

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 412 271**

51 Int. Cl.:

F16L 17/04 (2006.01)

F16L 23/08 (2006.01)

F16L 27/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.06.2010 E 10162886 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.04.2013 EP 2282096**

54 Título: **Acoplamiento con superficies de tope orientadas angularmente**

30 Prioridad:

14.05.2009 US 466083

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

10.07.2013

73 Titular/es:

**VICTAULIC COMPANY (100.0%)
4901 Kesslersville Road
Easton, PA 18040, US**

72 Inventor/es:

**MADARA, SCOTT D.;
PIERCE, JOHN W.;
HENRY, VANCE W.;
WILK, JR., CHARLES E. y
DOLE, DOUGLAS R.**

74 Agente/Representante:

MARTÍN SANTOS, Victoria Sofia

ES 2 412 271 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 con superficies de tope orientadas angularmente

5 Campo de la invención

Esta invención se refiere a acoplamientos mecánicos para la unión de modo flexible de elementos de tubería en una relación extremo con extremo de la clase definida por las características de la caracterización previa de la reivindicación 1 y como es conocido por el documento US 2 473 046 A.

10

Antecedentes

Los acoplamientos mecánicos de tuberías proporcionan varias ventajas sobre otras técnicas para la unión de elementos de tubería extremo con extremo. Por ejemplo, son menos caros de instalar que las uniones soldadas, que requieren soldadores capacitados y el uso de una llama o arco desprotegido, que no son prácticos o seguros en todos los entornos. Los acoplamientos mecánicos pueden diseñarse también para permitir un grado de flexibilidad en la unión, a diferencia de las uniones soldadas que son sustancialmente rígidas. La flexibilidad es deseable debido a que facilita el diseño y montaje de la red de tuberías, permitiendo tolerancias dimensionales y angulares más grandes. Los acoplamientos que permiten flexibilidad también imponen unas menores tensiones sobre los elementos de tubería cuando se aplican fuerzas externas a las tuberías. La flexibilidad permite también una mayor expansión y contracción ante cambios de temperatura sin comprometer la integridad de la estanqueidad para fluidos de las diversas uniones. Sería ventajoso tener un acoplamiento de tuberías mecánico que sea utilizable para la unión de elementos de tubería que tengan anillos circunferenciales situados en los extremos de cada elemento de tubería y que proporcione una flexibilidad angular a los elementos de tubería sin comprometer la integridad de la estanqueidad para fluidos de la unión.

25

Sumario

La invención se refiere a un conjunto de acoplamiento para la unión de elementos de tubería juntos en una relación de extremo con extremo como se define por las características de la reivindicación 1.

30

En una realización, la superficie de tope en arco está orientada de modo que la distancia entre la superficie de tope en arco y el eje se incrementa cuando se incrementa la distancia a lo largo del eje en una dirección de separación del espacio central. En otra realización, la superficie de tope en arco está orientada de modo que la distancia entre la superficie de tope en arco y el eje se incrementa cuando se incrementa la distancia a lo largo del eje en una dirección hacia el espacio central.

35

La superficie de tope en arco puede tener un ángulo de orientación entre aproximadamente 1° y aproximadamente 5°. En una realización, la superficie de tope en arco tiene un ángulo de orientación de aproximadamente 3°.

40

El conjunto de acoplamiento de acuerdo con la invención puede comprender adicionalmente una segunda superficie de tope en arco situada entre la primera superficie de tope en arco y el espacio central. La segunda superficie de tope en arco está también orientada angularmente con respecto al eje y tiene una pendiente opuesta a la pendiente de la primera superficie de tope en arco.

45

En una realización, el conjunto de acoplamiento de acuerdo con la invención comprende dos de los segmentos. Los elementos se pueden fijar entre sí en una relación de separación.

El conjunto de acoplamiento puede comprender adicionalmente elementos de conexión situados en extremos opuestos de los elementos para la conexión de modo ajustable de un segmento de acoplamiento al otro. Los elementos de conexión se pueden apretar de modo ajustable para arrastrar la superficie de tope en arco hacia su acoplamiento con la superficie exterior del elemento de tubería. La superficie de tope en arco puede abarcar un ángulo de menos de 180° y tener un radio de curvatura mayor que el radio de curvatura de la superficie exterior del elemento de tubería. Al menos un segmento se puede formar tras el apriete ajustable de los elementos de conexión de modo que se adapte sustancialmente la curvatura a una parte de la superficie de tope en arco a la superficie exterior del elemento de tubería. La clave en arco puede abarcar también un ángulo de menos de 180° y tener un radio de curvatura mayor que el radio de curvatura de la superficie exterior del elemento de tubería.

50

55

El conjunto de acoplamiento para unión de elementos de tubería juntos en una relación extremo con extremo de acuerdo con las invenciones se puede describir también como comprendiendo una pluralidad de segmentos fijados entre sí extremo con extremo rodeando un espacio central. Al menos uno de los segmentos tiene una cavidad en él, mirando la cavidad hacia el espacio central y extendiéndose longitudinalmente a lo largo de un segmento. Una clave en arco se extiende longitudinalmente a lo largo del segmento, estando situada la clave en arco en una relación de separación con la cavidad proyectándose hacia el interior hacia dicho espacio central. El un segmento comprende adicionalmente una superficie de tope en arco que se extiende longitudinalmente a lo largo de dicho un segmento. La superficie de tope en arco mira hacia el espacio central y se sitúa entre la cavidad y la clave en arco. La

60

65

superficie de tope en arco tiene un primer límite adyacente a la clave y un segundo límite adyacente a la cavidad. El primer límite tiene un primer radio de curvatura y el segundo límite tiene un segundo radio de curvatura. El primer radio de curvatura puede ser mayor o menor que el segundo radio de curvatura.

5 La superficie de tope en arco en las diversas realizaciones puede tener un perfil de sección transversal curvado.

La invención también engloba un método de unión de elementos de tubería en una relación de extremo con extremo usando un conjunto de acoplamiento como se ha definido anteriormente. El método comprende:

- 10 (a) la inserción de los elementos de tubería dentro del espacio central de los segmentos desde lados opuestos del acoplamiento;
 (b) el apriete de las uniones de modo que arrastren los segmentos uno hacia el otro y de ese modo se acoplen la superficie de tope en arco con una superficie exterior de al menos uno de los elementos de tubería.

15 Adicionalmente, la superficie de tope en arco puede abarcar un ángulo de menos de 180° y tener un radio de curvatura mayor que el radio de curvatura de la superficie exterior de uno de los elementos de tubería. En esta realización el método comprende adicionalmente la deformación de al menos uno de los segmentos tras el apriete ajustable de los elementos de conexión de modo que se adapte sustancialmente la curvatura de una parte de la superficie de tope en arco a la superficie exterior de uno de los elementos de tubería.

