

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 394 947**

51 Int. Cl.:

F16L 17/04 (2006.01)

F16L 23/08 (2006.01)

F16L 23/18 (2006.01)

F16L 21/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.05.2008 E 08755442 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la solicitud europea: **17.02.2010 EP 2153102**

54 Título: **Acoplamiento de tubería que tiene cuerpos de agarre móviles**

30 Prioridad:

15.05.2007 US 938003 P

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

06.02.2013

73 Titular/es:

**VICTAULIC COMPANY (100.0%)
4901 KESSLERSVILLE ROAD
EASTON, PA 18040, US**

72 Inventor/es:

**DOLE, DOUGLAS R.;
PORTER, MICHAEL V. y
SIPOS, TORREY G.**

74 Agente/Representante:

MARTÍN SANTOS, Victoria Sofia

ES 2 394 947 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

Acoplamiento de tubería que tiene cuerpos de agarre móviles

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere a acoplamientos para unir elementos de tubería en relación de extremo a extremo.

10 **Antecedentes de la invención**

Acoplamientos mecánicos para unir elementos de tubería de extremo a extremo encuentran un uso generalizado a través de una amplia gama de industrias tal como la industria química, industria del petróleo y minería, así como en el servicio municipal de agua y en los sistemas de extinción de incendios para edificios y otras estructuras.

- 15 Un ejemplo de un acoplamiento de la técnica anterior actualmente en uso se proporciona en la patente de Estados Unidos N° 7.086.131, que divulga un acoplamiento que tiene un par de segmentos de acoplamiento unidos de extremo a extremo mediante elementos de sujeción recibidos en orejetas en cada extremo de los segmentos. Un miembro de estanqueidad está colocado entre los segmentos. El acoplamiento es pre-ensamblado en la fábrica. Los segmentos están diseñados y dimensionados para recibir elementos de tubería en el campo en que se insertan directamente entre los segmentos de acoplamiento en el estado pre-ensamblado, sin la necesidad de desmontar y volver a montar el acoplamiento. Después de la inserción de los elementos de tubería, los elementos de sujeción se aprietan para efectuar una unión estanca a fluidos, mecánicamente restringida entre los elementos de tubería.

- 25 Aunque es ventajoso pre-ensamblar tales acoplamientos porque ahorra tiempo y, por lo tanto, costes durante la construcción, a menudo se utilizan herramientas eléctricas para apretar los elementos de sujeción por conveniencia, ya que son más rápidas y menos fatigosas. Las herramientas eléctricas son de valor limitado, sin embargo, cuando no hay ninguna fuente de energía eléctrica o de aire comprimido disponible, dichas herramientas pueden inclusive funcionar con baterías. Además, herramientas eléctricas que causan chispas eléctricas no se pueden utilizar en entornos, tales como minas, en los que pueden existir condiciones explosivas. Sería ventajoso proporcionar un acoplamiento de tubería que pueda pre-ensamblarse (y de ese modo asegurar las ventajas de coste y conveniencia de tales acoplamientos) mientras se aprieta fácilmente de forma manual por los trabajadores que instalan los acoplamientos. Además, es ventajoso reducir la rigidez de la unión formada por el acoplamiento en ciertas aplicaciones. Esto se puede lograr mediante el uso de los acoplamientos de acuerdo con la invención.

- 35 Un acoplamiento de tubería del tipo definido por el preámbulo de la reivindicación 1 se conoce a partir del documento US 4 417 755 A.

Sumario de la invención

- 40 La invención se refiere a un acoplamiento de tubería del tipo definido por las características de la reivindicación 1.

Las superficies de reacción están orientadas angularmente con respecto a las proyecciones. Ángulos de orientación de las superficies de reacción de aproximadamente 30° a aproximadamente 60° son factibles, siendo 45° el preferido. Las superficies de contacto están también orientadas angularmente con respecto a las proyecciones. Ángulos de orientación de las superficies de contacto de aproximadamente 30° a aproximadamente 60° son factibles, siendo 45° el preferido.

- 50 En una realización del acoplamiento, las superficies de contacto sobresalen radialmente hacia fuera desde el espacio central.

- Cada una de las superficies de contacto se acopla con una de las superficies de reacción de los segmentos. Cada uno de los cuerpos de agarre tiene caras de extremo situadas una enfrente de la otra. Los segmentos tienen salientes que se proyectan hacia dentro situados adyacentes a las superficies de reacción. Los salientes se pueden acoplar con las caras de extremo. Cualquiera de las caras de extremo o salientes, o ambos están orientados angularmente a fin de provocar el giro de los cuerpos de agarre alrededor de un eje sustancialmente perpendicular a los elementos de tubería cuando los segmentos de acoplamiento se acercan entre sí. Un apriete ajustable de los miembros de conexión acerca a los segmentos de acoplamiento entre sí. Las superficies de contacto interactúan con las superficies de reacción para mover los cuerpos de agarre radialmente hacia dentro para el acoplamiento de las superficies de agarre con los elementos de tubería.

- 60 En una realización, las superficies de reacción se extienden en una dirección tangencial de los segmentos. En otra realización, los cuerpos de agarre comprenden un canal adaptado para recibir un miembro de estanqueidad. El canal está sesgado con relación a las superficies de agarre con el fin de alinearse sustancialmente con el miembro de estanqueidad después del giro de los cuerpos de agarre.

65

Otra realización del acoplamiento de tubería de acuerdo con la invención comprende una pluralidad de segmentos conectables de extremo a extremo. Los segmentos rodean un espacio central. Cada segmento tiene primera y segunda ranuras arqueadas en relación espaciada orientadas hacia el espacio central. Los miembros de conexión están colocados en extremos opuestos de cada uno de los segmentos para atraer de forma ajustable los segmentos uno al otro. Los miembros de conexión se aprietan de forma ajustable para acercar los segmentos entre sí. Las primera y segunda superficies de reacción se colocan en los extremos opuestos de cada segmento de acoplamiento en relación espaciada entre sí. Las superficies de reacción están orientadas hacia el espacio central.

Cada uno de los cuerpos de agarre tiene primera y segunda ranuras arqueadas posicionadas en relación espaciada. Las ranuras están orientadas hacia el espacio central. Cada uno de los cuerpos de agarre tiene una pluralidad de superficies de contacto situadas en relación enfrentada con las superficies de reacción. Cada una de las superficies de contacto se acopla con una de las superficies de reacción en cada uno de los segmentos. Primer y segundo miembros de retención se reciben dentro de las ranuras de los acoplamientos. Cada uno de los miembros de retención comprende una banda anular que tiene una pluralidad de dientes que se extienden radialmente hacia dentro. Cada banda anular se divide a fin de permitir el movimiento radial de los dientes cuando la banda se comprime radialmente. El primer miembro de retención es recibido dentro de las primeras ranuras en los segmentos de acoplamiento y en los cuerpos de agarre y el segundo miembro de retención es recibido dentro de las segundas ranuras en los segmentos de acoplamiento y en los cuerpos de agarre. Los dientes del primer miembro de retención están angularmente orientados hacia los dientes del segundo miembro de retención, y los dientes del segundo miembro de retención están angularmente orientados hacia los dientes del primer miembro de retención. El apriete ajustable de los miembros de conexión conecta los segmentos de acoplamiento. Las superficies de contacto interactúan con las superficies de reacción para mover los cuerpos de agarre radialmente hacia dentro para comprimir los miembros de retención en acoplamiento con los elementos de tubería. Preferiblemente, las superficies de reacción se extienden en una dirección tangencial de los segmentos.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es una vista isométrica en despiece de una realización de un acoplamiento de acuerdo con la invención;

Las Figuras 2 y 3 son vistas en sección transversal del acoplamiento mostrado en la Figura 1;

La Figura 4 es una vista isométrica del acoplamiento mostrado en la Figura 1;

Las Figuras 4A y 4B son vistas isométricas de realizaciones alternativas de un acoplamiento de acuerdo con la invención;

La Figura 5 es una vista isométrica en despiece de otra realización de un acoplamiento de acuerdo con la invención;

Las Figuras 6 y 7 son vistas en alzado del acoplamiento mostrado en la Figura 5;

La Figura 8 es una vista isométrica del acoplamiento mostrado en la Figura 5;

La Figura 9 es una vista isométrica en despiece de otra realización del acoplamiento de acuerdo con la invención;

La Figura 10 es una vista frontal de un componente del acoplamiento mostrado en la Figura 9;

La Figura 11 es una vista isométrica del acoplamiento mostrado en la Figura 9;

La Figura 12 es una vista en sección tomada en la línea 12-12 de la Figura 11;

Las Figuras 13 y 14 son vistas en sección del acoplamiento mostrado en la Figura 9;

La Figura 15 es una vista en despiece de otra realización del acoplamiento de acuerdo con la invención;

La Figura 16 es una vista en despiece de otra realización del acoplamiento de acuerdo con la invención; y

La Figura 17 es una vista en sección de una porción del acoplamiento mostrado en la Figura 16.

Descripción detallada de las realizaciones

La Figura 1 muestra una vista en despiece isométrica de una realización de acoplamiento 10 de acuerdo con la invención. El acoplamiento 10 comprende una pluralidad de segmentos 12 y 14. Los segmentos 12 y 14 pueden conectarse de extremo a extremo para rodear un espacio central 16. La conexión de los segmentos se efectúa por

los miembros de conexión 18 situados en extremos opuestos de cada uno de los segmentos 12 y 14. En esta realización, los miembros de conexión comprenden las proyecciones 20 que se extienden hacia fuera desde los extremos de los segmentos. Las proyecciones 20 tienen aberturas 22 que las adaptan para recibir los elementos de sujeción, tales como pernos 24 y tuercas 26. Los elementos de sujeción se aprietan de forma ajustable y cooperan con las proyecciones 20 para llevar los segmentos 12 y 14 hacia el espacio central 16 después del apriete.

Cada segmento tiene un par de superficies arqueadas 28. Las superficies 28 están colocadas en relación espaciada entre sí y orientadas hacia el espacio central 16. Las superficies arqueadas acoplan y retienen los elementos de tubería 30 (véase la Figura 4) cuando los elementos de sujeción que conectan las proyecciones 20 se aprietan para atraer los segmentos uno hacia el otro. Las superficies arqueadas pueden acoplar ranuras circulares en los elementos de tubería, elementos de tubería de terminación simple, elementos de tubería de terminación acampanada o extremos de tuberías que tienen un saliente.

Cada segmento tiene también al menos una, pero preferiblemente una pluralidad de, superficies de reacción 32 colocadas en los miembros de conexión 18. En la realización mostrada en la Figura 1, dos superficies de reacción 32 se colocan sobre cada proyección 20. Las superficies de reacción están orientadas angularmente con respecto a las proyecciones, y pueden tener un ángulo de orientación 34 de aproximadamente 30° a aproximadamente 60° y están inclinadas de manera que se orientan hacia el espacio central 16. Ángulos de orientación de aproximadamente 45° son preferidos, tal como se explica a continuación.

El acoplamiento 10 comprende también uno o más cuerpos de agarre. En la realización ejemplar, dos cuerpos de agarre 36 y 38 están situados entre los segmentos 12 y 14 opuestos entre sí. Cada cuerpo de agarre tiene un par de superficies de agarre 40. Similar a las superficies arqueadas 28, las superficies de agarre se sitúan en relación espaciada y están orientadas hacia el espacio central 16. Cada cuerpo de agarre tiene un par de superficies de contacto 42 situadas en relación enfrentada con las superficies de reacción 32 en las proyecciones 20 de los segmentos 12 y 14. Las superficies de contacto están también orientadas angularmente con respecto a las proyecciones, y pueden tener un ángulo de orientación 44 de aproximadamente 30° a aproximadamente 60°. Ángulos de orientación de aproximadamente 45° son preferidos, tal como se explica a continuación. Preferiblemente, los ángulos de orientación 34 y 44 son complementarios entre sí, lo que significa que tienen aproximadamente la misma orientación angular.

Tras el montaje del acoplamiento 10, una junta 46 es capturada dentro del espacio central 16 por los segmentos 12 y 14 y los cuerpos de agarre 36. La junta 46 asegura que el acoplamiento 10 proporcione una unión estanca a fluidos entre los extremos de la tubería. La junta 46 está dimensionada de modo que, en un estado no deformado, su circunferencia exterior 48 soporta los segmentos 12 y 14 y los cuerpos de agarre 36 y 38 con una relación espaciada suficiente para que los elementos de tubería se inserten en el espacio central 16 sin tener que desmontar el acoplamiento.

