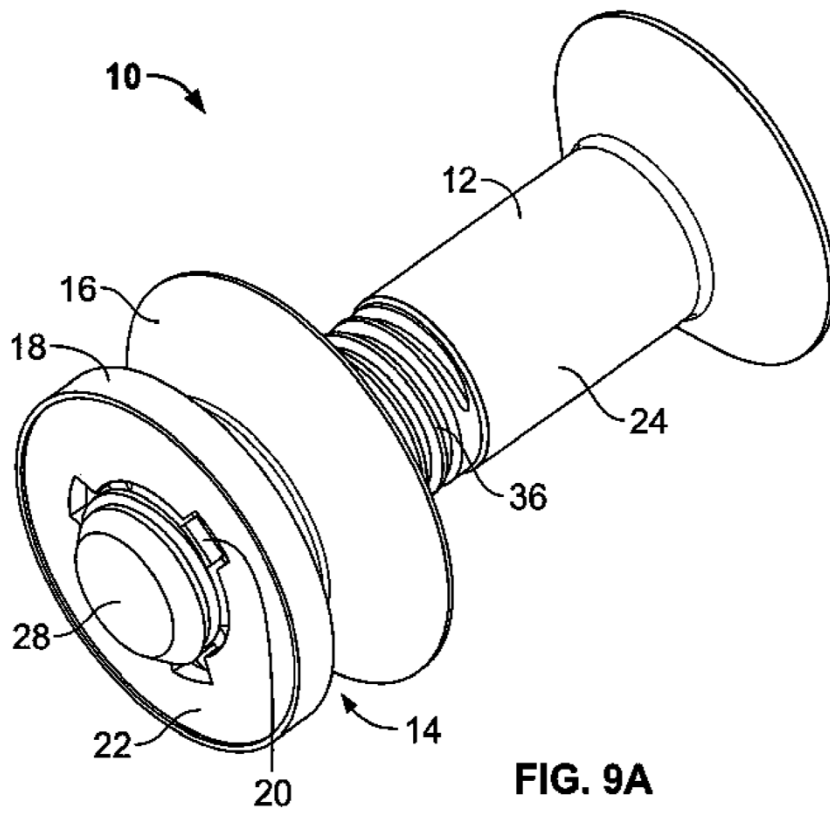
FIG. 7

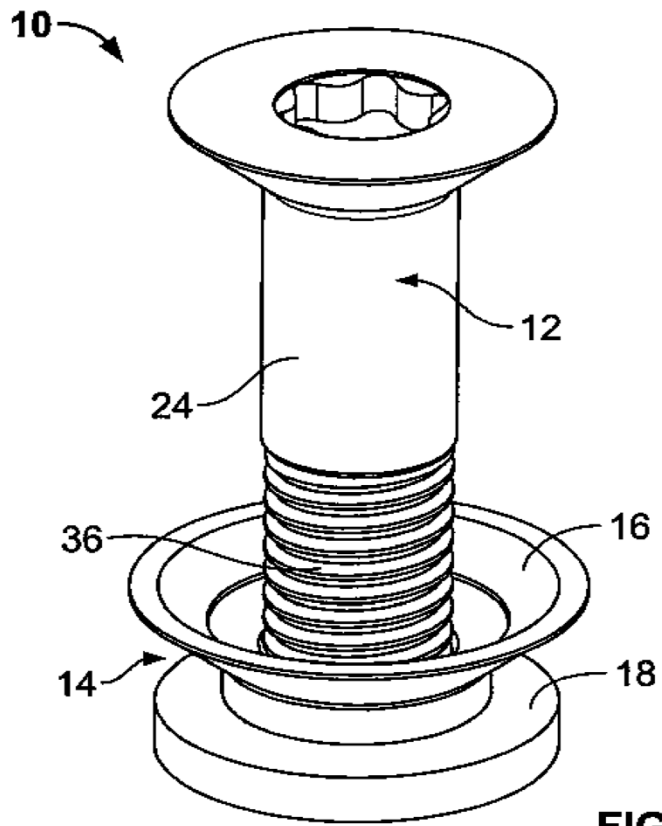


**FIG. 8A**