20 La invención incluye, en combinación, un par de elementos de tubería y un acoplamiento como se ha definido anteriormente para la unión de elementos de tubería juntos en una relación extremo con extremo. Cada uno de los elementos de tubería comprende un anillo circunferencial situado en un extremo de cada elemento de tubería.

25 **Breve descripción de los dibujos**

la Figura 1 es una vista isométrica de un ejemplo de conjunto de acoplamiento de acuerdo con la invención;

30 la Figura 2 es una vista en sección parcial tomada en la línea 2-2 en la Figura 1;

la Figura 3 es una vista de una parte de la vista en sección de la Figura 2 tomada en el círculo 3 y mostrada en una escala ampliada;

35 las Figuras 3A y 3B muestran realizaciones alternativas del acoplamiento de acuerdo con la invención;

la Figura 4 es una vista de una parte de una vista en sección de una realización de acoplamiento alternativa;

la Figura 4A muestra una realización alternativa del acoplamiento de acuerdo con la invención;

40 las Figuras 5 y 6 son vistas en sección longitudinal que ilustran un método de uso de un acoplamiento de acuerdo con la invención para unir elementos de tubería en una relación de extremo con extremo;

45 la Figura 7 es una vista en sección longitudinal que ilustra la flexibilidad permitida por los acoplamientos de tubería de acuerdo con la invención;

las Figuras 8 y 9 son vistas en sección longitudinal que ilustran un método de uso de un acoplamiento de acuerdo con la invención para unir elementos de tubería en una relación de extremo con extremo;

50 la Figura 10 es una vista en sección longitudinal que ilustra la flexibilidad permitida por los acoplamientos de tubería de acuerdo con la invención;

la Figura 10A es una vista en sección longitudinal que ilustra una realización alternativa de un acoplamiento de tuberías de acuerdo con la invención;

55 las Figuras 11 y 12 son vistas en sección transversal parcial de una realización alternativa de un acoplamiento de acuerdo con la invención; y

la Figura 13 es una vista en sección parcial tomada en la línea 13-13 de la Figura 12.

60 **Descripción detallada de realizaciones**

La Figura 1 muestra un conjunto de acoplamiento 10 de acuerdo con la invención. El acoplamiento 10 está formado por una pluralidad de segmentos, en este ejemplo de realización, los segmentos 12 y 14. Los segmentos se fijan entre sí extremo con extremo rodeando un espacio central 16. La fijación de los segmentos se efectúa mediante elementos de conexión, por ejemplo, uniones de apriete 18 ajustables situadas en cada extremo de los segmentos y que, tras su apriete, arrastran los segmentos uno hacia el otro. Los segmentos 12 y 14 se fijan entre sí en una

relación de separación para permitir que los elementos de tubería se inserten dentro del espacio central 16 previamente al apriete de las uniones 18 como se describe en detalle a continuación.

Los segmentos 12 y 14 tienen cada uno una cavidad 20 que mira hacia el espacio central 16 y se extiende longitudinalmente a lo largo de los segmentos. La cavidad 20 recibe un sellado 22 que asegura una unión estanca a fluidos entre los elementos de tubería unidos por el acoplamiento. Cada segmento 12 y 14 tiene también un par de claves en arco 24 y 26 que se extienden longitudinalmente a lo largo de los segmentos. Las claves 24 y 26 se sitúan en una relación de separación entre sí en lados opuestos de la cavidad 20 y se proyectan hacia el interior hacia el espacio central 16. Cada segmento 12 y 14 tiene también un par de superficies de tope en arco 28 y 30. Las superficies de tope en arco 28 y 30 se sitúan también en una relación de separación entre sí en lados opuestos de la cavidad 20, y cada superficie de tope en arco se sitúa entre la cavidad 20 y una de las claves en arco 24 y 26. Como se muestra en las Figuras 1 y 2, la superficie de tope en arco 28 se sitúa entre la cavidad 20 y la clave 24 y la superficie de tope en arco 30 se sitúa entre la cavidad 20 y la clave 26.

Las superficies de tope en arco 28 y 30 se orientan angularmente con respecto a un eje 32 que es perpendicular al plano 34 que contiene los segmentos 12 y 14. En una realización, mostrada en la Figura 3, las superficies de tope en arco, representadas por la superficie 30, se orientan de modo que la distancia 36 entre la superficie de tope en arco y el eje 32 se incrementa con el incremento de la distancia a lo largo del eje en una dirección de separación desde el espacio central 16 como se indica por una flecha 38. Las superficies de tope en arco 28 y 30 pueden tener un ángulo de orientación 40 de entre aproximadamente 1° a aproximadamente 5°, siendo ventajoso un ángulo de orientación de aproximadamente 3°. Ambas superficies de tope en arco pueden tener los mismos ángulos de orientación, o los ángulos pueden ser diferentes entre sí.

La Figura 3A muestra una realización alternativa en la que las superficies de tope en arco, representadas por la superficie 30, tienen un perfil de sección transversal curvado 29. El ángulo de orientación 40 para esta realización se define como una línea secante 31 entre los puntos extremos de la curva que define la superficie 30. Similarmente a la realización mostrada en la Figura 3, el ángulo de orientación de la superficie ahora curvada 30 puede variar desde aproximadamente 1° a aproximadamente 5°, siendo ventajoso un ángulo de orientación de aproximadamente 3°. La orientación de la línea secante 31 es tal que su distancia 36 desde el eje 32 se incrementa en la dirección 38 de incremento de la distancia de separación desde el espacio central 16.

En otra realización, mostrada en la Figura 4, las superficies de tope en arco, representadas de nuevo por la superficie 30, se orientan de modo que la distancia 42 entre las superficies de tope en arco y el eje 32 se incrementa con el incremento de la distancia a lo largo del eje en una dirección hacia el espacio central 16 como se indica por la flecha 44. Las superficies de tope en arco 28 y 30 pueden tener un ángulo de orientación 46 de aproximadamente 1° a aproximadamente 5°, siendo ventajoso un ángulo de orientación de aproximadamente 3°. Ambas superficies de tope en arco pueden tener los mismos ángulos de orientación, o los ángulos pueden ser diferentes entre sí.