El funcionamiento del acoplamiento se describe con referencia a las Figuras 2 y 3. La Figura 2 muestra el acoplamiento 10 como se recibe desde la fábrica en el estado pre-ensamblado, listo para su instalación. En esta configuración, los elementos de sujeción aún no están apretados, lo que permite que los segmentos 12 y 14 y los cuerpos de agarre 36 y 38 se posicionen radialmente hacia fuera desde el espacio central 16 para permitir que los elementos de tubería (no mostrados para mayor claridad) se inserten en el espacio central. Como se ha señalado anteriormente, la junta 46 está dimensionada para sujetar los segmentos y los cuerpos de agarre radialmente hacia fuera para facilitar la inserción de la tubería. Tras la inserción, los elementos de tubería acoplan la junta 46 que proporciona estanqueidad a fluidos a la unión. Después, los pernos 24 y las tuercas 26 se aprietan, llevando los segmentos 12 y 14 uno hacia el otro y al espacio central 16. A medida que se mueven los segmentos, las superficies arqueadas 28 se acoplan con la superficie exterior de los elementos de tubería para mantenerlas retenidas en acoplamiento. Como se muestra en la Figura 3, el movimiento de los segmentos 12 y 14 uno hacia el otro hace que los cuerpos de agarre 36 y 38 se muevan hacia dentro hacia el espacio central 16, en una dirección sustancialmente perpendicular al movimiento de los segmentos. Esto permite que las superficies de agarre 40 en los cuerpos de agarre 36 y 38 acoplen también la superficie exterior de los elementos de tubería. El movimiento de los cuerpos de agarre hacia el espacio central 16 se efectúa por la interacción de las superficies de contacto 42 en los cuerpos de agarre con las superficies de reacción 32 en las proyecciones 20. La orientación angular 44 y 34 de las superficies de contacto y las superficies de reacción, respectivamente, permite que las fuerzas entre las superficies se resuelvan en una componente dirigida hacia el espacio central. Esta fuerza, aplicada a las superficies de contacto, provoca el movimiento de los cuerpos de agarre hacia el espacio central. Como se ha señalado anteriormente, se prefieren ángulos de orientación de aproximadamente 45° tanto para las superficies de reacción como para las superficies de contacto. Los ángulos de 45° garantizan que, durante el movimiento de los segmentos 12 y 14 y de los cuerpos de agarre 36 y 38 hacia el espacio central 16, las superficies arqueadas 28 y las superficies de agarre 40 estén, en todo momento, equidistantes a los elementos de tubería 30 y entren en contacto con los elementos de tubería sustancialmente de forma simultánea.

Como se muestra en la Figura 2, existen múltiples huecos 17 entre las caras de extremo 19 de los cuerpos de agarre 36, 38, y los salientes 21 en los segmentos 12 y 14. Los huecos 17 permiten el movimiento relativo entre los cuerpos de agarre y los segmentos. Los huecos tienen aproximadamente la mitad del tamaño de los espacios entre

los segmentos de acoplamientos de la técnica anterior y, por consiguiente, los cuerpos de agarre y los segmentos tienen menos tendencia a pellizcar la junta 46 puesto que los huecos 17 se acercan para alinearse prácticamente en la línea de contacto como se muestra en la Figura 3. Esto resulta en una compresión más uniforme de la junta 46 y en la eliminación de trayectorias de extrusión para la junta cuando está bajo presión.

Es ventajoso posicionar las superficies de reacción 32 en las proyecciones 20 y tener las superficies de contacto 42 proyectándose sustancialmente radialmente hacia fuera desde el espacio central 16 de modo que la interfaz entre las superficies de contacto y las superficies de reacción se encuentra cerca del elemento de sujeción (perno 24, tuerca 26) que une los miembros de conexiones 18 (en este ejemplo, las proyecciones 20) entre sí. La presión interna dentro del acoplamiento 10, que actúa sobre la junta 46, obligará a los segmentos 12 y 14 y a los cuerpos de agarre 36 y 38 a distanciarse del espacio central. La fuerza aplicada a los cuerpos de agarre dentro del acoplamiento se transmite a los segmentos en la interfaz entre las superficies de contacto 42 y las superficies de reacción 32. Debido a su orientación angular, las superficies de contacto tenderán a actuar como una cuña y obligarán a las proyecciones 20 a separarse. Mediante el posicionamiento de la interfaz cerca del elemento de sujeción que une las proyecciones, la separación de las proyecciones será menor que si la interfaz estuviese más lejos del elemento de sujeción. El posicionamiento ventajoso de la interfaz de la superficie de contacto - superficie de reacción minimiza la separación de los segmentos y permite que el acoplamiento soporte presiones más altas sin fugas. Además, mediante el posicionamiento de las fuerzas de reacción entre los segmentos y los cuerpos de agarre cerca de los elementos de sujeción, la distorsión de los segmentos por los cuerpos de agarre se reduce y el acoplamiento mantiene mejor su forma redonda.

La Figura 4A ilustra otra realización 11 de un acoplamiento de acuerdo con la invención. En esta realización, las superficies de contacto 42 en los cuerpos de agarre 36 y 38 tienen una forma convexa. Esto les permite acoplar las superficies de reacción 32 de forma tangencial cuando los segmentos 12 y 14 son atraídos entre sí, lo que da como resultado fuerzas de reacción que provocan el movimiento de los cuerpos de agarre hacia el espacio central. Las superficies de reacción 32 están orientadas angularmente. La Figura 4B muestra otra realización 13 en la que las superficies de reacción 32 tienen una forma convexa y las superficies de contacto 42 están orientadas angularmente. Esto permite de nuevo el acoplamiento tangencial entre las superficies de reacción y las superficies de contacto, lo que da como resultado fuerzas de reacción que provocan el movimiento de los cuerpos de agarre hacia el espacio central a medida que los segmentos 12 y 14 son atraídos entre sí.

La Figura 5 muestra una vista isométrica en despiece de otra realización del acoplamiento 50 de acuerdo con la invención. El acoplamiento 50 tiene cuerpos de agarre 36 y 38 con superficies de contacto 52 situadas en lados opuestos de los cuerpos de agarre. De nuevo, las superficies de contacto están orientadas angularmente con respecto a los miembros de conexión 18 y en la interfaz con las superficies de reacción 54 posicionadas en los miembros de conexión 18. Ángulos de orientación 56 de las superficies de contacto de aproximadamente 30° a aproximadamente 60° son ventajosos para este diseño de acoplamiento. Se prefiere que el ángulo de orientación de las superficies de reacción 54 sea aproximadamente el mismo que el de las superficies de contacto como se muestra en la Figura 8.

La operación de acoplamiento 50 es similar a la del acoplamiento 10 descrito anteriormente. Como se muestra en la Figura 6, antes de apretar los elementos de sujeción 58 los segmentos 12 y 14 y los cuerpos de agarre 36 y 38 están espaciados hacia fuera del espacio central 16 para permitir que un elemento de tubería se inserte en el espacio central. El apriete de los tornillos como se muestra en la Figura 7 conecta los segmentos 12 y 14 entre sí y el espacio central, permitiendo que las superficies arqueadas 28 acoplen la superficie exterior de los elementos de tubería. La interacción entre las superficies de contacto 52 en los cuerpos de agarre 36 y 38 y las superficies de reacción 54 en los segmentos 12 y 14 obliga a los cuerpos de agarre a moverse hacia dentro hacia el espacio central a medida que se aprietan los elementos de sujeción 58. El movimiento hacia adentro de los cuerpos de agarre permite que sus superficies de agarre 40 acoplen los elementos de tubería 30 como se muestra en la Figura 8.

La Figura 9 muestra una vista en despiece de otra realización de acoplamiento 60 de acuerdo con la invención. El acoplamiento 60 comprende los segmentos de acoplamiento 12 y 14. Los segmentos están dispuestos en relación enfrentada y se unen de extremo a extremo por los miembros de conexión 18 situados en los extremos opuestos de cada segmento. En esta realización, como con los descritos previamente, los miembros de conexión comprenden proyecciones se extienden hacia fuera 20 que reciben los elementos de sujeción 58 que se pueden apretar de forma ajustable. El apriete de los elementos de sujeción conecta los segmentos de acoplamiento 12 y 14 entre sí y al espacio central 16.

Cada segmento tiene superficies arqueadas orientadas hacia dentro 28 posicionadas en una relación espaciada entre sí. Las superficies arqueadas ocupan posiciones entre los extremos de cada segmento. Las superficies de reacción 32 están colocadas en una relación espaciada en los extremos opuestos de cada segmento de acoplamiento 12 y 14. Las superficies de reacción están orientadas hacia dentro hacia el espacio central 16 y se extienden en una dirección tangencial alrededor de los segmentos. Las superficies de reacción están orientadas angularmente como se describe a continuación.

Los cuerpos de agarre 36 y 38 se colocan entre los segmentos 12 y 14 en extremos opuestos del acoplamiento 60. Cada cuerpo de agarre tiene superficies de agarre orientadas hacia dentro 40 dispuestas en relación espaciada. Preferiblemente, las superficies de agarre 40 se alinean con superficies arqueadas 28 respectivas cuando el acoplamiento se ensambla como se muestra mejor en la Figura 11. Con referencia de nuevo a la Figura 9, cada

5 cuerpo de agarre tiene superficies de contacto 42 en relación espaciada. Las superficies de contacto 42 están orientadas hacia fuera alejándose del espacio central 16 y acoplan las superficies de reacción 32 respectivas en los segmentos 12 y 14. Las superficies de contacto de los cuerpos de agarre cooperan con las superficies de reacción en los segmentos de tal manera que, cuando los segmentos son atraídos uno hacia el otro, por ejemplo, por el apriete de los elementos de sujeción 58, los cuerpos de agarre se empujan radialmente hacia dentro, como se

10 explica más adelante.

Una junta 46 está colocada entre los segmentos de acoplamiento 12 y 14 y los cuerpos de agarre 36 y 38. Tanto los segmentos como los cuerpos de agarre tienen canales 62 y 64 respectivos situados entre las superficies arqueadas 28 y las superficies de agarre 40 que reciben la junta. La circunferencia interior 66 de la junta 46 tiene superficies de estanqueidad orientadas hacia dentro 68 y 70 que se acoplan con elementos de tubería, el acoplamiento forma una

15 unión estanca a fluidos. La junta 46 está dimensionada de modo que, en un estado no deformado, sus circunferencias exteriores 72 soportan los segmentos 12 y 14 y los cuerpos de agarre 36 y 38 con una relación espaciada suficiente para que elementos de tubería se inserten en el espacio central 16 sin tener que desmontar el acoplamiento. Preferiblemente, el elemento de estanqueidad es un anillo formado de un material elástico, flexible tal como un elastómero EPDM que se deforma cuando los segmentos de acoplamiento son atraídos uno hacia el otro de manera ajustable por el apriete los miembros de conexión 18.

20

La Figura 11 muestra la tubería de acoplamiento 60 en su estado pre-ensamblado lista para su uso. Para efectuar una unión estanca a fluidos que conecta los elementos de tuberías en relación de extremo a extremo, los elementos

25 de tubería 30 se insertan en el miembro de estanqueidad 46 como se muestra en la Figura 12, de modo que los segmentos se orientan en una condición a horcajadas hacia las porciones de extremo de los elementos de tubería. Los elementos de tubería se insertan en una medida de tal manera que las ranuras 74 en las superficies exteriores de los elementos de tubería se alinean con las superficies arqueadas de los segmentos (no mostrados) y con las superficies de agarre 40 de los cuerpos de agarre 36 y 38. La inserción de los elementos de tubería hasta la profundidad apropiada puede ser facilitada por un tope de tubería 76 colocado sobre el miembro de estanqueidad entre las superficies de estanqueidad 68 y 70. El tope de tubería sobresale hacia dentro para acoplar los extremos de los elementos de tubería y limitar la profundidad de inserción como se desee.

30

La Figura 13 muestra una vista en sección transversal del acoplamiento 60 con el elemento de tubería 30 insertado. Llama la atención a las superficies de reacción 32 en los segmentos 12 y 14 que acoplan las superficies de contacto 42 en los cuerpos de agarre 36 y 38. Las superficies de reacción están orientadas angularmente de manera que cuando los elementos de sujeción 58 están apretados, atrayendo los segmentos 12 y 14 uno hacia el otro como se muestra en la Figura 14, los cuerpos de agarre 36 y 38 se mueven radialmente hacia dentro de modo que las superficies de sujeción en los cuerpos de agarre acoplan y sujetan las ranuras 74 de los elementos de tubería 30

35 que se muestran en la Figura 12. El movimiento de los segmentos 12 y 14 uno hacia el otro también hace que las superficies arqueadas 28 (no mostradas) en cada segmento acoplen y sujeten también las ranuras. Los elementos de tubería están, por tanto, asegurados en una relación de extremo a extremo. El miembro de estanqueidad se deforma radialmente hacia dentro para llevar a las superficies de estanqueidad 68 y 70 a un acoplamiento adicional con las superficies exteriores de los elementos de tubería. Esta configuración produce una unión relativamente rígida. Una unión más flexible se puede proporcionar alternativamente si el movimiento de las superficies arqueadas está limitado de modo que no acople ni sujete el suelo de la ranura. Para este fin, el recorrido de los cuerpos de agarre está limitado por la extensión o longitud de las superficies de reacción y de las superficies de contacto. La limitación del movimiento de las superficies arqueadas de los segmentos hacia el espacio central se controla preferiblemente mediante la limitación del movimiento de los segmentos a través del contacto de los miembros de

40

45

50 conexión 18.