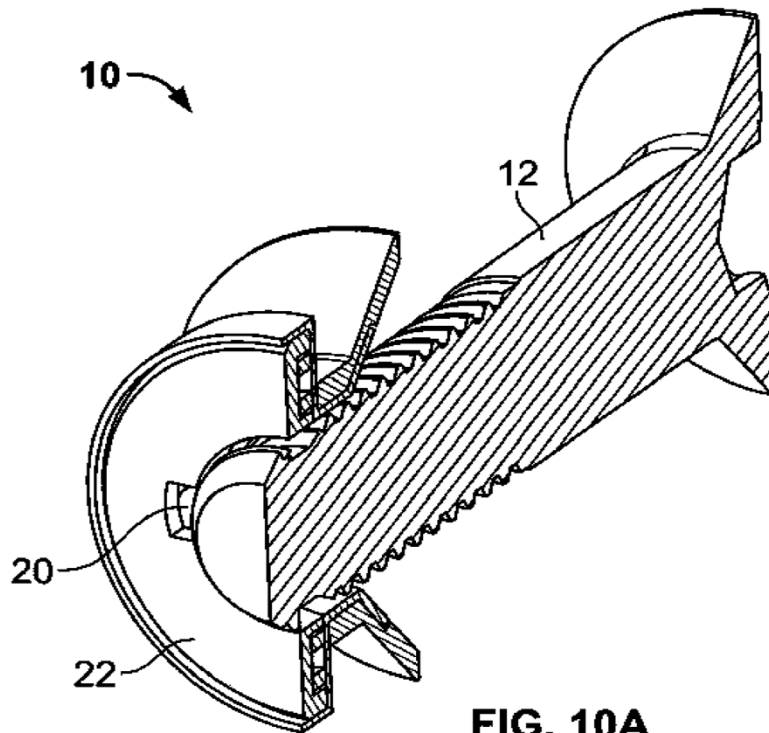


**FIG. 8B**

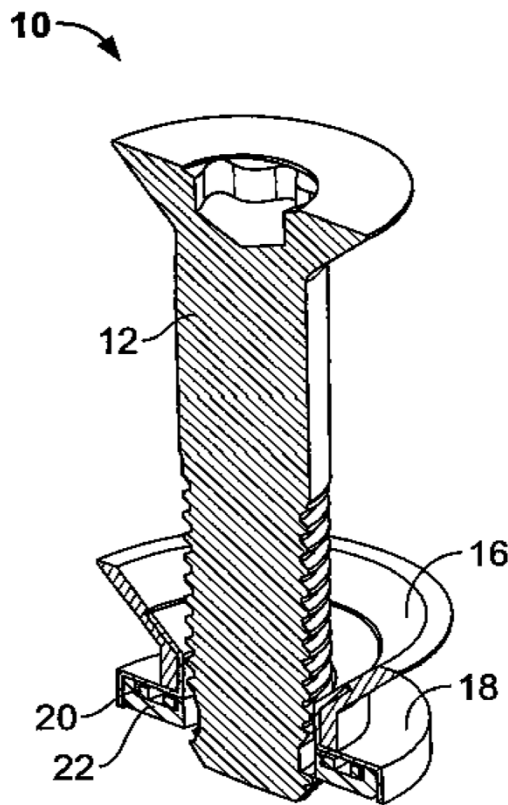
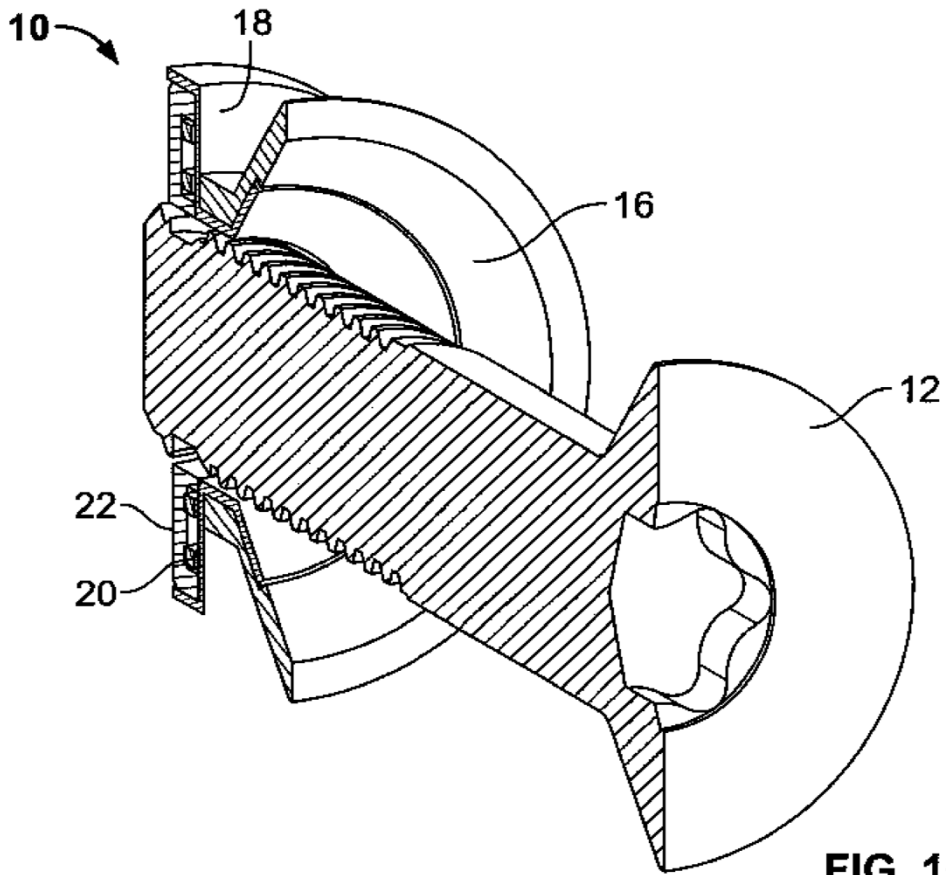