La Figura 4A muestra otra realización alternativa en la que las superficies de tope en arco, representadas por la superficie 30 tienen un perfil de sección transversal curvado 29. El ángulo de orientación 46 para esta realización se define como una línea secante 33 entre los puntos extremos de la curva que define la superficie 30. De modo similar a la realización mostrada en la Figura 4, el ángulo de orientación de la ahora superficie curvada 30 puede variar desde aproximadamente 1° a aproximadamente 5°, siendo ventajoso un ángulo de orientación de aproximadamente 3°. La orientación de la línea secante 33 es tal que su distancia 42 desde el eje 32 se incrementa en la dirección 44 de la distancia decreciente desde el espacio central 16.

Las realizaciones mostradas en las Figuras 3 y 4 se pueden describir también con respecto a los límites que definen las superficies de tope en arco 28 y 30. Por ejemplo, como se muestra en la Figura 3, la superficie 30 tiene un primer límite 35 situado adyacente a la clave 26 y un segundo límite 37 situado adyacente a la cavidad 20. Estando la superficie 30 orientada en arco y angularmente, el primer límite 35 tiene consecuentemente un radio de curvatura 39 y el segundo límite 37 tiene un radio de curvatura 41. En esta realización, en la que la distancia 36 se incrementa cuando se incrementa la distancia en la dirección 38 de separación del espacio central 16, el radio 39 del primer límite 35 es mayor que el radio 41 del segundo límite 37. Para la realización mostrada en la Figura 4, en la que la superficie 30 tiene una pendiente opuesta, el radio 41 del segundo límite 37 es mayor que el radio 39 del primer límite 35.

En la realización alternativa mostrada en la Figura 3B, la superficie de tope se divide en una primera y una segunda partes 30a y 30b orientadas angularmente. La parte de superficie 30a se puede considerar la primera parte de la superficie en arco, y la parte de superficie 30b se puede considerar la segunda parte de la superficie en arco, situada entre la primera parte 30a y el espacio central 16. Las partes tienen pendientes opuestas, dando como resultado que la distancia 36 entre la superficie 30a y el eje 32 se incrementa con el incremento de la distancia en la dirección 38 de separación desde el espacio central 16 y la distancia 42 entre la superficie 30b y el eje 32 se incrementa con la disminución de la distancia en la dirección 44 hacia el espacio central 16. Los ángulos de orientación respectivos 40 y 46 de las superficies 30a y 30b pueden variar desde aproximadamente 1° a aproximadamente 5°, siendo ventajoso un ángulo de orientación de aproximadamente 3°. Los ángulos de orientación no necesitan ser los mismos para ambas superficies 30a y 30b.

Como se muestra en la Figura 5, los acoplamientos 10 se diseñan para unir elementos de tubería 48 y 50 en una relación extremo con extremo. Los elementos de tubería 48 y 50 tienen cada uno anillos circunferenciales 52 situados en los extremos del elemento de tubería. Los anillos se extienden radialmente hacia el exterior y forman la superficie exterior de los elementos de tubería. Los anillos 52 facilitan el enganche entre el acoplamiento y los elementos de tubería. Los anillos 52 pueden ser componentes separados fijados a los elementos de tubería, por ejemplo mediante soldadura, como se muestra, o unidos de modo adhesivo para tuberías no metálicas. Alternativamente, los anillos 52 pueden estar formados de modo integral en los extremos de los elementos de tubería 48 y 50.

Se ilustra un método de montaje de una unión de tuberías, usando el conjunto de acoplamiento 10 de acuerdo con la invención, con referencia a las Figuras 1, 5 y 6. Como se muestra en la Figura 1, los segmentos 12 y 14 se proporcionan conectados entre sí en una relación de separación mediante uniones que se pueden apretar de modo ajustable 18. Preferiblemente los segmentos se conectan en fábrica cuando se producen y se proporcionan al usuario final con los elementos en una relación de separación para facilitar el montaje de la unión de tuberías. Como se muestra en la Figura 5, los elementos de tubería 48 y 50 se insertan entonces en el espacio central 16 desde lados opuestos del acoplamiento 10. Tras la inserción, las superficies exteriores 54 de los anillos 52 circunferenciales se enganchan al sellado 22. A continuación las uniones se aprietan, arrastrando los segmentos uno hacia el otro. Mediante lo que las superficies de tope en arco 28 y 30 se enganchan cada una en una superficie exterior respectiva 54 de los elementos de tubería 48 y 50, cuyas superficies exteriores incluyen también las superficies exteriores de los anillos 52. Como se muestra en la Figura 6, la orientación angular de las superficies de tope en arco 28 y 30 permite que se forme una holgura 56 entre las superficies exteriores de la tubería 54 y las superficies de tope en arco 28 y 30 que se ensancha en una dirección a lo largo del eje 32 de separación desde el espacio central 16. Esta orientación angular de las superficies de tope en arco 28 y 30 (véase también la Figura 3) proporciona una flexibilidad a la unión, permitiendo que los elementos de tubería se flexionen relativamente entre sí en un doblado como se muestra en la Figura 7. El desplazamiento relativo de los elementos de tubería no impone una tensión significativa sobre la acoplamiento 10, que es capaz de retener los elementos de tubería 48 y 50 mientras mantiene una unión estanca para fluidos.

Se muestra una realización del conjunto de acoplamiento alternativo 58 en las Figuras 8-10, en las que las superficies de tope en arco 28 y 30 tienen una orientación angular que disminuye con el incremento de la distancia a lo largo del eje 32 en la dirección de separación desde el espacio central 16 (véase también la Figura 4). El método de uso de esta realización de acoplamiento es sustancialmente el mismo que el descrito previamente. El acoplamiento 58 se proporciona con los segmentos 12 y 14 conectados en una relación de separación. Los elementos de tubería 48 y 50 se insertan dentro del espacio central 16 desde lados opuestos del acoplamiento 58, y se aprietan las uniones ajustables para arrastrar los segmentos uno hacia el otro. Las superficies de tope en arco 28 y 30 enganchan las superficies exteriores 54 de los anillos circunferenciales 52. Como se muestra en la Figura 9, se forma una holgura 60 entre las superficies de tope en arco 28 y 30 y las superficies exteriores del anillo 54. En esta realización la holgura disminuye con el incremento de la distancia a lo largo del eje 32 desde el espacio central 16. La orientación angular de las superficies de tope en arco 28 y 30 proporciona flexibilidad a la unión, permitiendo que los elementos de tubería flexionen relativamente entre sí en un doblado como se muestra en la Figura 10. El desplazamiento relativo de los elementos de tubería no impone una tensión significativa sobre el acoplamiento 58, que es capaz de retener los elementos de tubería 48 y 50 mientras mantiene una unión estanca para fluidos.