Como se ha indicado, la realización del acoplamiento 60 proporciona una unión sustancialmente rígida para los elementos de tubería, es decir, la unión tiene una rigidez significativa en los tres ejes (flexión, extensión axial y torsión) para evitar una desviación significativa angular así como el movimiento axial (compresión y extensión) de los

55 elementos de tubería relativamente entre sí. Las deflexiones de torsión están también inhibidas. La rigidez de la unión se efectúa por las superficies orientadas angularmente 78 y 80 situadas en cada segmento 12 y 14 adyacentes a los miembros de conexión 18 como se muestra mejor en la Figura 9. Las superficies 78 y 80 de cada segmento tienen pendientes opuestas y están en una relación enfrentada con las superficies orientadas angularmente sobre el segmento adyacente. Cuando los segmentos 12 y 14 son atraídos uno hacia el otro por el apriete de los elementos de sujeción 58, las superficies orientadas angularmente en cada segmento se acoplan entre sí y obligan a los segmentos a que giren en direcciones opuestas alrededor de un eje 82, perpendicular a los elementos de tubería unidos por el acoplamiento. El giro de los segmentos hace que las superficies arqueadas 28 acoplen de forma forzosa las paredes laterales de las ranuras de los elementos de tubería y rigidicen la unión, como se describe en las patentes de Estados Unidos N° 4.611.839, 4.639.020 y 5.758.907 que se incorporan aquí por

60

65 referencia.

Para mejorar aún más la rigidez de la unión entre los elementos de tubería formada por el acoplamiento 60, los cuerpos de agarre 36 y 38 se pueden diseñar como se muestra en la Figura 9 de tal manera que sus caras de extremo 84 y 86 están orientadas angularmente con respecto a las superficies de agarre 40. La orientación angular se muestra mejor en la Figura 10 para el cuerpo de agarre 36 que adopta un perfil romboidal como resultado. Las caras de extremo 84 y 86 acoplan los salientes que se proyectan hacia dentro 88 de cada segmento 12 y 14 a medida que los segmentos son atraídos uno hacia el otro cuando se forma una unión. La orientación angular de las caras de extremo hace que los cuerpos de agarre 36 y 38 giren en direcciones opuestas alrededor de un eje 90, ya que se ponen en contacto con los salientes 88. Eje 90 es sustancialmente perpendicular a los elementos de tubería que se unen por los segmentos de acoplamiento 12 y 14. El giro de los cuerpos de agarre hace que las superficies de agarre 40 giren al respecto y acoplen de forma forzada las paredes laterales de las ranuras de los elementos de tubería similares a las superficies arqueadas de los segmentos. Para evitar la deformación de giro de la junta 46, los canales 64 en cada cuerpo de agarre se inclinan en la dirección opuesta de giro de modo que, cuando los elementos de agarre giran alrededor del eje 90, los canales 64 se alinearán con los miembros de estanqueidad de modo que sólo se produce la compresión radial, es decir, no se retuerce significativamente el miembro de estanqueidad alrededor del eje 90.

Se observa además que la orientación angular de las caras de extremo 84 y 86 causa el giro de los segmentos 12 y 14 alrededor del eje 82, proporcionando de este modo las superficies inclinadas 78 y 80 opcionales, y útiles para mejorar el giro de los segmentos si es necesario.

El giro de los cuerpos de agarre 36 y 38 alrededor del eje 90 también puede lograrse orientando angularmente los salientes que se proyectan hacia dentro 88 como se muestra en la Figura 15, el ángulo de orientación 92 del saliente que fuerza el giro de los cuerpos de agarre a medida que los segmentos 12 y 14 se atraen, fuerza el acoplamiento entre los salientes 88 y las caras de extremo 84 y 86 de los cuerpos de agarre. También es posible combinar las características de las Figuras 9 y 15 y tener ambas caras de extremo 84 y 86 orientadas angularmente, así como los salientes 88.

También es factible proporcionar superficies orientadas angularmente en cada segmento que tengan pendientes opuestas. Tales acoplamientos proporcionarán también una unión rígida, pero la interacción de las superficies hace que los acoplamientos se deslicen en direcciones opuestas y acoplen así las paredes laterales de las ranuras. Si se desea permitir cierto grado de flexibilidad de flexión de la unión, las superficies adyacentes a los miembros de conexión están hechas sin ninguna pendiente, es decir, son sustancialmente planas.

La Figura 16 muestra una vista en despiece de otra realización del acoplamiento 94 de acuerdo con la invención. El acoplamiento 94 se utiliza para acoplar elementos de tubería de terminación simple entre sí, es decir, tuberías que no tienen ranuras, lechos, ampliaciones u otras características cerca de los extremos para facilitar la conexión con el acoplamiento. Muchos de los componentes de esta realización son similares a los del acoplamiento 60 y no se describirán en detalle. Hay que tener en cuenta también que el miembro de estanqueidad 46 que se muestra en la Figura 1 no se muestra en la Figura 6 para mayor claridad, aunque el mismo o un miembro de estanqueidad similar se utiliza también con el acoplamiento 94.

Para permitir que el acoplamiento 94 agarre los elementos de tubería de terminación simple, se utilizan dos miembros de retención 96 y 98. Cada miembro de retención comprende una banda anular 100 que tiene una pluralidad de dientes flexibles, elásticos 102. Los dientes se proyectan radialmente hacia dentro para el acoplamiento con los elementos de tubería como se describe a continuación. Los dientes están también orientados angularmente fuera del plano de la banda 100, estando los dientes en el miembro de retención 96 a un ángulo con respecto a los dientes en el miembro de retención 98 y viceversa. La orientación angular de los dientes permite que los elementos de tubería se inserten en el acoplamiento, pero impide que los elementos de tubería se retiren cuando los dientes acoplan de forma forzada los elementos de tubería como se describe a continuación. La banda 100 se divide, como se evidencia por el hueco 104. Este hueco permite que la banda se comprima radialmente para permitir que los dientes acoplen los elementos de tubería.

Los miembros de retención son recibidos dentro de las ranuras 106 y 108 en los segmentos 12 y 14 y las ranuras 110 y 112 en los cuerpos de agarre 36 y 38. Preferiblemente, cuando están ensamblados, las ranuras de los segmentos se alinean con las ranuras de los cuerpos de agarre. Como se muestra con referencia a las Figuras 16 y 17, cuando los elementos de tubería 30 se insertan en el acoplamiento 94 y los elementos de sujeción 58 se aprietan, los segmentos 12 y 14 son atraídos uno al otro y los cuerpos de agarre 36 y 38 se mueven hacia el interior en respuesta a la interacción de las superficies de reacción 32 con las superficies de contacto 42. El movimiento hacia adentro de las ranuras 106, 108, 110 y 112 comprime las bandas 100 de los miembros de retención 96 y 98 hacia dentro de modo que los dientes 102 acoplan las superficies de los elementos de tubería 30. Debido a que los dientes están a un ángulo, se desvían hacia el interior y permiten que los elementos de tubería se inserten en el acoplamiento. Pero cuando se aplica una fuerza que tiende a retirar los elementos de tubería del acoplamiento, los dientes evitan este movimiento debido a las características de auto-interferencia de los dientes en ángulo.

Los miembros de retención 96 y 98 tienen preferiblemente una pluralidad de pestañas 114 que se proyectan hacia fuera de la banda 100. Como se muestra en la Figura 16, las pestañas acoplan las ranuras 106 y 108 de los

segmentos así como las ranuras 110 y 112 de los cuerpos de agarre y proporcionan un grado de flexibilidad radial en el miembro de retención. Esta mayor flexibilidad permite que los segmentos se unan en lo que se conoce como relación "almohadilla a almohadilla" en la que los miembros de conexión 18 en los segmentos hacen tope entre sí cuando los elementos de sujeción 58 se aprietan, a pesar de las variaciones dimensionales en los segmentos y tuberías. Es ventajoso que los segmentos se unan en una relación de almohadilla a almohadilla, ya que proporciona una indicación visual fácilmente identificable de que los elementos de sujeción están bien apretados y se evita de ese modo la necesidad de apretar los elementos de sujeción hasta un valor particular como prueba de la terminación de una unión estanca a fluidos. Evitar la necesidad de mediciones del par de torsión simplifica la instalación del acoplamiento, puesto que una llave de apriete no es necesaria.

Los acoplamientos de acuerdo con la invención alcanzan una ventaja mediante el uso de los cuerpos de agarre móviles, que les permiten ser instalados desde el estado pre-ensamblado con facilidad utilizando herramientas manuales. Los cuerpos de agarre móviles reducen el par de torsión necesario para que los segmentos sean atraídos entre sí y sujeten los elementos de tubería para efectuar una unión estanca a fluidos.

REIVINDICACIONES

1. Un acoplamiento de tubería para asegurar porciones de extremo de un par de elementos de tubería (30) juntos de extremo a extremo, comprendiendo dicho acoplamiento:

un par de segmentos (12, 14) conectables de extremo a extremo que rodean un espacio central (16) para recibir dichos elementos de tubería (30), teniendo cada uno de dichos segmentos (12, 14) un par de superficies arqueadas (28) posicionadas en relación espaciada, orientadas dichas superficies arqueadas (28) hacia dicho espacio central (16) y siendo acoplables con dichos elementos de tubería (30);
al menos un miembro de conexión (18) situado en extremos opuestos de cada uno de dichos segmentos (12, 14) para conectar de forma ajustable dichos segmentos (12, 14) entre sí, pudiendo dichos miembros de conexión (18) apretarse de forma ajustable para llevar dichos segmentos (12, 14) uno hacia el otro y en acoplamiento con dichos elementos de tubería (30); **caracterizado por que** al menos una superficie de reacción (32) respectiva posicionada en al menos dos de dichos miembros de conexión (18) orientados uno hacia el otro, orientada dichas superficies de reacción (32) hacia dicho espacio central (16);
un par de cuerpos de agarre (36, 38);
en el que el apriete ajustable de dichos miembros de conexión (18) atraer dichos segmentos de acoplamiento (12, 14) entre sí, interactuando dichas superficies de contacto (42) con dichas superficies de reacción (32) para mover dicho cuerpo de agarre (36, 38) en dicho espacio central (16) para el acoplamiento de dichas superficies de agarre (40) con dichos elementos de tubería (30), y

en el que:

dicho par de cuerpos de agarre (36, 38) están posicionados entre dichos segmentos (12, 14) opuestos entre sí, teniendo cada uno de dichos cuerpos de agarre (36, 38) un par de superficies de agarre (40) posicionadas en relación espaciada y orientadas hacia dicho espacio central (16); y
el primer par de superficies de contacto (42) están posicionadas en cada uno de dichos cuerpos de agarre (36, 38) en relación enfrentada con dichas superficies de reacción (32).

2. Un acoplamiento de tubería de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dichos miembros de conexión (18) comprenden un par de proyecciones (20) que se extienden hacia fuera desde los extremos de dichos segmentos (12, 14), estando dichos salientes (20) adaptados para recibir los elementos de sujeción (24, 26) para conectar de forma ajustable dichos segmentos (12, 14) entre sí, pudiendo dichos elementos de sujeción (24, 26) apretarse de forma ajustable para llevar dichas superficies arqueadas (28) de dichos segmentos (12, 14) en acoplamiento con dichos elementos de tubería (30).

3. Un acoplamiento de tubería de acuerdo con la reivindicación 2, en el que dichas superficies de reacción (32) están orientadas angularmente con respecto a dichas proyecciones (20).

4. Un acoplamiento de tubería de acuerdo con la reivindicación 3, en el que dichas superficies de reacción (32) están orientadas a un ángulo:

- a) de aproximadamente 30° a aproximadamente 60°; o
- b) de aproximadamente 45°.

5. Un acoplamiento de tubería de acuerdo con la reivindicación 3, en el que dichas superficies de contacto (42):

- a) tienen una forma convexa; o
- b) están orientadas angularmente con respecto a dichas proyecciones (20).

6. Un acoplamiento de tubería de acuerdo con la reivindicación 3, en el que dichas superficies de contacto (42) están orientadas angularmente con respecto a dichas proyecciones (20):

- a) a un ángulo de aproximadamente 30° a aproximadamente 60°;
- b) a un ángulo de aproximadamente 45°; o
- c) dichas superficies de reacción (32) tienen una forma convexa.

7. Un acoplamiento de tubería de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dichas superficies de contacto (42) están proyectadas radialmente hacia fuera desde dicho espacio central (16).

8. Un acoplamiento de tubería de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además:

- a) un segundo par de superficies de contacto (42), estando dichos primer y segundo pares de superficies de contacto (42) posicionadas en lados opuestos de dicho cuerpo de agarre (36, 38); o
- b) un miembro de estanqueidad (46) capturado entre dichos segmentos (12, 14) y posicionado entre dichas superficies arqueadas (28), teniendo dicho elemento de estanqueidad (46) superficies de estanqueidad

orientadas hacia acoplables con dichos elementos de tubería (30) para formar una unión estanca a fluidos entre dichos elementos de tubería (30).