**FIG. 9C**



**FIG. 10A**





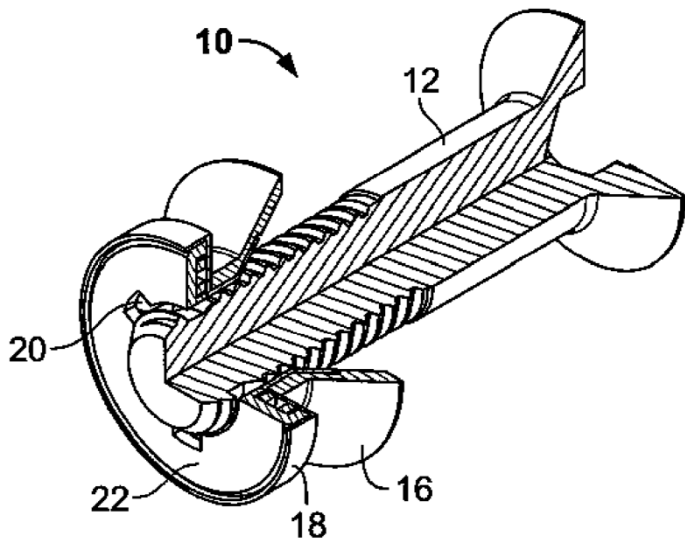


FIG. 11A

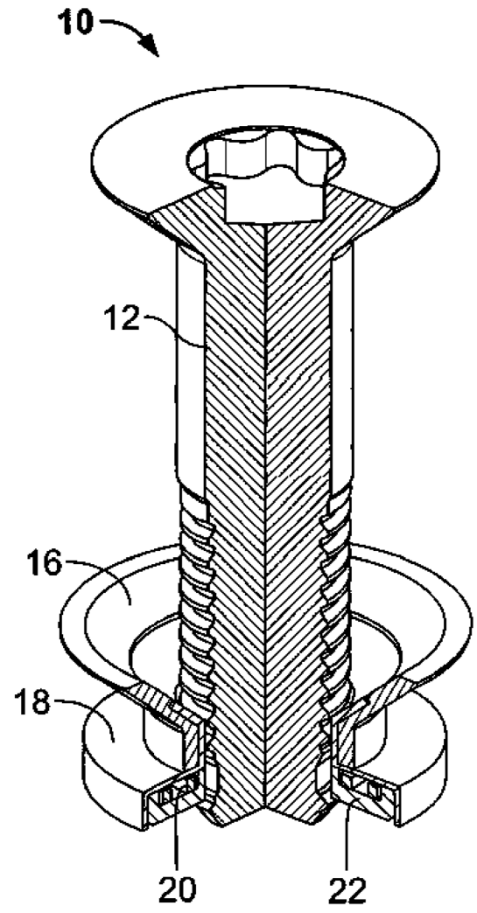


FIG. 11B

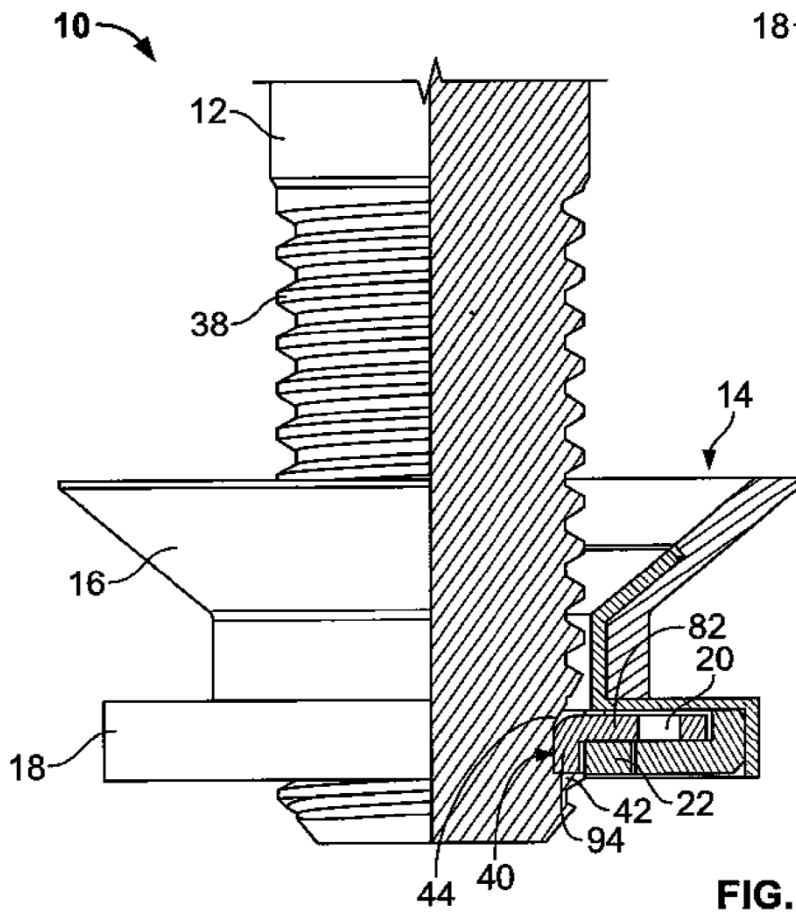


FIG. 11C

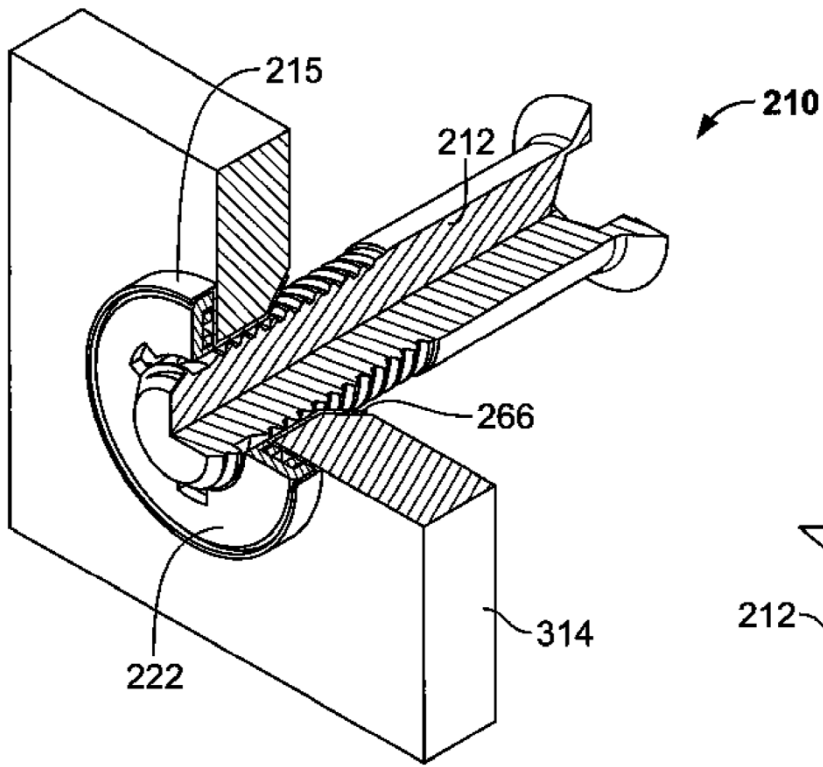


FIG. 12A