La Figura 10A representa una unión formada por acoplamientos que tienen una primera y una segunda superficies de tope en arco 30a y 30b como se muestra en detalle en la Figura 3B. Se forman holguras 60 entre ambas superficies 30a y 30b y la superficie exterior de las tuberías 48 y 50. El comportamiento de esta realización es similar a los descritos anteriormente.

Como se muestra en la Figura 11, para proporcionar una holgura suficiente entre los segmentos 12 y 14 cuando se conectan entre sí en una relación de separación de modo que los elementos de tubería 48 y 50 se pueden insertar dentro del espacio central 16 de montaje del acoplamiento 10, es ventajoso que el radio de curvatura mínimo 70 de las superficies de tope en arco 28 y 30 (30 no mostrada) sea mayor que el radio 72 de los anillos circunferenciales 52 sobre los elementos de tubería. Es ventajoso adicionalmente que el ángulo 74 abarcado por las superficies de tope en arco 28 y 30 sea menor de 180°. Como se muestra en la Figura 11, esta configuración de un radio de superficie de tope en arco y ángulo abarcado proporciona una holgura entre los anillos circunferenciales 52 en los extremos 76 y 78 de los segmentos 12 y 14. Esta holgura final permite una separación más próxima de los segmentos mientras que aún se permite una inserción de los elementos de tubería lo que, a su vez, permite que las uniones 18 sean más cortas y de ese modo conduzcan a un diseño práctico. Cuando las uniones se aprietan para arrastrar los segmentos uno hacia el otro y efectuar el enganche entre los anillos circunferenciales 52 y las superficies de tope en arco 28 y 30 (véase la Figura 12) los segmentos se deforman de modo que adaptan sustancialmente una parte 80 de las superficies de tope en arco 28 y 30 a la superficie exterior de los elementos de tubería, como se muestra en la Figura 13. La parte 80 se extiende circunferencialmente alrededor de los segmentos 12 y 14 pero no incluye el área completa de las superficies de tope en arco 28 y 30. El espacio 56 está aún presente para asegurar una flexibilidad y permitir las flexiones de los elementos de tubería 48 y 50.

ES 2 412 271 T3

Cuando se usa para acoplar tuberías que tengan anillos circunferenciales, las superficies de tope en arco orientadas angularmente de las realizaciones del acoplamiento 10 y 58 de acuerdo con la invención proporcionan un grado significativo de flexibilidad angular sin comprometer la integridad de la estanqueidad para fluidos de la unión.

REIVINDICACIONES

1. Un conjunto de acoplamiento (10) para la unión de elementos de tubería (48, 50) juntos en una relación extremo con extremo, comprendiendo dicho conjunto de acoplamiento:

anillos circunferenciales (52),
elementos de tubería (48, 50), teniendo cada uno dichos anillos circunferenciales (52) situados en sus extremos respectivos

una pluralidad de segmentos (12, 14) fijados entre sí extremo con extremo rodeando un espacio central (16),
teniendo al menos uno de dichos extremos (12, 14) una cavidad (20) en él, mirando dicha cavidad (20) a dicho espacio central (16) extendiéndose longitudinalmente a lo largo de dicho segmento, estando provistas uniones (18), que arrastran dichos segmentos uno hacia el otro durante el apriete;

dicho un segmento (12, 14) comprende adicionalmente una clave en arco (24, 26) que se extiende longitudinalmente a lo largo de dicho segmento, estando situada dicha clave en arco (24, 26) en una relación de separación con dicha cavidad (20) y proyectándose hacia el interior hacia dicho espacio central (16);

comprendiendo adicionalmente dicho segmento (12, 14) una primera superficie de tope en arco (28, 30) que se extiende longitudinalmente a lo largo de dicho segmento, mirando dicha primera superficie de tope en arco a dicho espacio central y estando situada entre dicha cavidad (20) y dicha clave en arco (24, 26), estando orientada angularmente dicha primera superficie de tope en arco (28, 30) con respecto al eje (32) orientado perpendicularmente a un plano (34) que contiene dichos segmentos (12, 14),

caracterizado por que

dicha primera superficie de tope en arco (28, 30) se engancha con una superficie exterior (54) del anillo circunferencial (52) de uno de dichos elementos de tubería (48, 50) cuando dicho elemento de tubería (48, 50) se sitúa dentro de dicho espacio central (16) y dichos segmentos (12, 14) se arrastran uno hacia el otro mediante el apriete de dichas uniones que permiten que se forme una holgura (56) entre la superficie exterior (54) de dicho anillo circunferencial (52) y la superficie de tope en arco (28, 30) con el eje central de dicho elemento de tubería (48, 50) transcurriendo paralelo al eje (32) y permitiendo dicha orientación angular de dicho tope que dichos elementos de tubería (48, 50) flexionen relativamente entre sí en un doblado.

2. El conjunto de acoplamiento de acuerdo con la reivindicación 1, en la que dicha primera superficie de tope en arco (28, 30) se orienta de modo que la distancia entre dicha primera superficie de tope en arco (28, 30) y dicho eje (32) se incrementa con el incremento de la distancia a lo largo de dicho eje (32) en una dirección:

- de separación desde dicho espacio central (16); o
- hacia dicho espacio central (16).

3. El conjunto de acoplamiento (10) de acuerdo con la Reivindicación 1, en el que dicha primera superficie de tope en arco (28, 30) tiene un ángulo de orientación (46) entre 1° y 5° ; preferiblemente dicha primera superficie de tope en arco tiene un ángulo de orientación de aproximadamente 3° .

4. El conjunto de acoplamiento (10) de acuerdo con la Reivindicación 1, en el que dicha primera superficie de tope en arco tiene un perfil de sección transversal curvado (29).

5. El conjunto de acoplamiento (10) de acuerdo con la Reivindicación 1, que comprende adicionalmente una segunda superficie de tope en arco (30b) situada entre dicha primera superficie de tope en arco (30a) y dicho espacio central (16), estando dicha segunda superficie de tope en arco (30b) orientada angularmente con respecto a dicho eje y teniendo una pendiente opuesta a la pendiente de dicha primera superficie de tope en arco (30a); preferiblemente dicha segunda superficie de tope en arco (30b) tiene un ángulo de orientación entre 1° y 5° ; más preferiblemente dicha segunda superficie de tope en arco tiene un ángulo de orientación de aproximadamente 3° .

6. El conjunto de acoplamiento (10) de acuerdo con la Reivindicación 1, que comprende dos de dichos segmentos; preferiblemente dichos segmentos (12, 14) se fijan entre sí en una relación de separación.

7. El conjunto de acoplamiento (10) de acuerdo con la Reivindicación 1, que comprende adicionalmente un sellado (22) situado dentro de dicha cavidad (20).