9. El acoplamiento de tubería de la reivindicación 1, en el que:

las primera y segunda superficies de reacción (32) están situadas en extremos opuestos de cada uno de dichos segmentos de acoplamiento (12, 14) en relación espaciada;
dichas superficies de agarre (40) son acoplables con dichos elementos de tubería (30), estando cada una de dichas superficies de contacto (42) acoplada con una de dichas superficies de reacción (32) de dichos segmentos (12, 14), teniendo cada uno de dichos cuerpos de agarre (36, 38) caras de extremo (19) posicionadas una enfrente de la otra, teniendo dichos segmentos (12, 14) salientes que se proyectan hacia dentro (21) posicionados adyacente a dichas superficies de reacción (32), pudiendo dichos resaltes (21) acoplarse con dichas caras de extremo (19), estando al menos una de dichas caras de extremo (19) o de dichos salientes (21) angularmente orientado para provocar el giro de dichos cuerpos de agarre (36, 38) alrededor de un eje sustancialmente perpendicular a dichos elementos de tubería (30) cuando dichos segmentos de acoplamiento (12, 14) son atraídos entre sí; y
dichas superficies de contacto (42) están interactuando con dichas superficies de reacción (32) para mover dichos cuerpos de agarre (36, 38) radialmente hacia dentro para el acoplamiento de dichas superficies de agarre (40) con dichos elementos de tubería (30).

10. Un acoplamiento de tubería de acuerdo con la reivindicación 9, en el que:

a) dichas superficies de reacción (32) están extendidas en una dirección tangencial de dichos segmentos (12, 14); o
b) el acoplamiento comprende además un elemento de estanqueidad (46) capturado entre dichos segmentos (12, 14) y situado entre dichas superficies arqueadas (28), teniendo dicho elemento de estanqueidad (46) superficies de estanqueidad orientadas hacia dentro (68, 70) acoplables con dichos elementos de tubería (30) para formar una unión estanca a fluidos entre dichos elementos de tubería (30).

11. Un acoplamiento de tubería de acuerdo con la reivindicación 9, en el que dichos miembros de conexión (18) comprenden un par de proyecciones (20) que se extienden hacia fuera desde los extremos de cada uno de dichos segmentos (12, 14), estando dichas proyecciones (20) adaptadas para recibir los elementos de sujeción (24, 26) para conectar de forma ajustable dichos segmentos (12, 14) entre sí, pudiendo dichos elementos de sujeción (24, 26) apretarse de forma ajustable para llevar dichas superficies arqueadas (28) de dichos segmentos (12, 14) en acoplamiento con dichos elementos de tubería (30).

12. Un acoplamiento de tubería de acuerdo con la reivindicación 9, en el que dichos segmentos (12, 14) comprenden, además, un par de superficies orientadas angularmente (32) situadas adyacente a cada uno de dichos miembros de conexión (18), teniendo dichas superficies orientadas angularmente (32) en cada uno de dichos segmentos (12, 14) pendientes opuestas, estando dichas superficies orientadas angularmente (32) en uno de dichos segmentos (12, 14) en una relación enfrentada con dichas superficies orientadas angularmente (32) en otro de dichos segmentos (12, 14), acoplándose dichos segmentos angularmente orientados entre sí cuando dichos segmentos (12, 14) son atraídos uno al otro y haciendo que dichos segmentos (12, 14) giren relativamente entre sí alrededor de un eje sustancialmente perpendicular a dichos elementos de tubería (30).

13. Un acoplamiento de tubería de acuerdo con la reivindicación 9, en el que:

a) dichos cuerpos de agarre (36, 38) comprenden un canal (62, 64) adaptado para recibir un miembro de estanqueidad (46), estando dicho canal (62, 64) sesgado en relación con dichas superficies de agarre (40) para alinearse sustancialmente con dicho elemento de estanqueidad (46) después del giro de dichos cuerpos de agarre (36, 38);
b) dichas caras de extremo (19) están orientadas angularmente con respecto a dicha superficie de agarre (40); o
c) dichos salientes (21) están orientados angularmente con respecto a dichas superficies arqueadas (28).

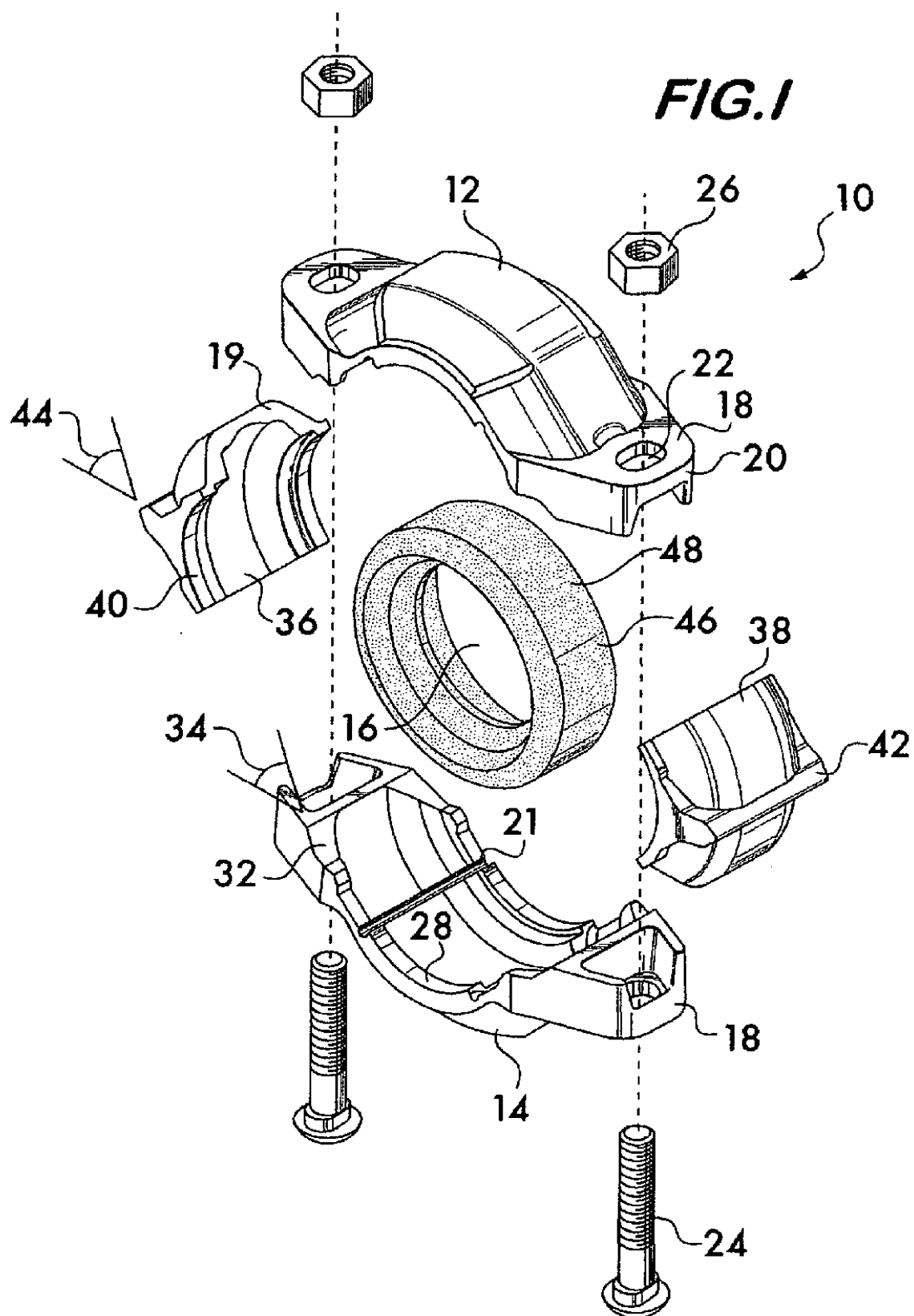
14. El acoplamiento de tubería de la reivindicación 1, en el que:

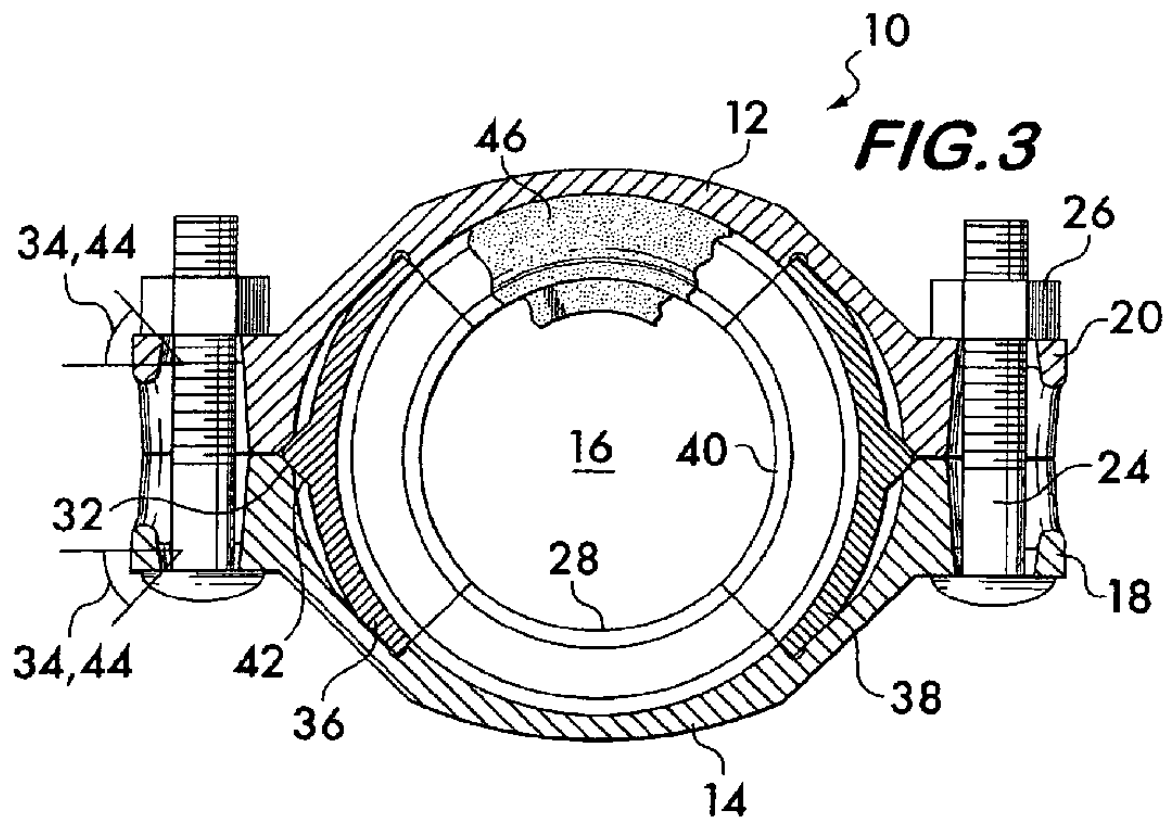
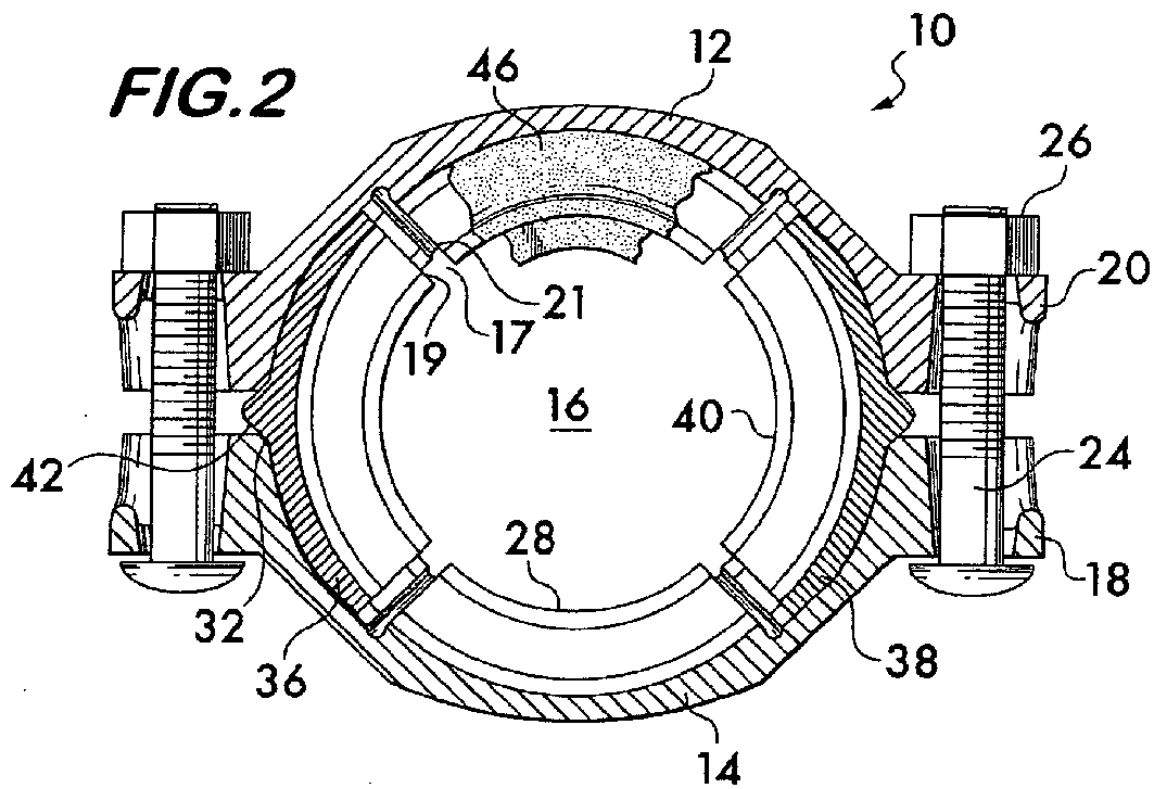
cada uno de dichos segmentos (12, 14) tiene primera y segunda ranuras arqueadas en relación espaciada orientadas hacia dicho espacio central (16);
la primera y segunda superficies de reacción (32) están situadas en extremos opuestos de cada uno de dichos segmentos de acoplamiento (12, 14) en una relación espaciada entre sí;
cada uno de dichos cuerpos de agarre (36, 38) tiene primera y segunda ranuras arqueadas posicionadas en una relación espaciada y orientadas hacia dicho espacio central (16), cada uno de dichos cuerpos de agarre (36, 38) tiene una pluralidad de superficies de contacto (42) posicionadas en relación enfrentada con dichas superficies de reacción (32), cada una de dichas superficies de contacto (42) está acoplada con una de dichas superficies de reacción (32) en cada uno de dichos segmentos (12, 14); y