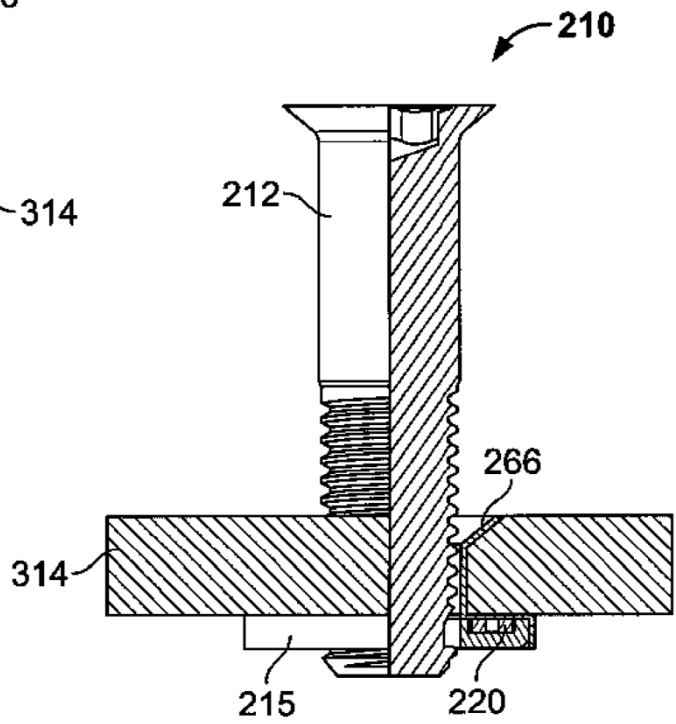


FIG. 12B

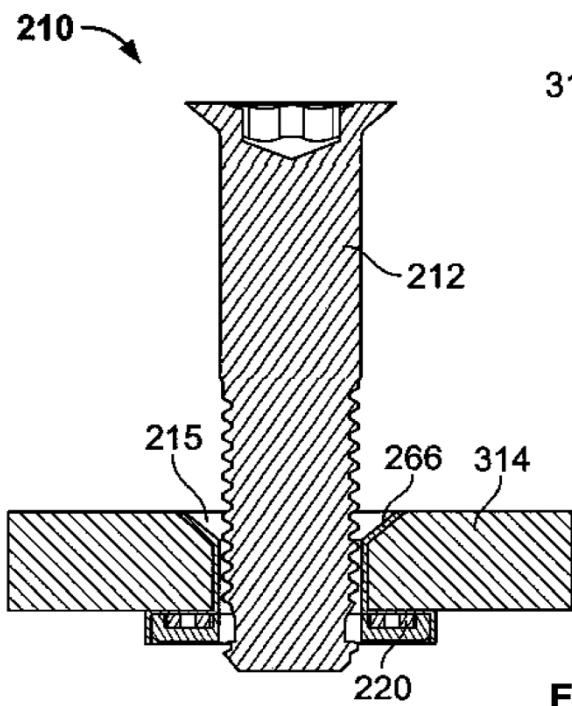


FIG. 12C

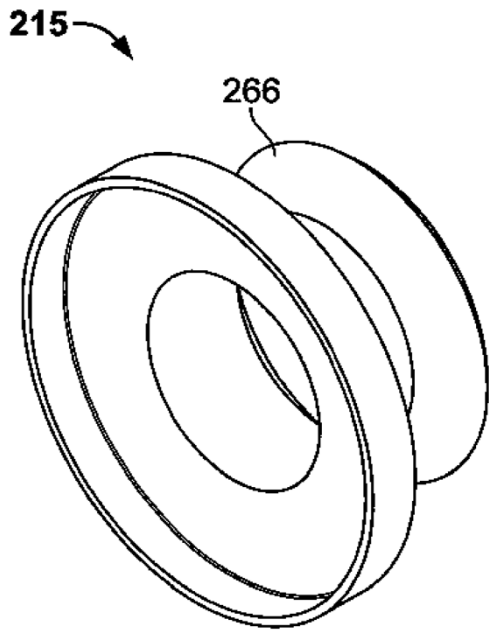


FIG. 13A

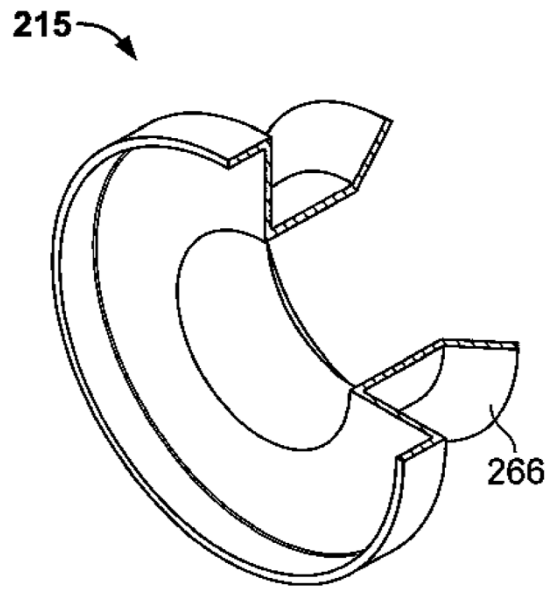


FIG. 13B

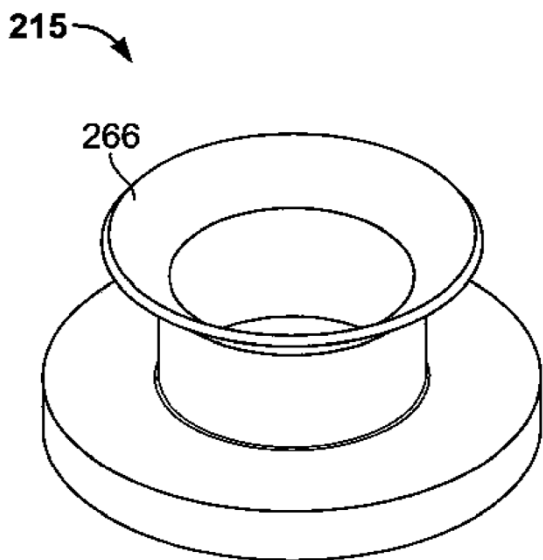


FIG. 13C