8. El conjunto de acoplamiento (10) de acuerdo con la Reivindicación 1, que comprende adicionalmente:

elementos de conexión (18) situados en extremos opuestos de dicho segmento (12, 14) para la conexión de modo ajustable de un segmento de acoplamiento al otro, pudiendo ser apretados de modo ajustable dichos elementos de conexión (18) para el arrastre de dichas superficies de tope en arco (28, 30) en un enganche con dicha superficie exterior de dicho elemento de tubería; y

en el que dicha primera superficie de tope en arco (28, 30) abarca un ángulo de menos de 180° y tiene un radio mínimo de curvatura mayor que el radio de curvatura de dicha superficie exterior de dicho elemento de tubería, siendo al menos uno de dichos segmentos deformado tras el apriete ajustable de dichos elementos de conexión (18) de modo que se adapte sustancialmente la curvatura de una parte de dicha primera superficie de

tope en arco (28, 30) a la superficie exterior de dicho elemento de tubería; preferiblemente dichas claves en arco (24, 26) abarcan un ángulo de menos de 180° y tienen un radio de curvatura mayor que el radio de curvatura de dicha superficie exterior de dicho elemento de tubería; más preferiblemente dichos segmentos (12, 14) se fijan entre sí en una relación de separación.

5
9. El conjunto de acoplamiento de acuerdo con la Reivindicación 1, en el que dicha primera superficie de tope en arco tiene un primer límite adyacente a dicha clave y un segundo límite adyacente a dicha cavidad, dicho primer límite tiene un primer radio de curvatura, dicho segundo límite tiene un segundo radio de curvatura, siendo dicho primer radio de curvatura diferente de dicho segundo radio de curvatura.

10
10. El conjunto de acoplamiento de acuerdo con la Reivindicación 9, en el que:

- dicho primer radio de curvatura es mayor que dicho segundo radio de curvatura; o
- dicho primer radio de curvatura es menor que dicho segundo radio de curvatura.

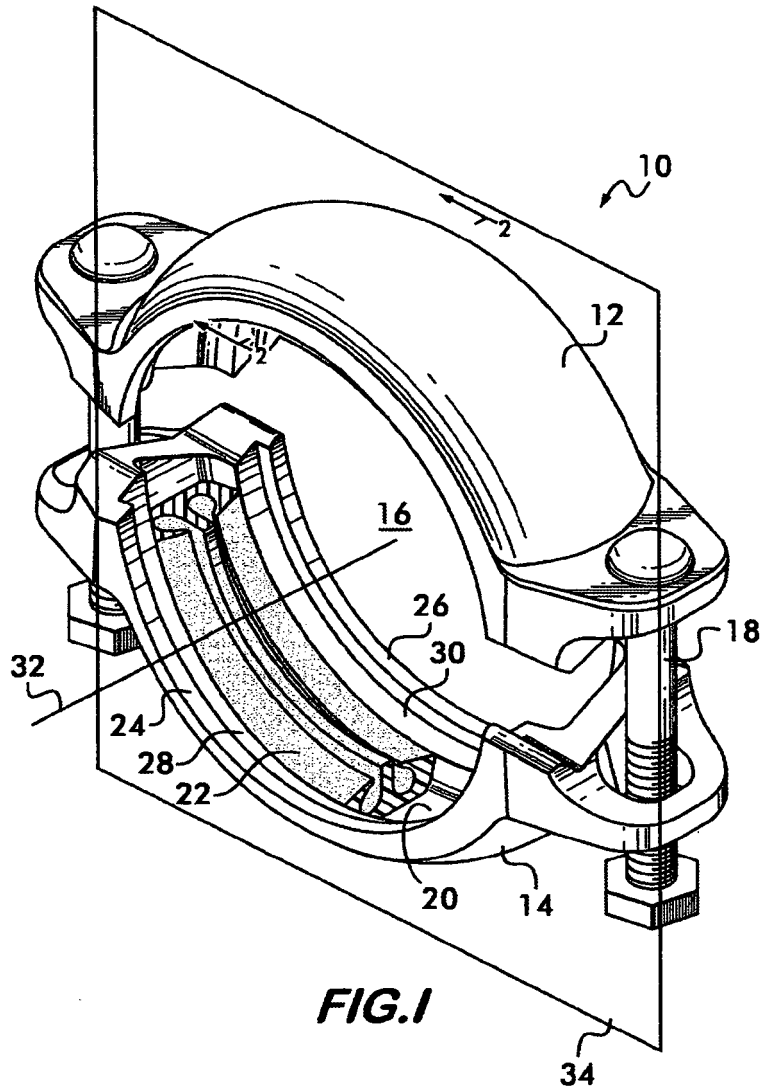
15
11. El conjunto de acoplamiento de acuerdo con la Reivindicación 9, en el que dicha superficie de tope en arco tiene un perfil de sección transversal curvado.

20
12. Un método de unión de elementos de tubería en una relación de extremo con extremo usando un conjunto de acoplamiento de acuerdo con las Reivindicaciones 1-11, comprendiendo dicho método:

- la inserción de dichos elementos de tubería teniendo cada uno anillos circunferenciales situados en sus extremos respectivos dentro del espacio central de los segmentos, desde lados opuestos de dicho conjunto de acoplamiento;
- 25 - el apriete de dichas uniones de modo que arrastren dichos segmentos uno hacia el otro y de ese modo enganchen dicha superficie de tope en arco con una superficie exterior de al menos uno de dichos anillos circunferenciales.

30
13. El método de acuerdo con la reivindicación 12, en el que:

- dicha superficie de tope en arco abarca un ángulo de menos de 180° y tiene un radio de curvatura mayor que el radio de curvatura de dicha superficie exterior de dicho elemento de tubería, comprendiendo adicionalmente dicho método la deformación de al menos uno de dichos segmentos tras el apriete ajustable de dichos elementos de conexión de modo que se adapte sustancialmente la curvatura de una parte de dicha superficie de tope en arco a la superficie superior de dicho elemento de tubería; o
- 35 - dicho conjunto de acoplamiento comprende adicionalmente un sellado situado dentro de dicha cavidad, insertando dichos elementos de tubería dentro de dicho espacio central desde lados opuestos de dicho conjunto de acoplamiento incluyendo el enganche de dicho sellado con dichos elementos de tubería desde lados opuestos de dicho sellado.