el acoplamiento (94) comprende, además, los primer y segundo miembros de retención (96, 98),comprendiendo cada uno de dichos miembros de retención (96, 98) una banda anular (100) que tiene una pluralidad de dientes (102) que se extienden radialmente hacia dentro, estando cada una de dichas bandas anulares (100) dividida para permitir el movimiento radial de dichos dientes (102) cuando dicha banda (100) está radialmente comprimida, estando dicho primer miembro de retención (96) recibido dentro de dichas primeras ranuras (106) en dichos segmentos de acoplamiento (12, 14) y en dichos cuerpos de agarre (36, 38), estando dicho segundo miembro de retención (98) recibido dentro de dichas segundas ranuras (108) en dichos segmentos de acoplamiento (12, 14) y en dichos cuerpos de agarre (36, 38), estando dichos dientes (102) de dicho primer miembro de retención (96) angularmente orientados hacia dichos dientes (102) de dicho segundo miembro de retención (98) y estando dichos dientes (102) de dicho segundo miembro de retención (98) angularmente orientados hacia dichos dientes (102) de dicho primer miembro de retención (96); y en el que apriete ajustable de dichos miembros de conexión (18) conecta dichos segmentos de acoplamiento (12, 14) entre sí, interactuando dichas superficies de contacto (42) con dichas superficies de reacción (32) para mover dichos cuerpos de agarre (36, 38) radialmente hacia dentro para comprimir dichos miembros de retención (96, 98) en acoplamiento con dichos elementos de tubería (30).

15. Un acoplamiento de tubería de acuerdo con la reivindicación 14, en el que:

- a) dichas superficies de reacción (32) están extendidas en una dirección tangencial de dichos segmentos (12, 14); o
- b) el acoplamiento comprende además una pestaña (114) que se proyecta radialmente hacia fuera desde al menos uno de dichos miembros de retención (96, 98), acoplando dicha pestaña (114) una de dichas ranuras (106 108), facilitando dicha pestaña (114) la compresión radial de dicho primer elemento de retención (96, 98) para el acoplamiento de dichos dientes (102) en el mismo con uno de dichos elementos de tubería (30).