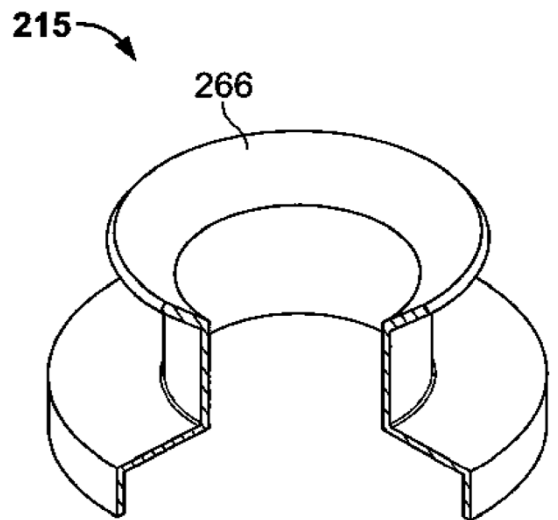


FIG. 13D

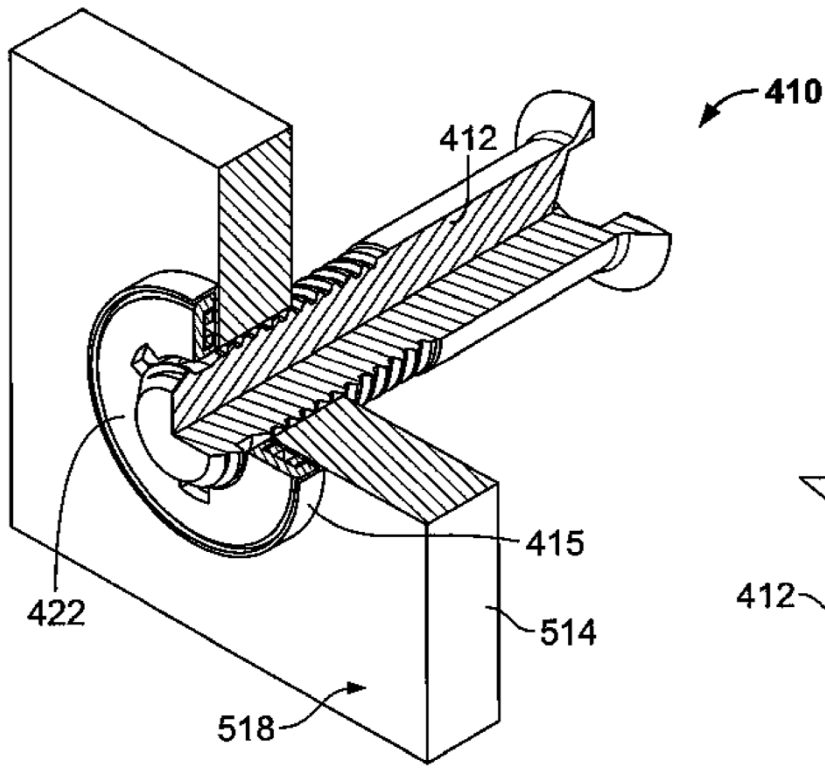


FIG. 14A

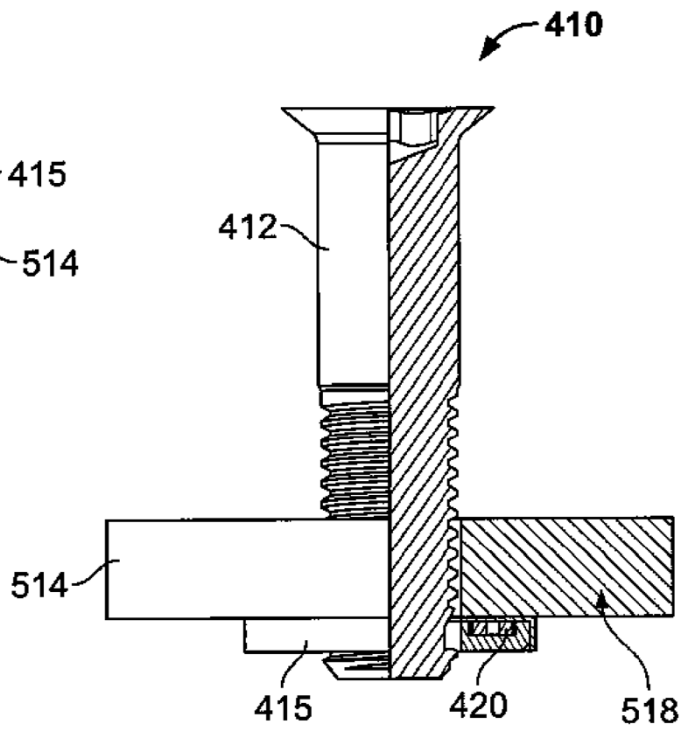


FIG. 14B

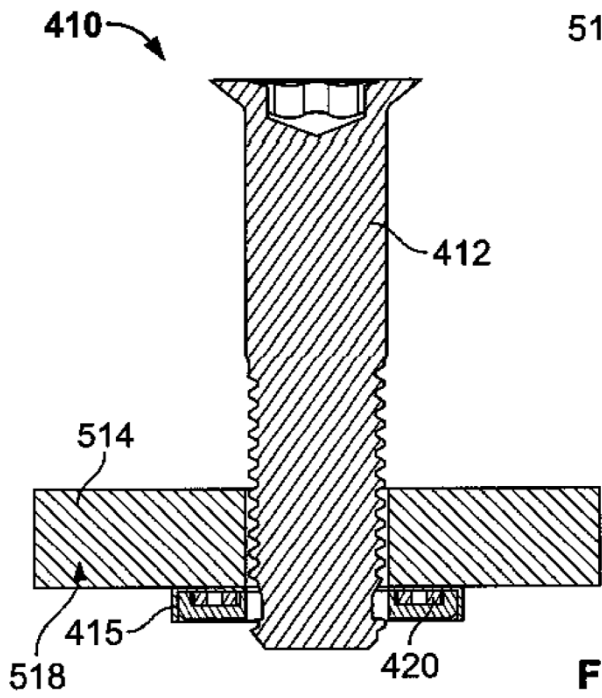
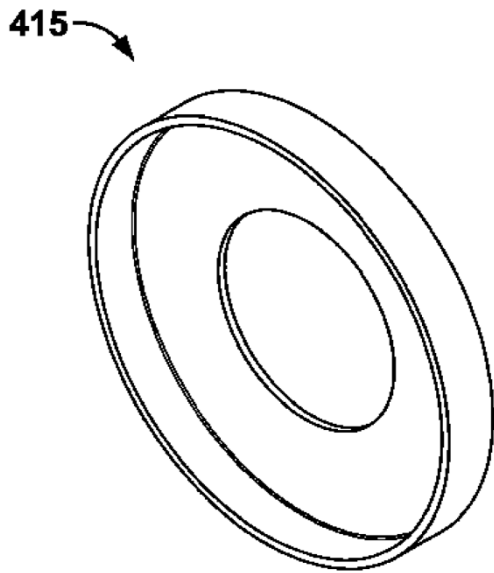
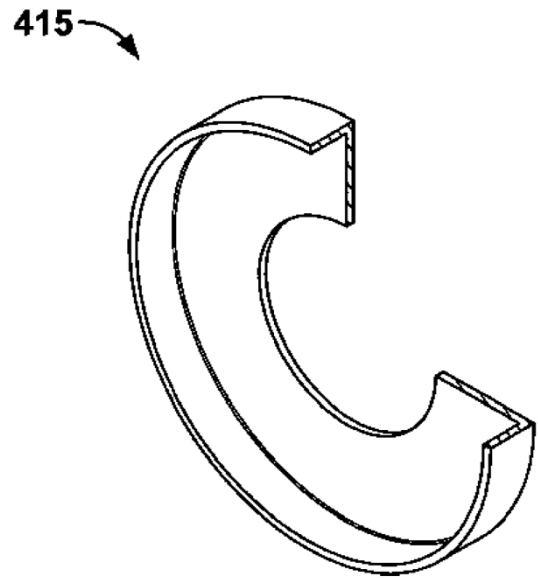