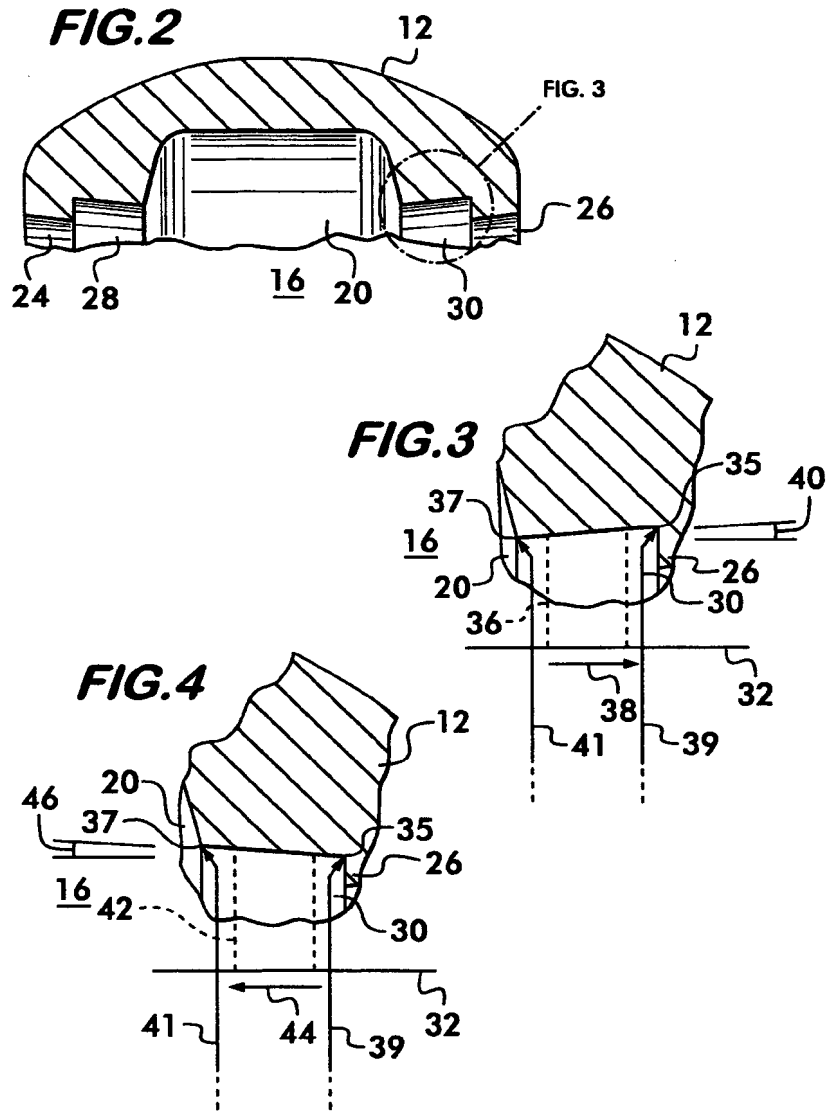


FIG.3A

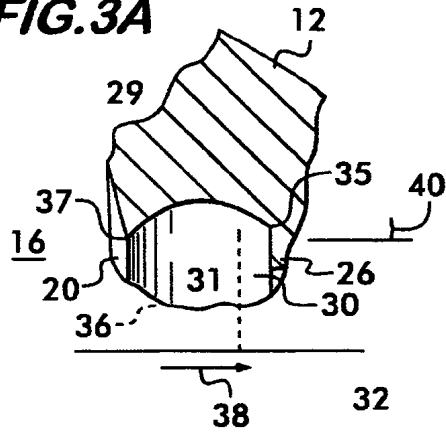


FIG.4A

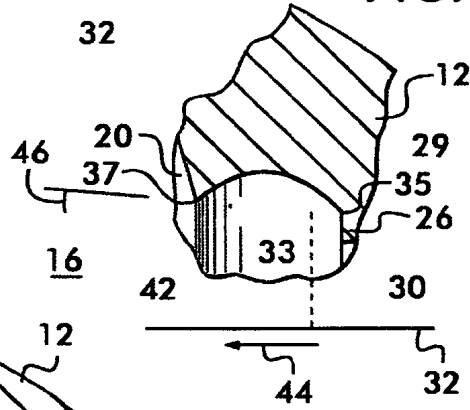
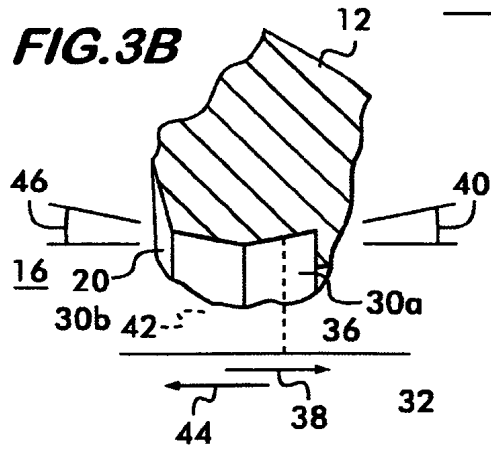
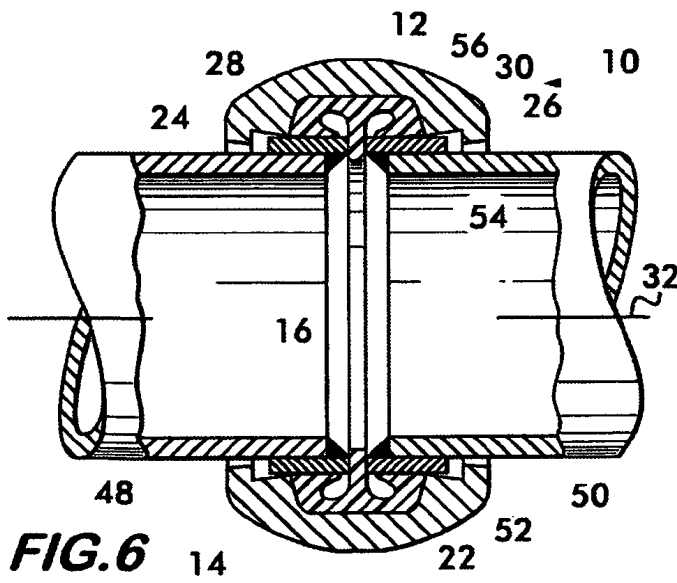