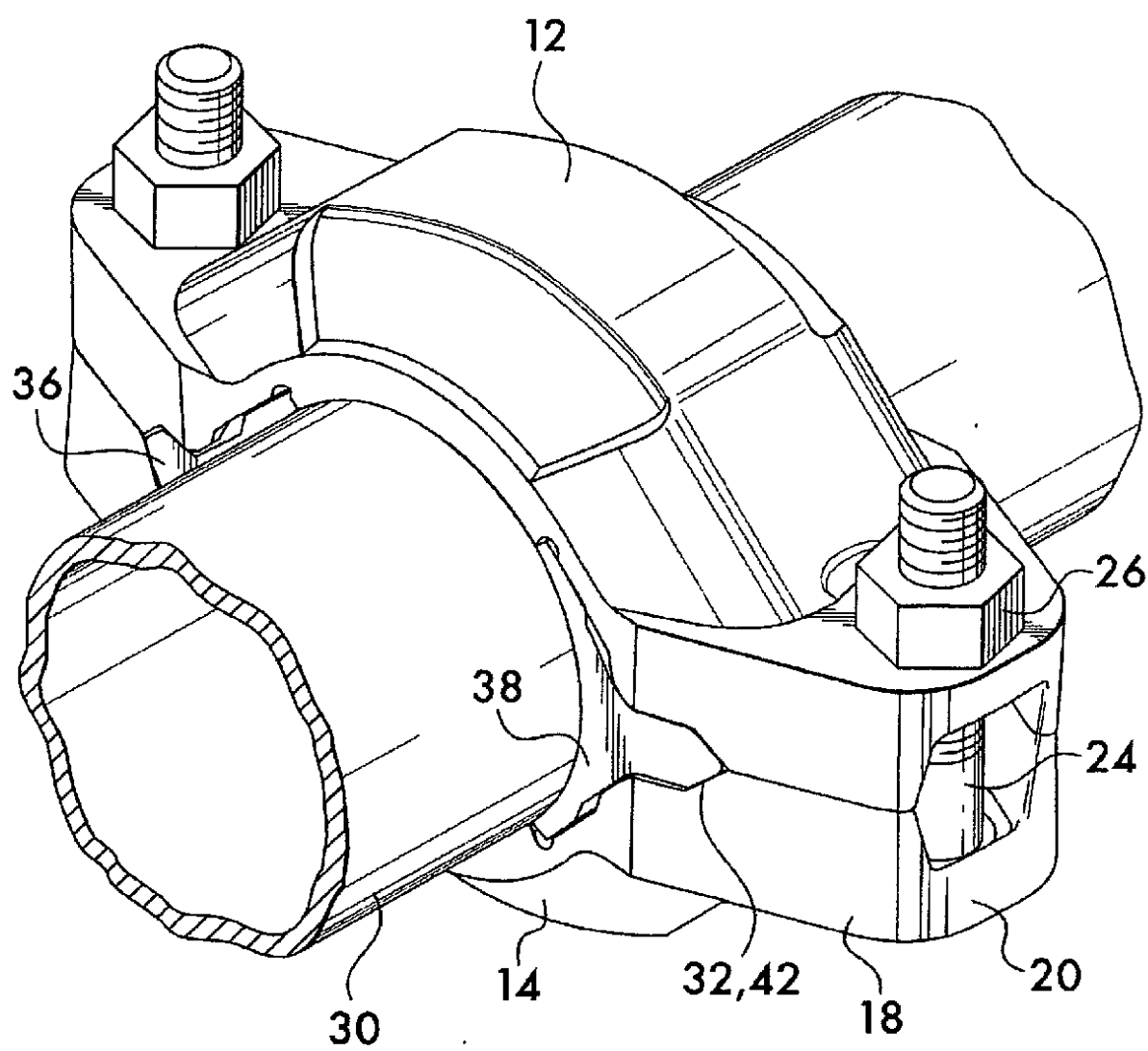


FIG. 4

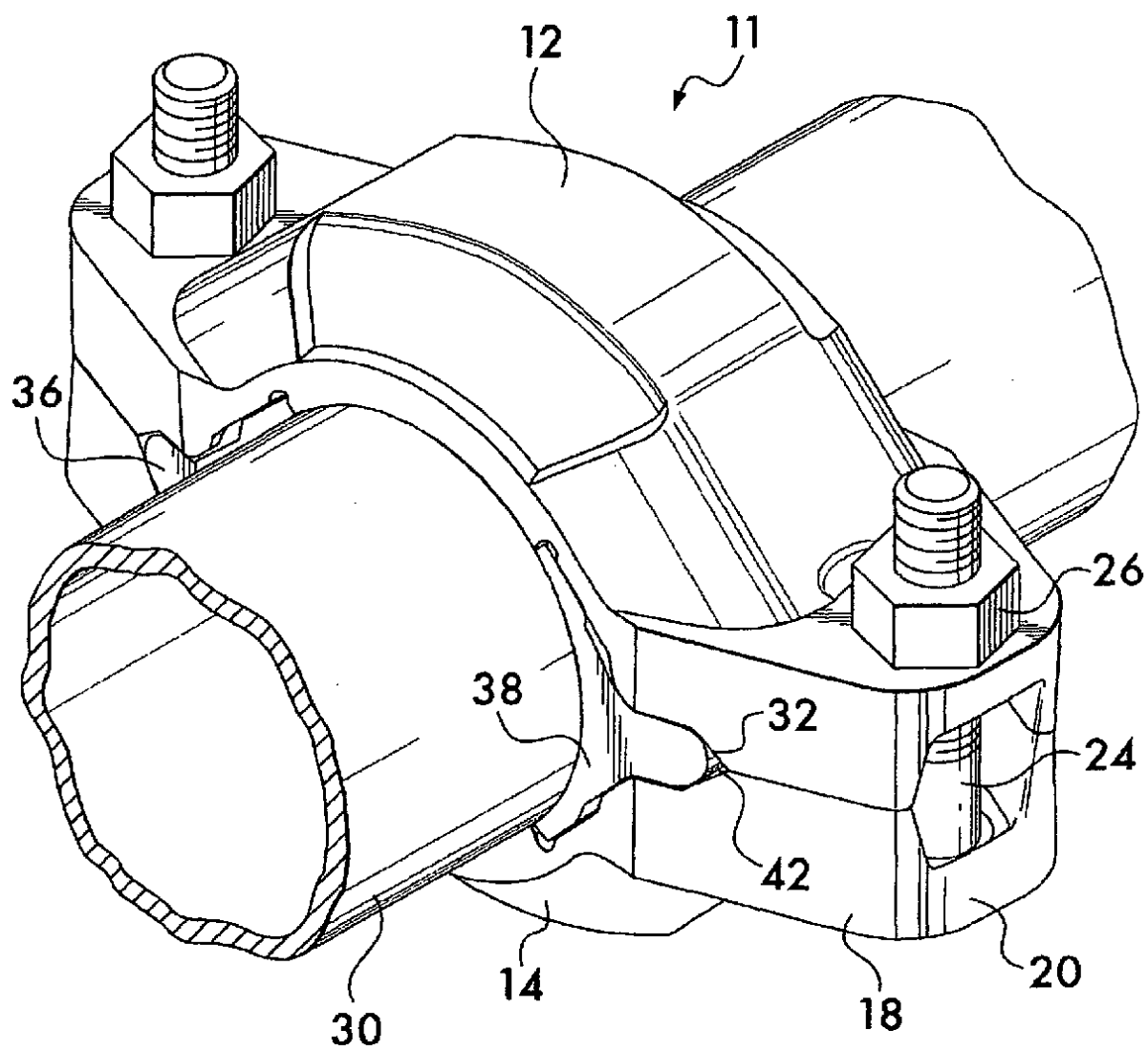


FIG. 4A

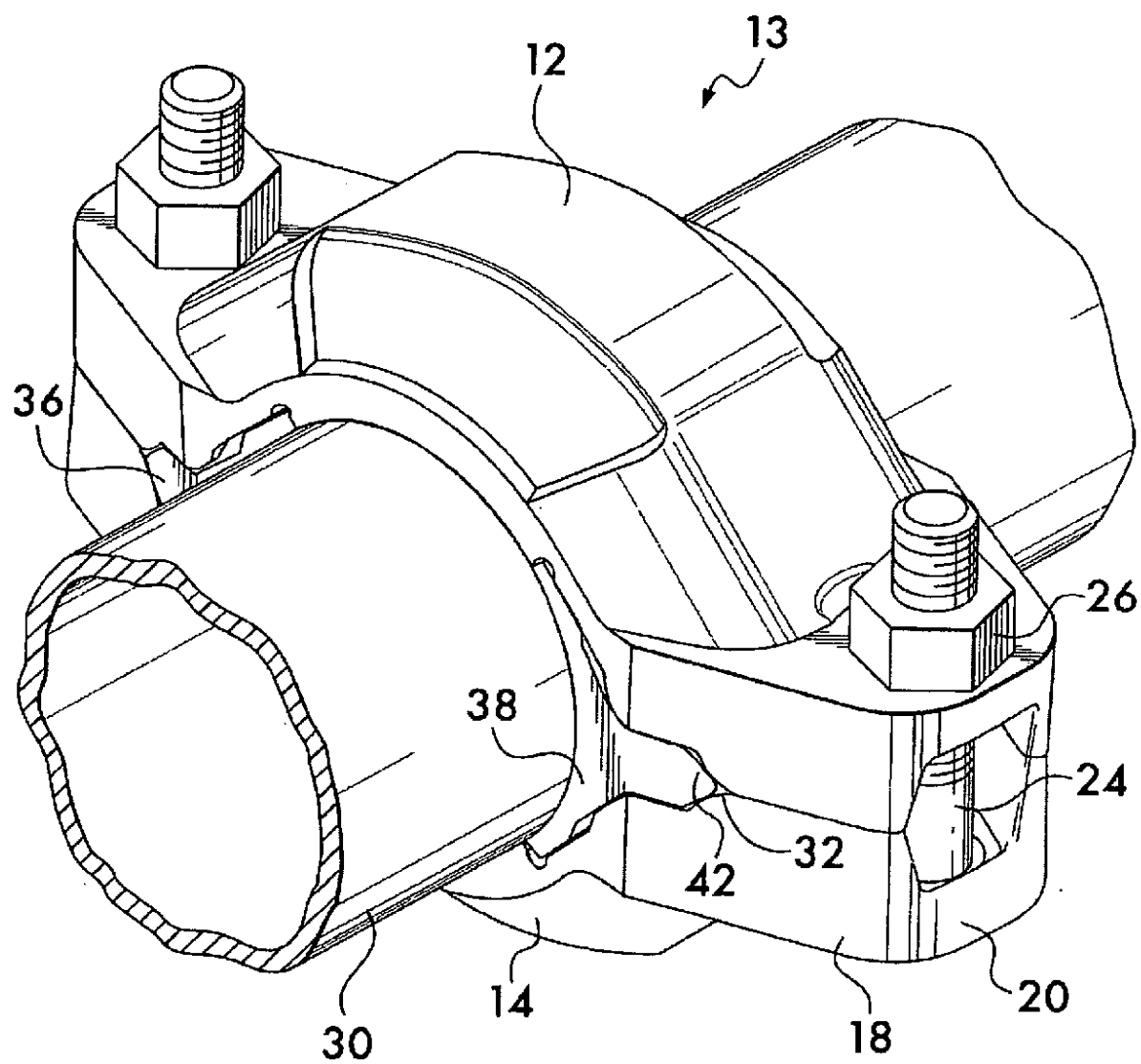


FIG. 4B

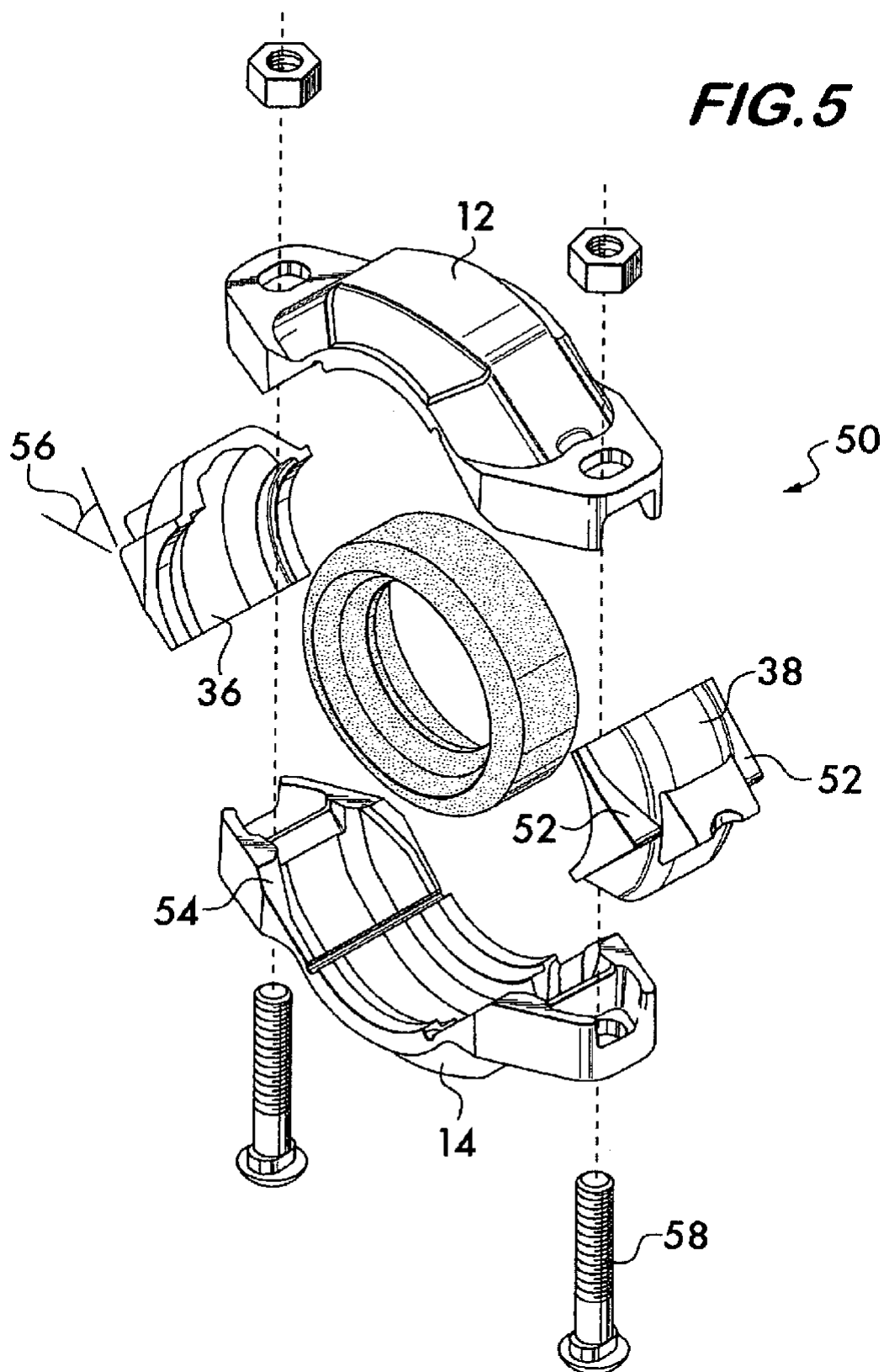


FIG. 6

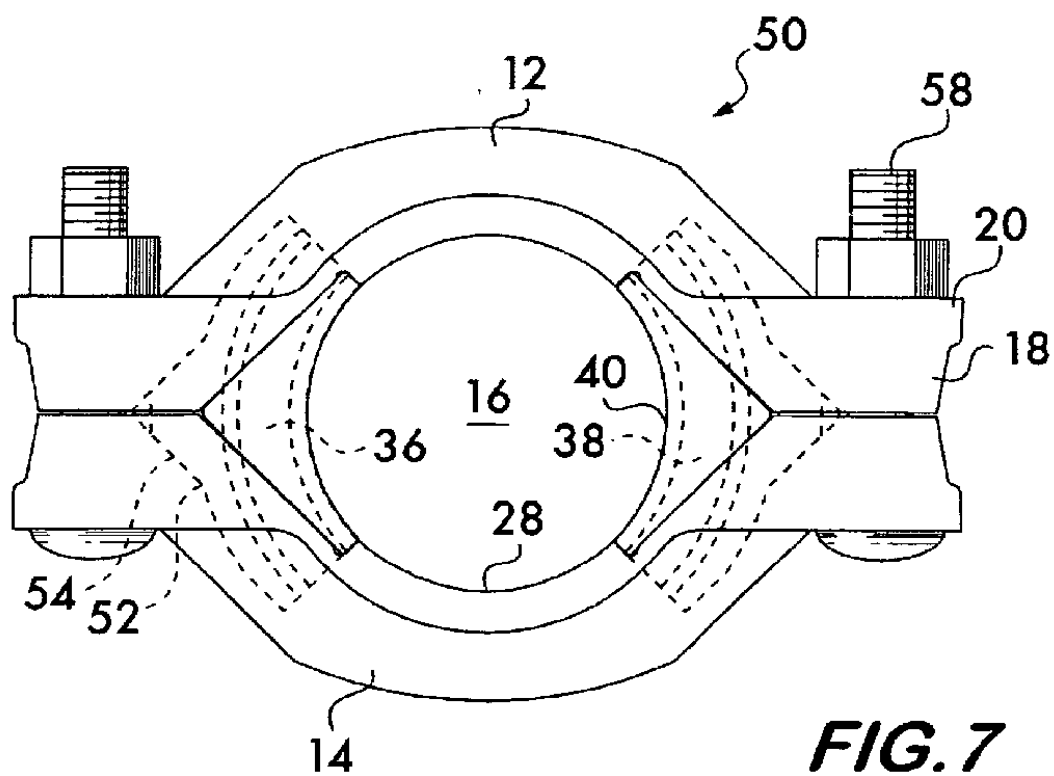
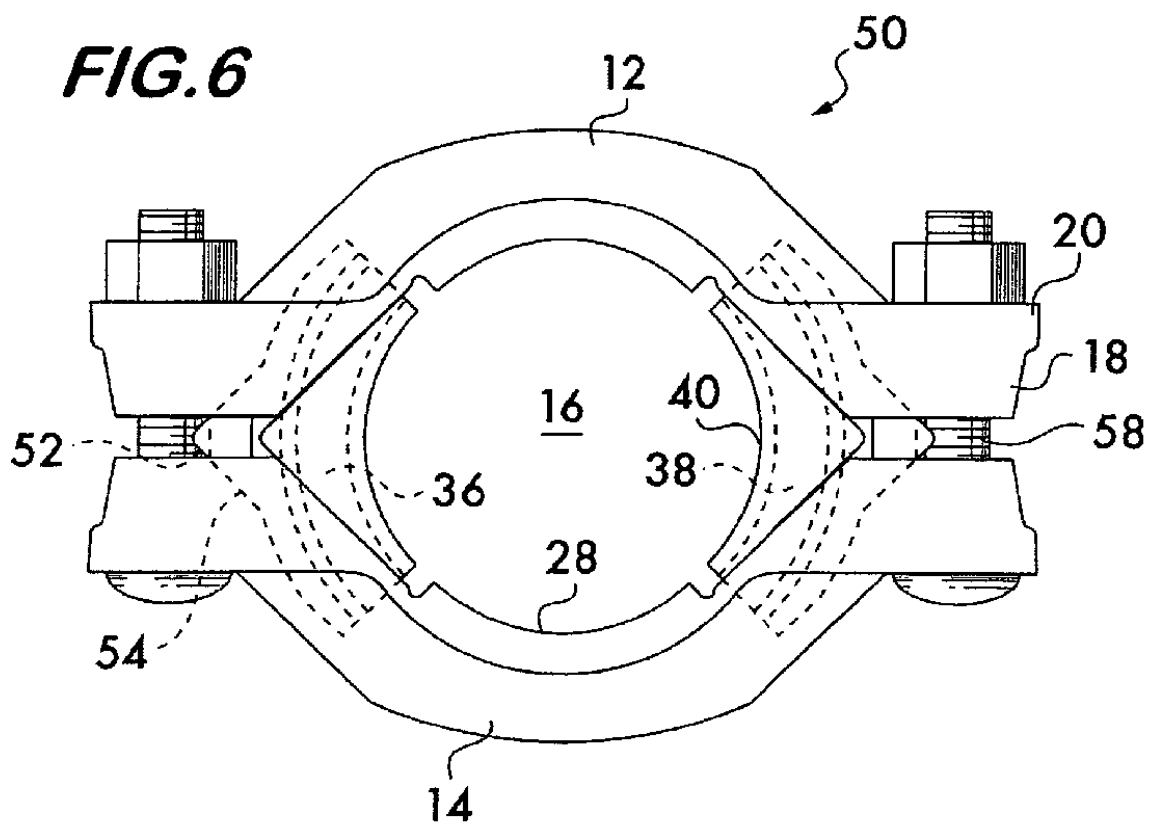