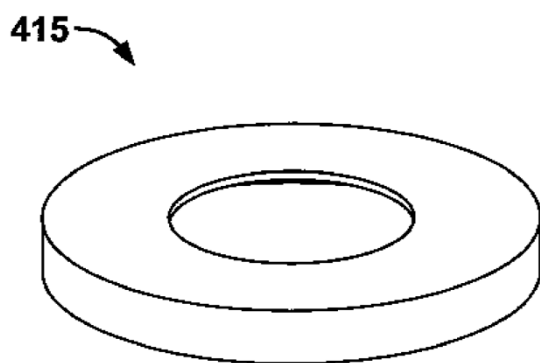
FIG. 14C



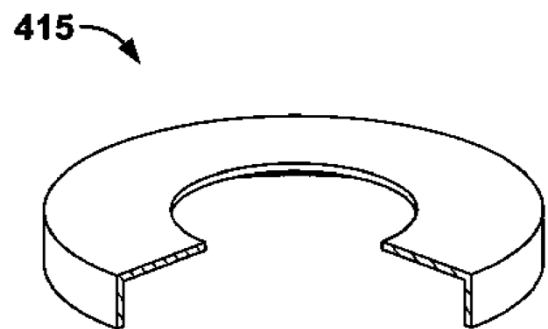
**FIG. 15A**



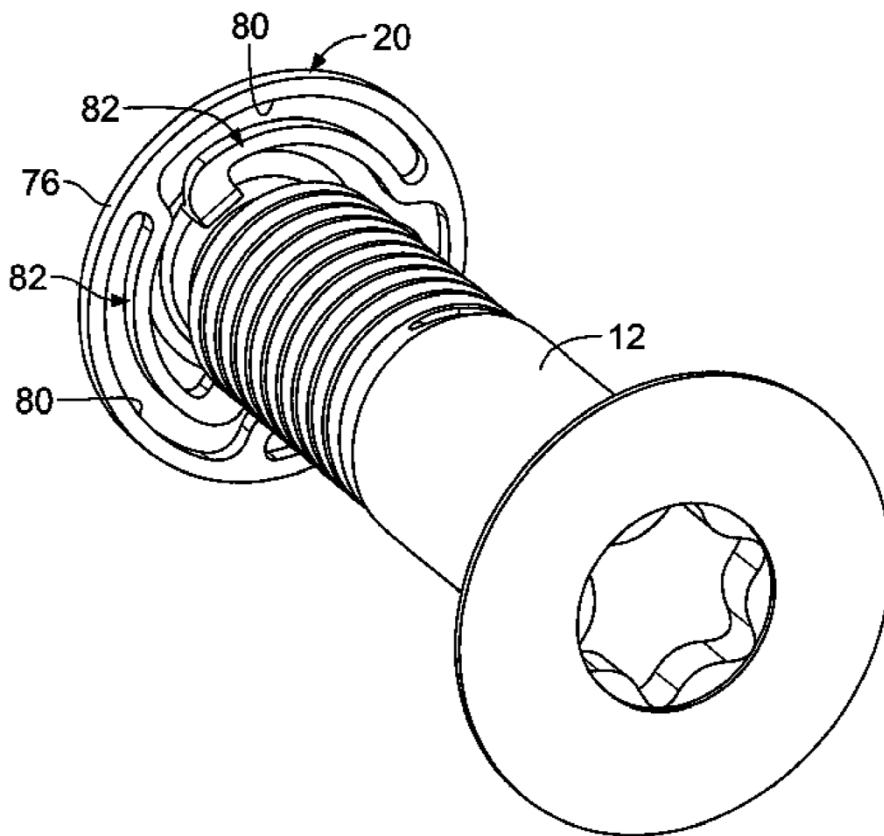
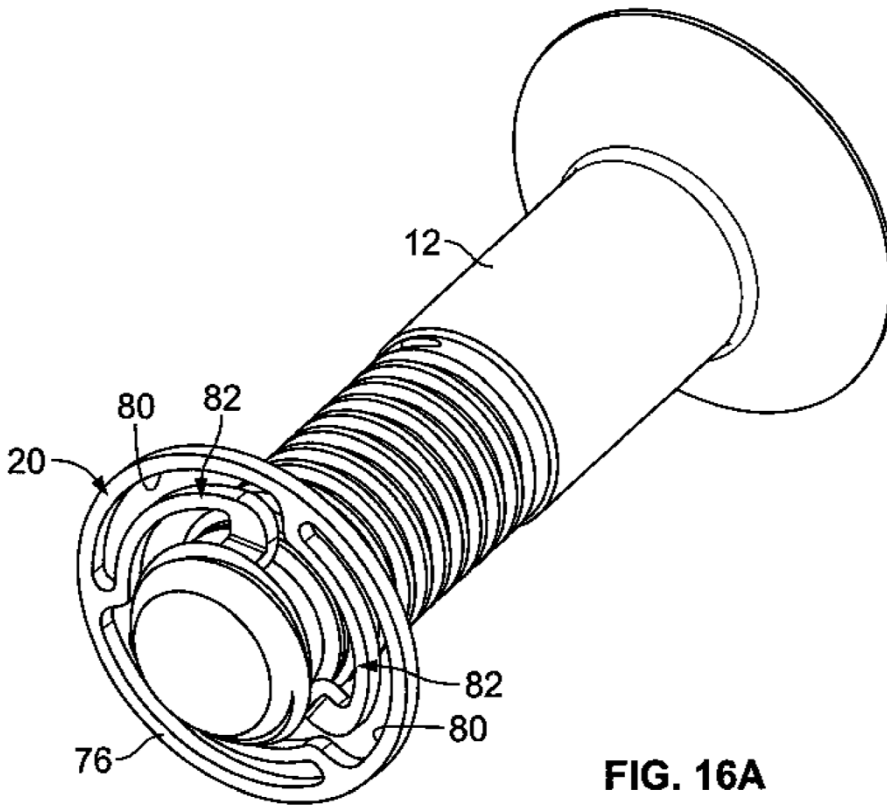
**FIG. 15B**