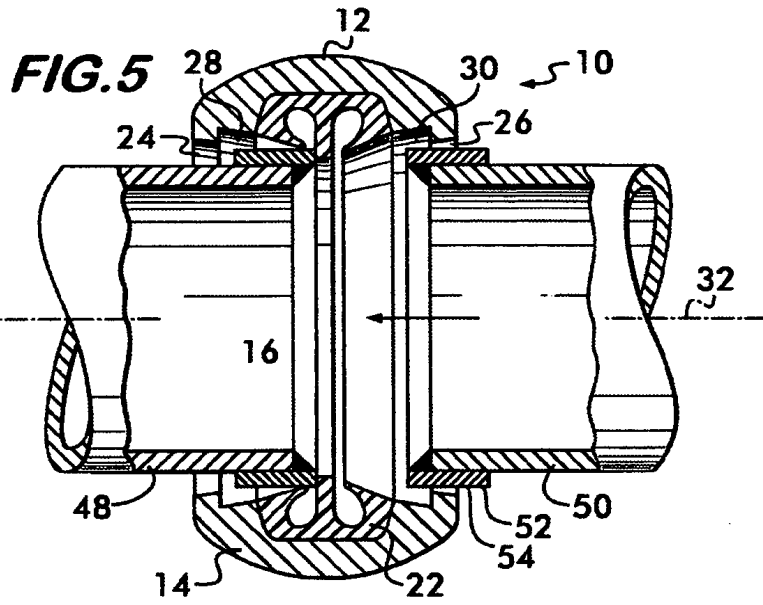
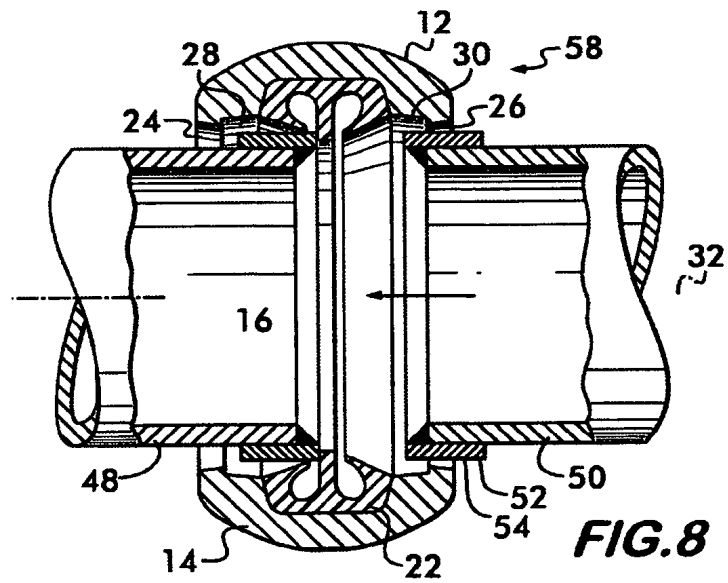
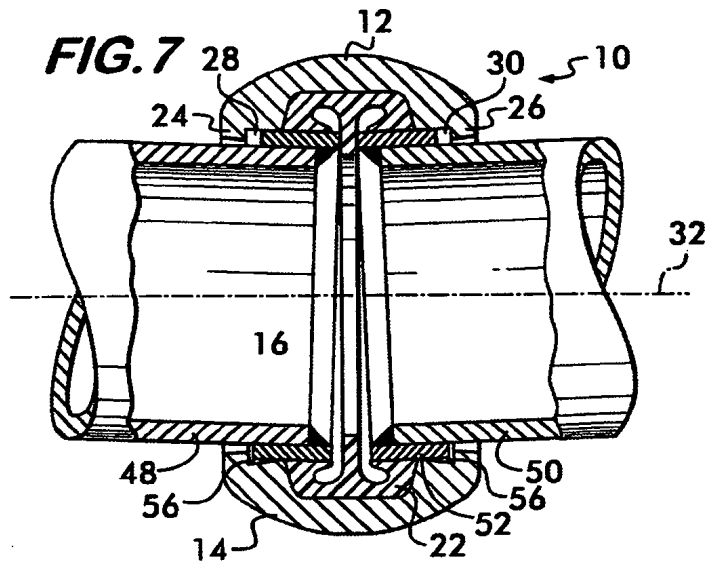
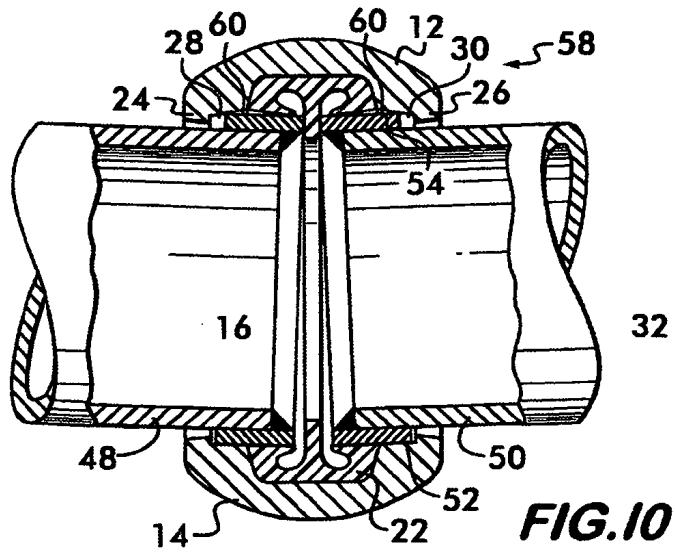
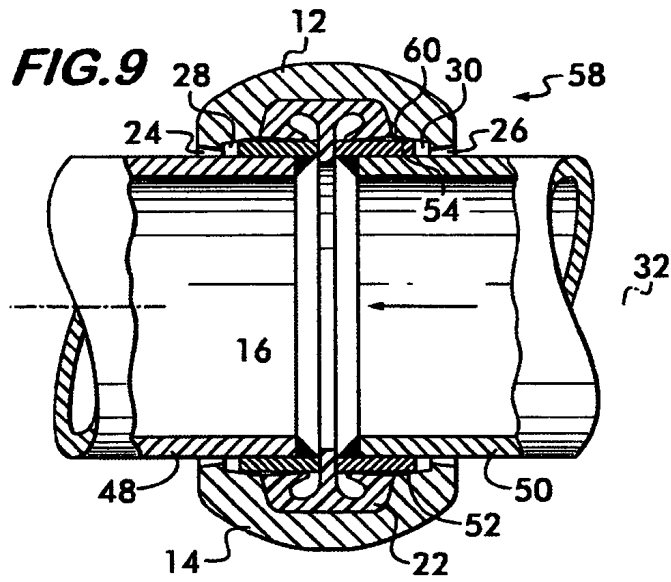