FIG. 7

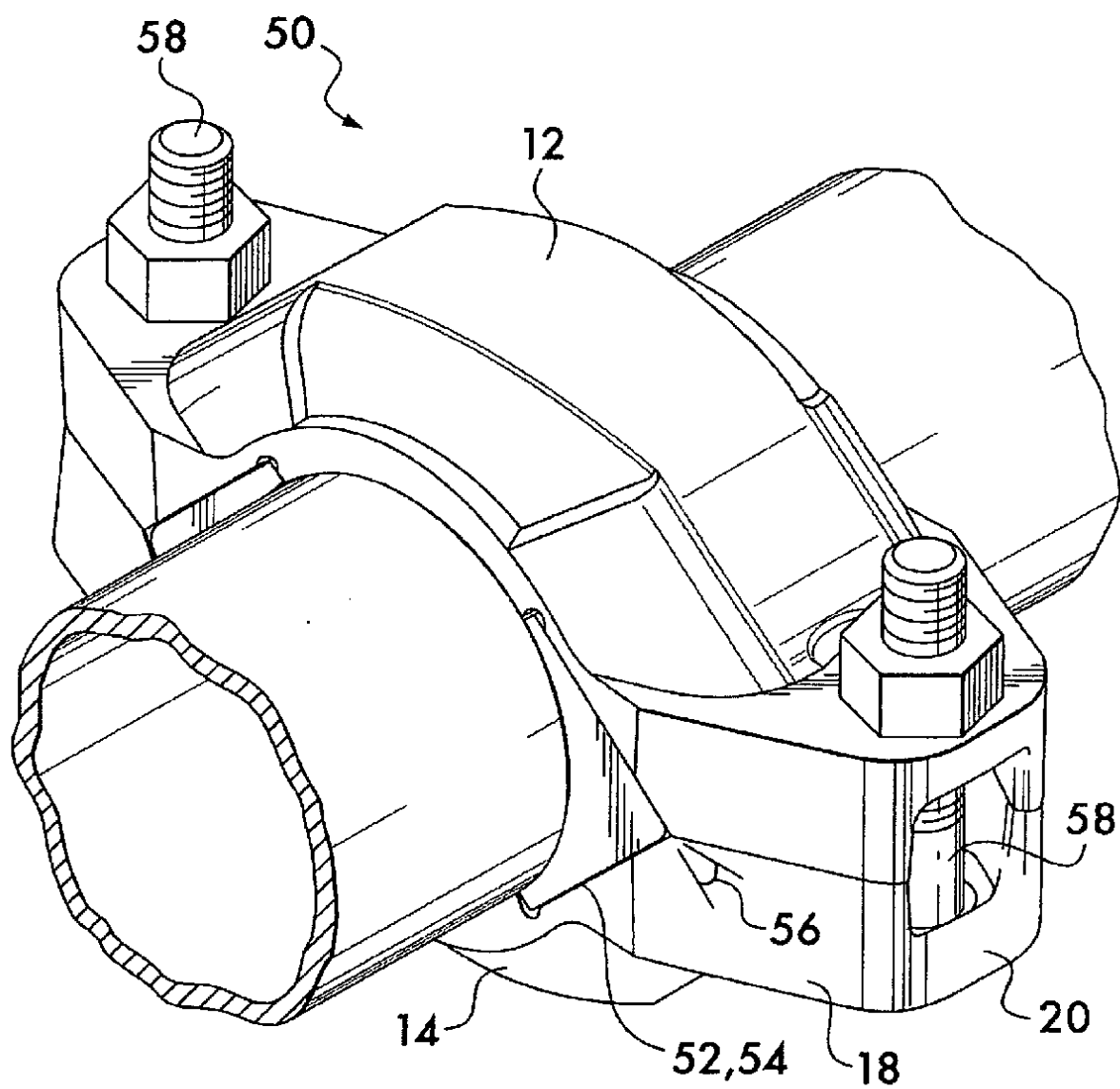
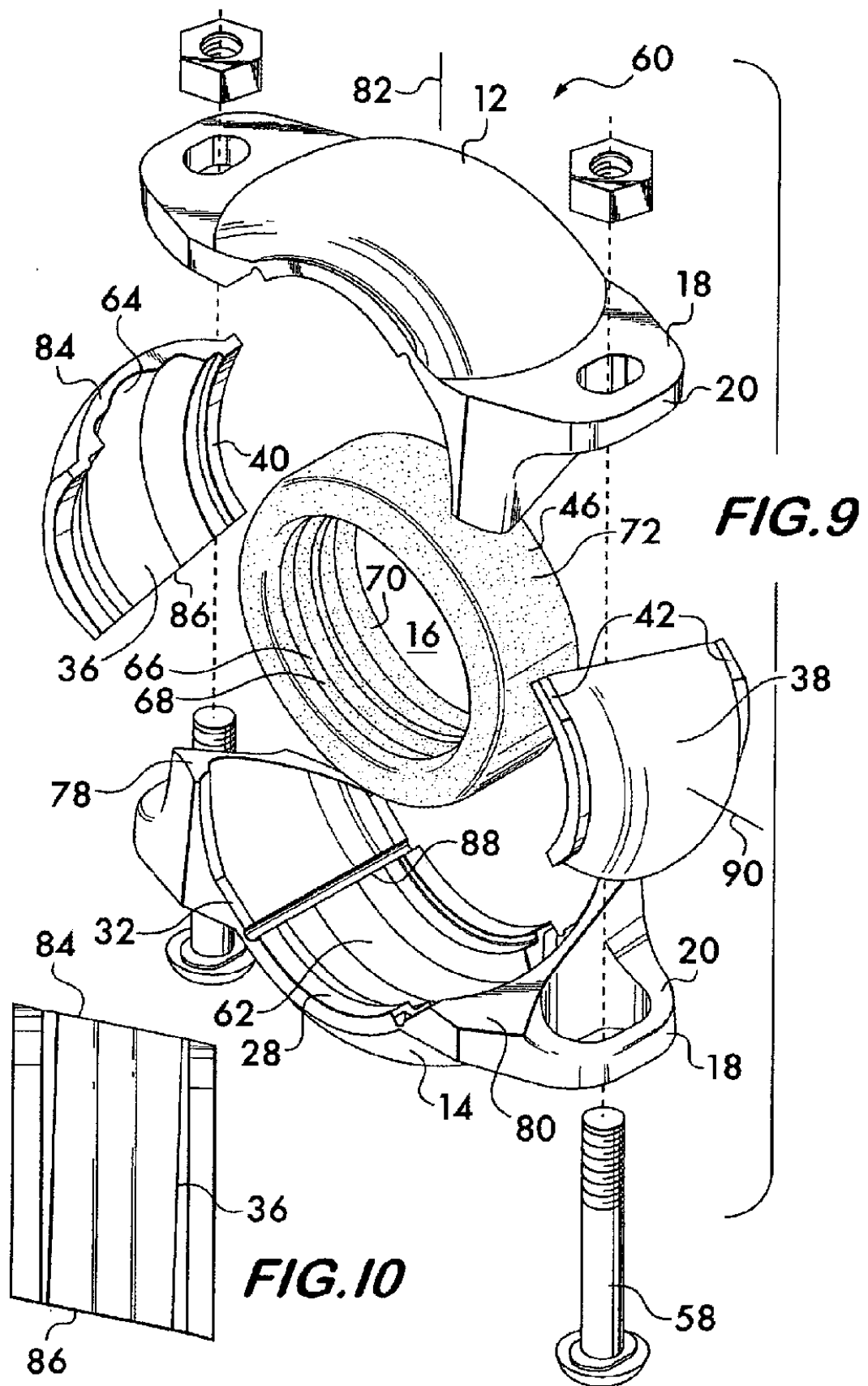
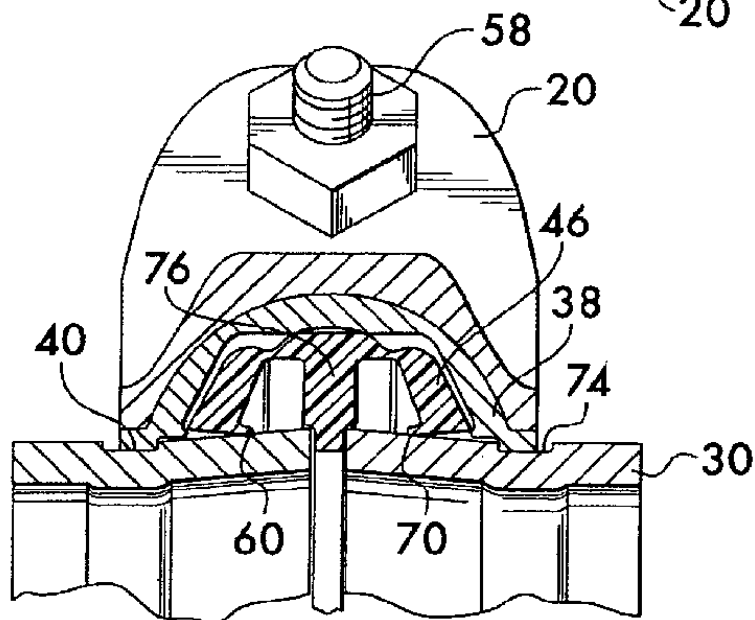
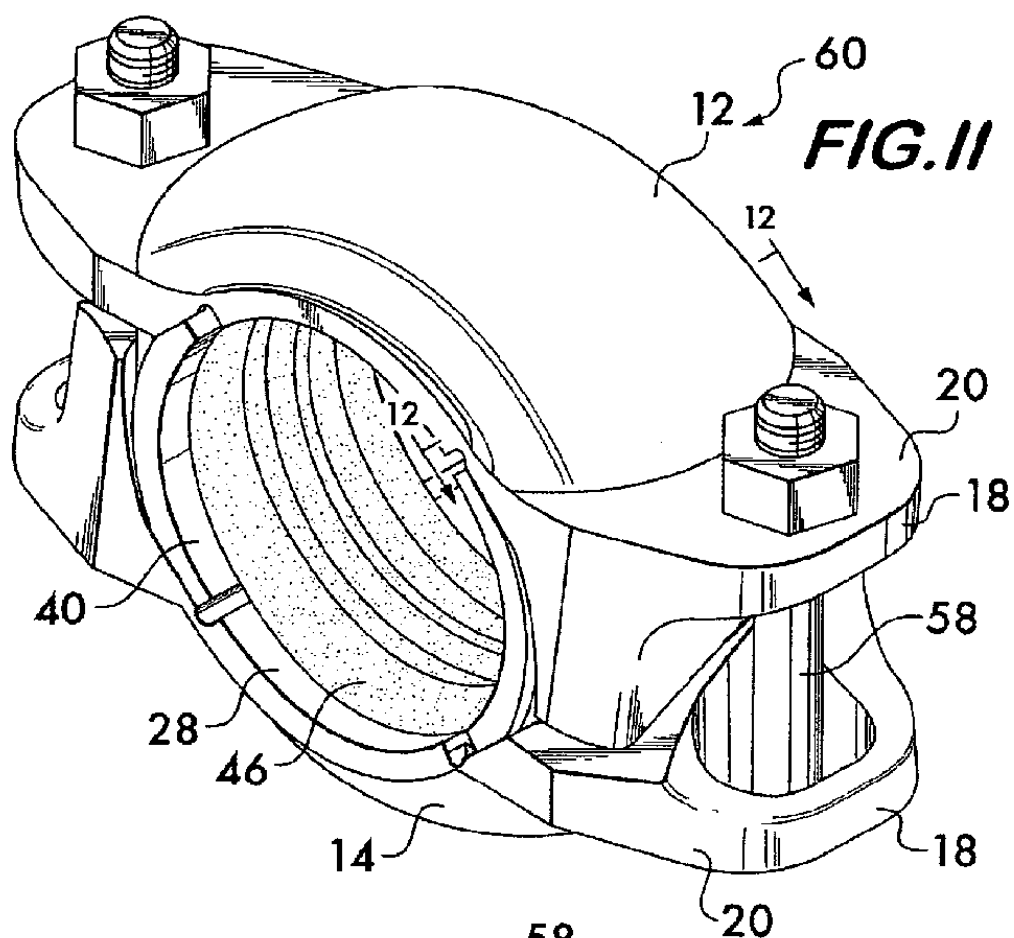
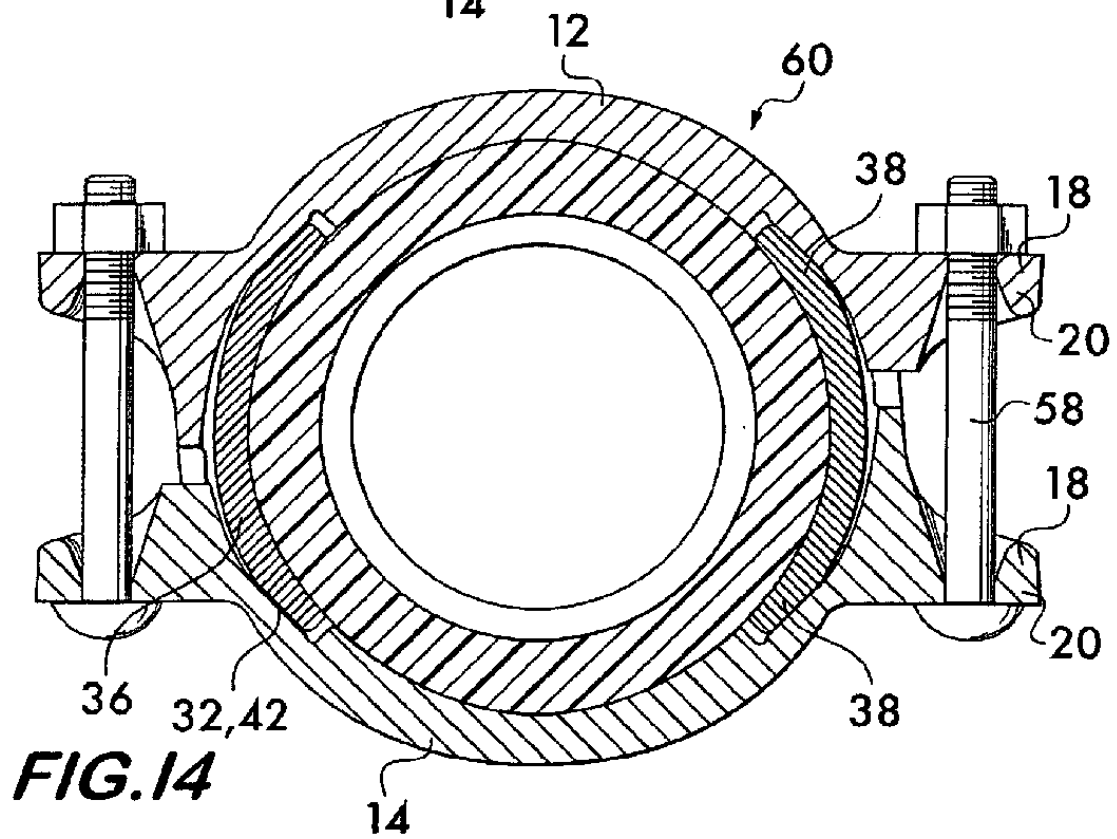
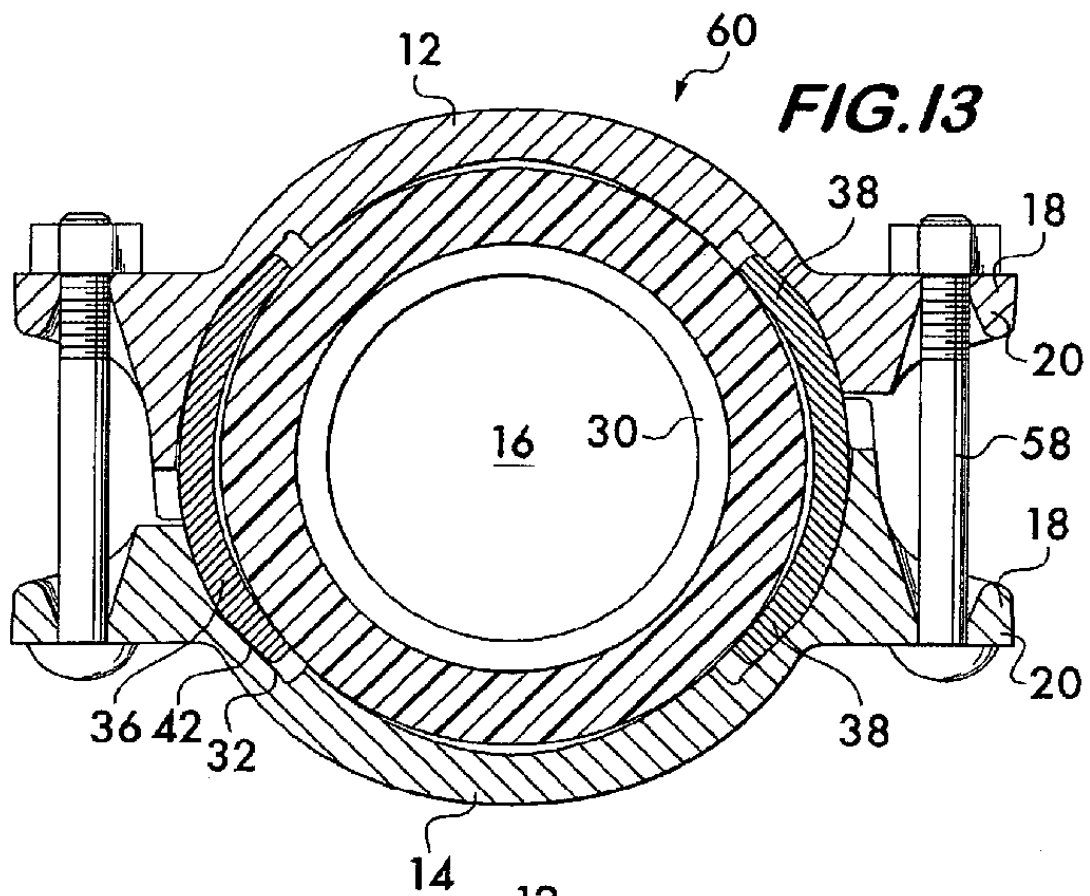
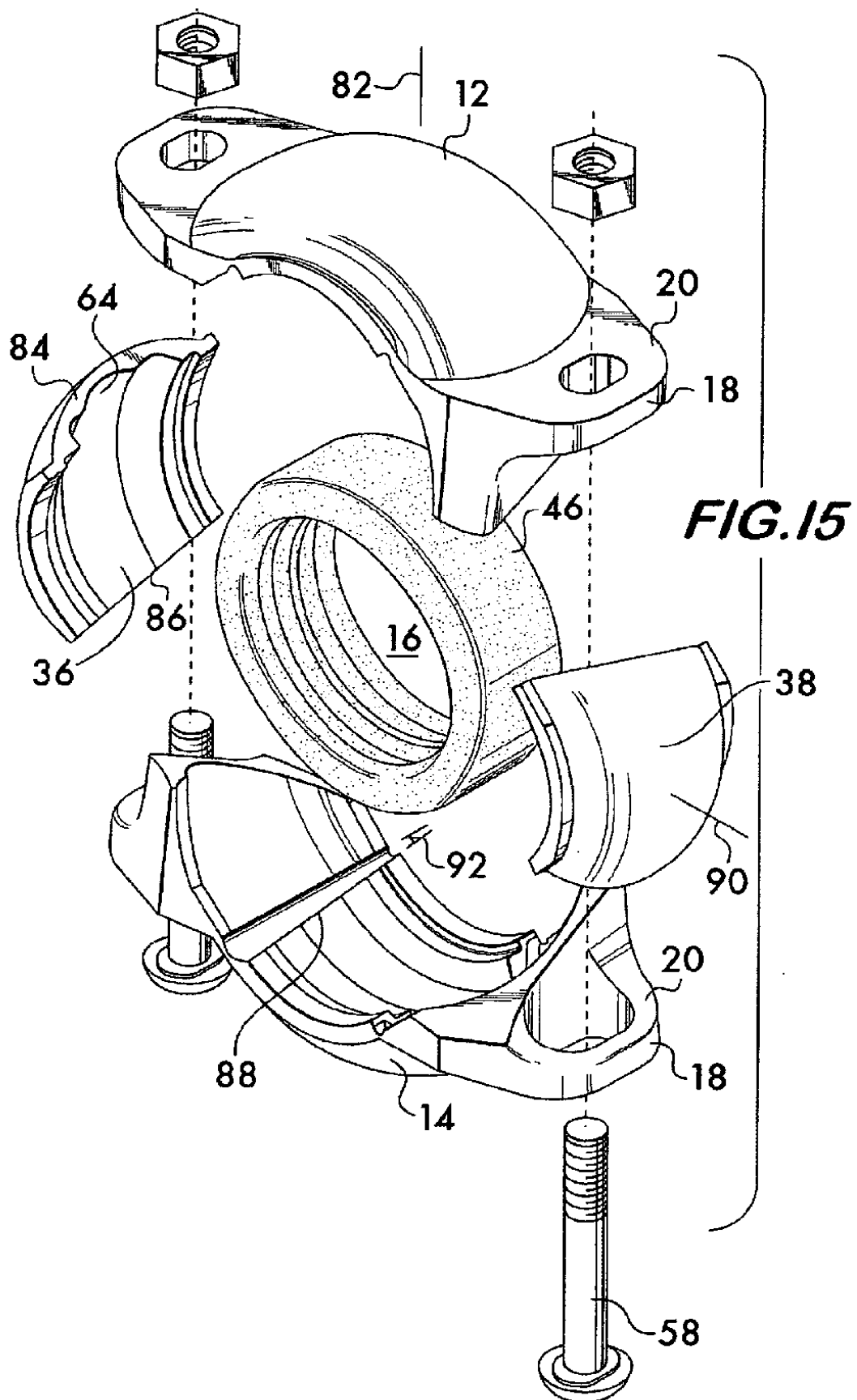