**FIG. 15C**



**FIG. 15D**



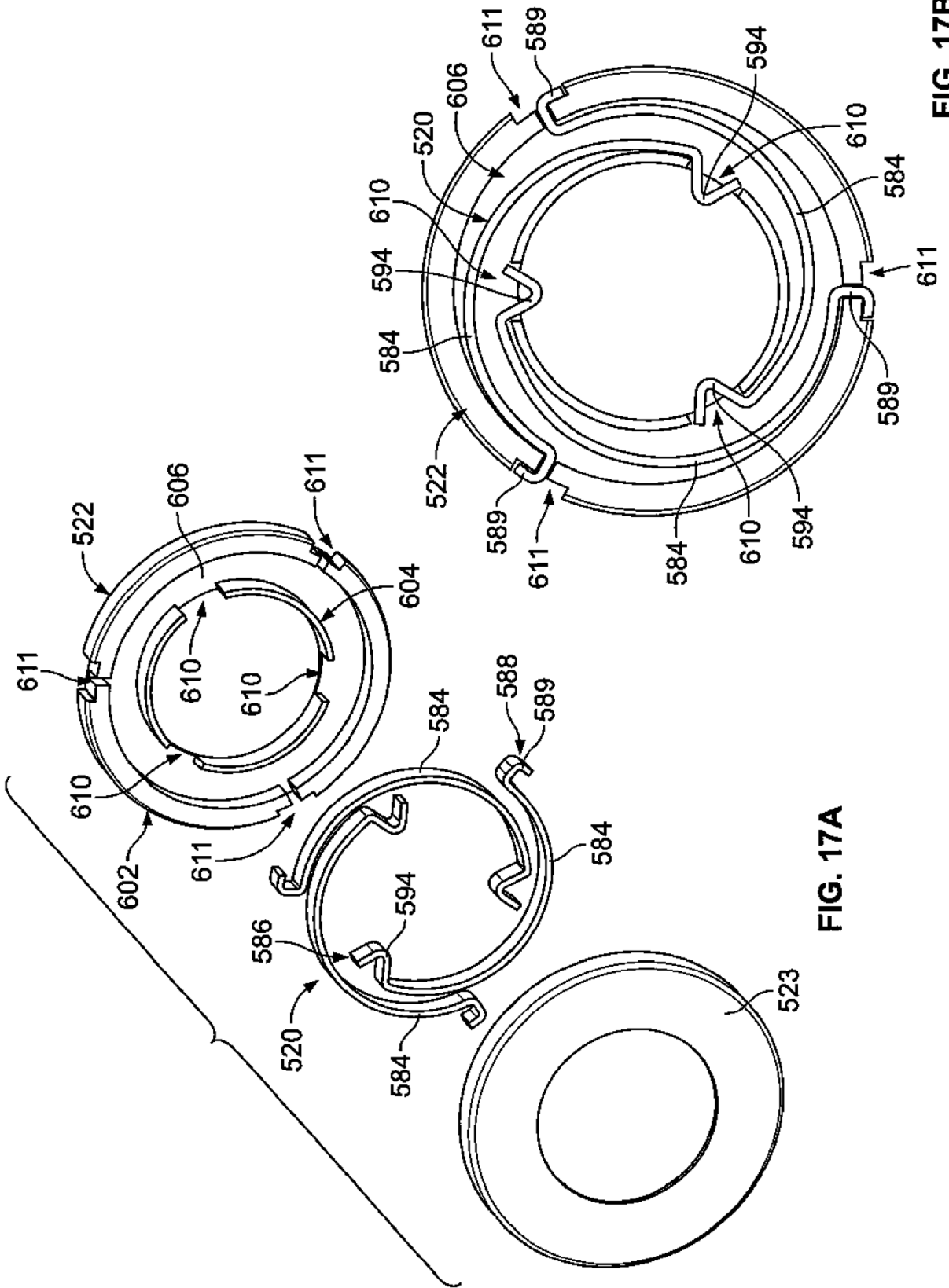


FIG. 17A

FIG. 17B