FIG.3B









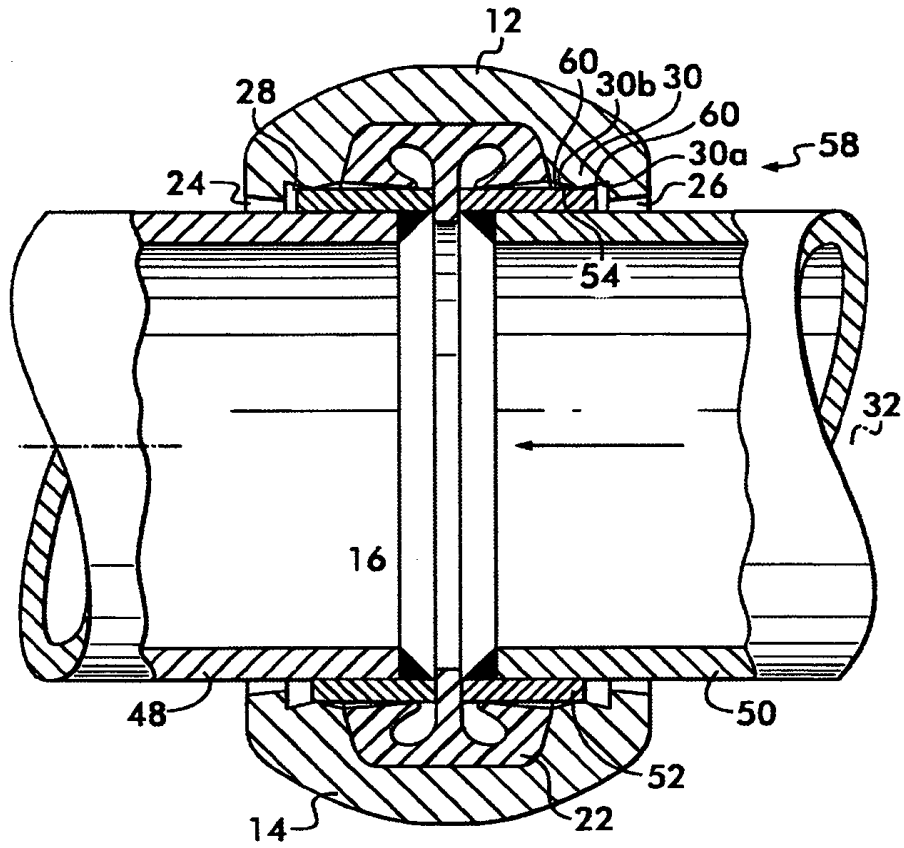
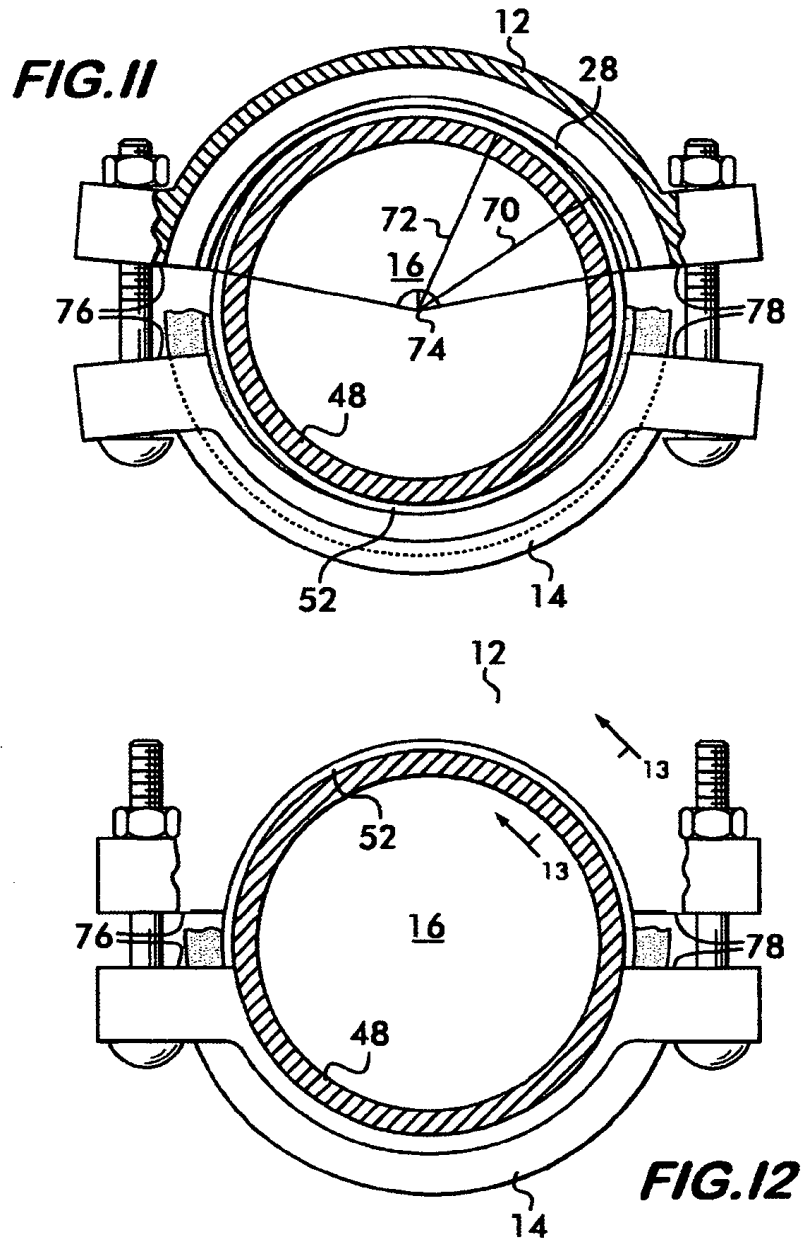


FIG.10A



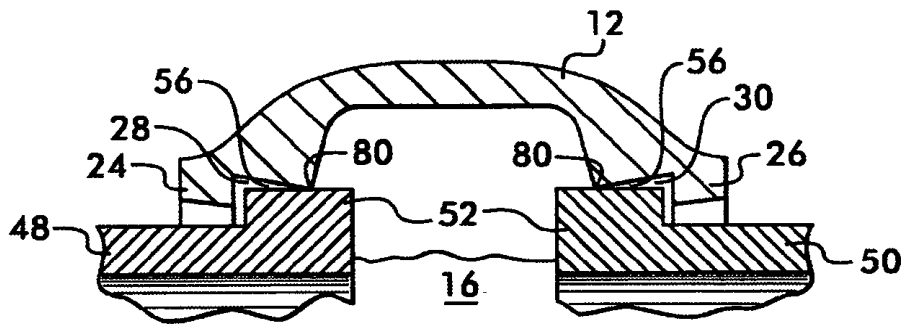


FIG.13