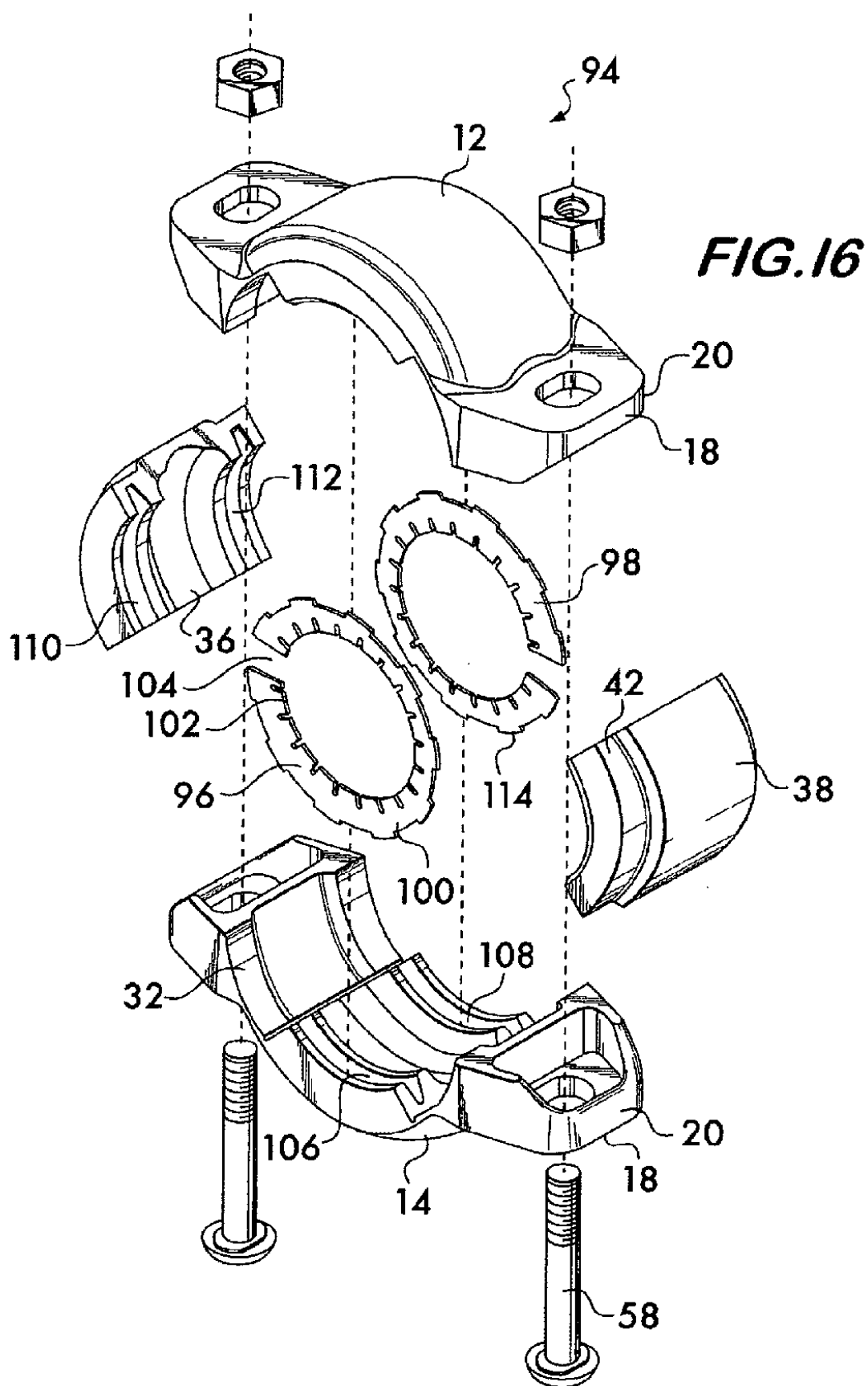
FIG. 8











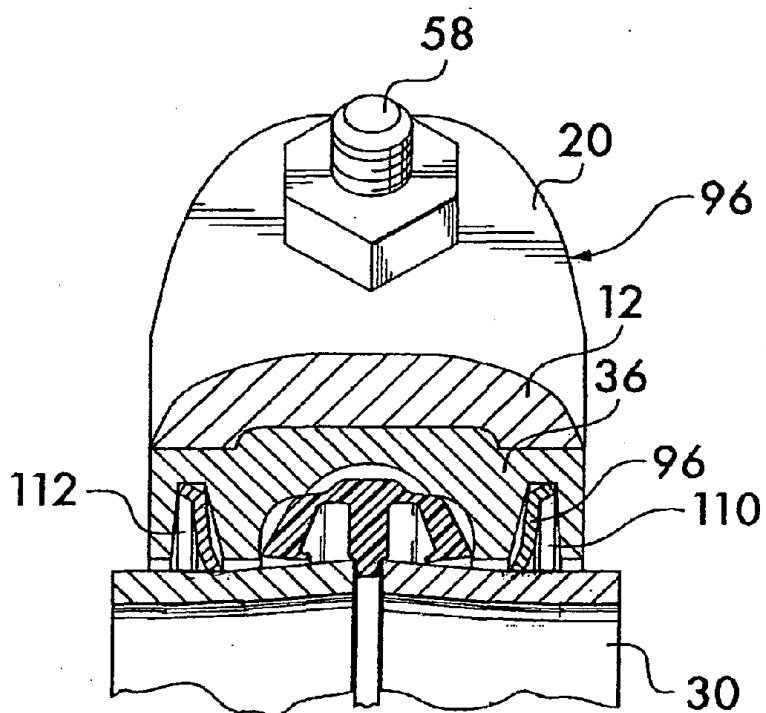


FIG.17