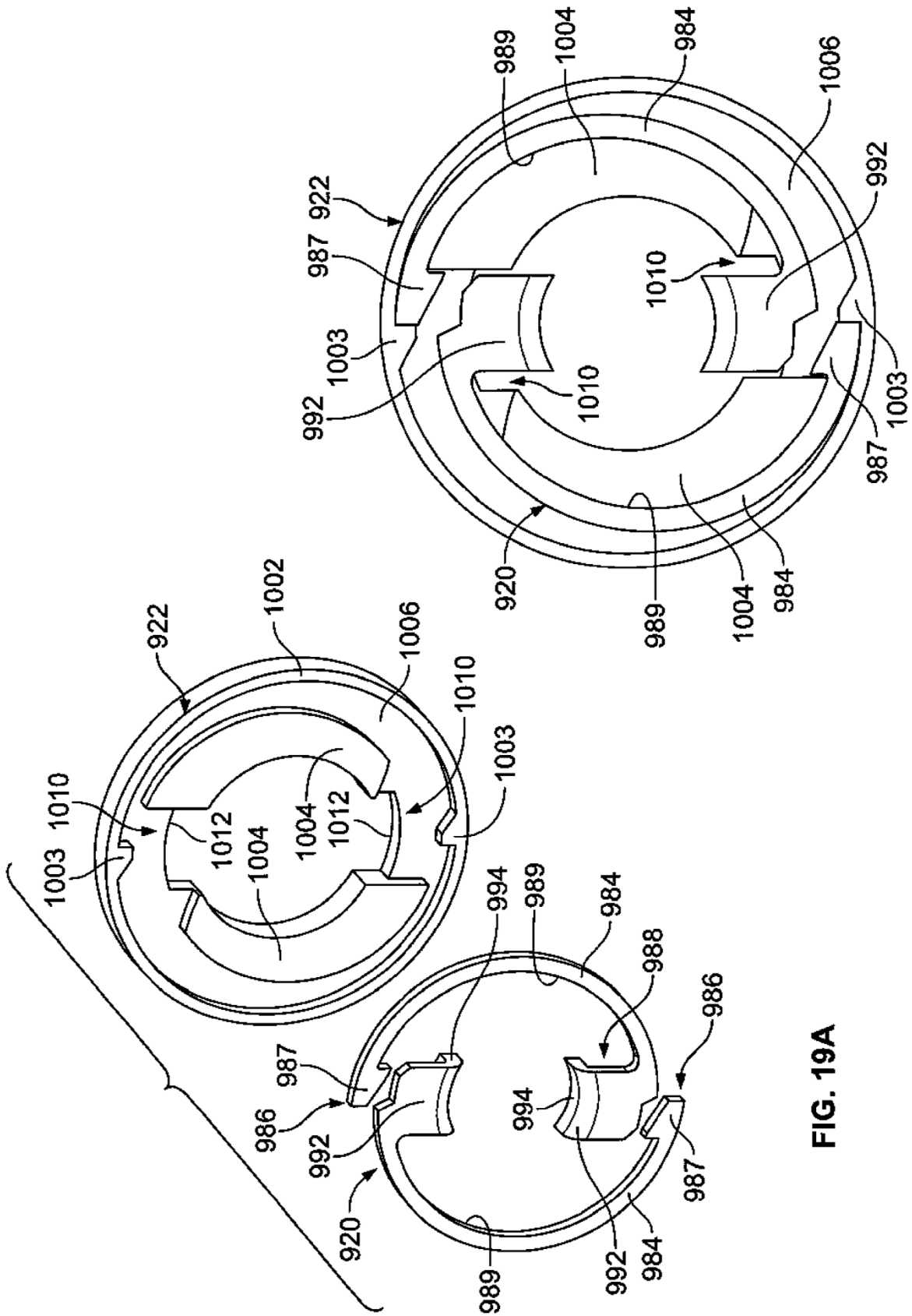


FIG. 19A

FIG. 19B

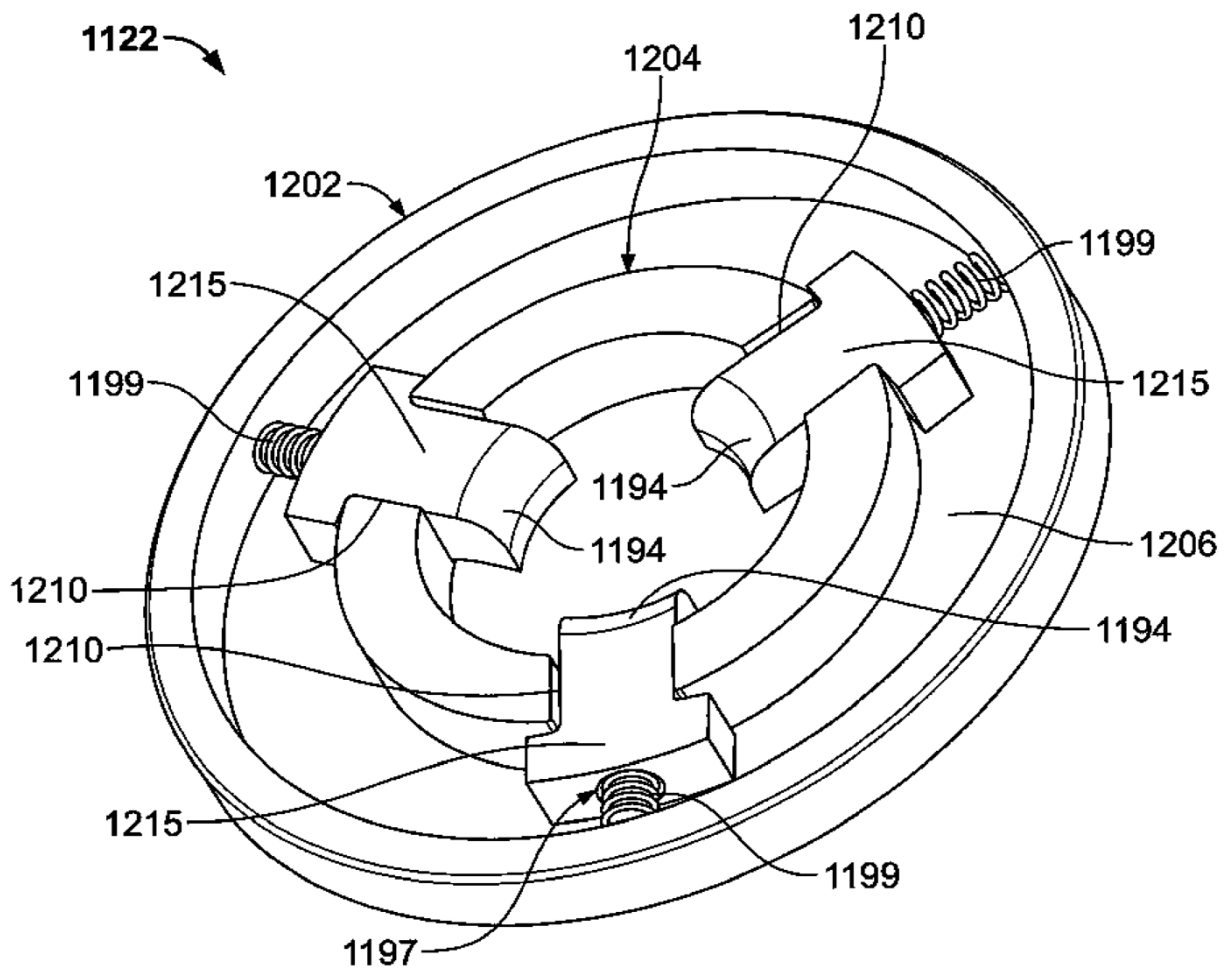


FIG. 20