

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 643 891**

51 Int. Cl.:

F16L 13/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.02.2006 PCT/CA2006/000214**

87 Fecha y número de publicación internacional: **31.08.2006 WO06089396**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.02.2006 E 06705169 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.08.2017 EP 1851474**

54 Título: **Racor mejorado con acto de sellado secuencial**

30 Prioridad:
24.02.2005 US 65656

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
27.11.2017

73 Titular/es:
**LOKRING TECHNOLOGY, LLC (100.0%)
38376 APOLLO PARKWAY
WILLOUGHBY OH 44094, US**

72 Inventor/es:
MCKAY, ALBERT, A.

74 Agente/Representante:
CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 643 891 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

Racor mejorado con acto de sellado secuencial

Antecedentes

5 La presente divulgación, en general, se refiere a racores de fluido y, de forma más particular, a un racor con una acción de sellado secuencial. En un modo de realización, un racor incluye un cuerpo conector que tiene un casquillo que recibe un tubo una tubería en el mismo y que incluye una pluralidad de juntas que se extienden radialmente para sellar y conectar de forma mecánica el tubo o tubería cuando un anillo de embutido se instala axialmente en el casquillo. En particular, las juntas incluyen una junta principal que se establece en primer lugar, una junta interior que se establece en segundo lugar, y una junta exterior que se establece en tercer lugar. Después de que se establece la junta exterior también ocurre un cambio de rebase de la junta principal. El racor mejorado será descrito con particular referencia a este modo de realización, pero se ha de apreciar que el racor mejorado puede referirse a otros entornos y aplicaciones similares.

15 Varios tipos de racores han sido desarrollados para unir tubos y tuberías a otros tubos y tuberías, o a otros aparatos de fluido tal como bombas, motores de fluido, cilindros de actuación, etc. Para tubos o tuberías de pared delgada, se utiliza medios tipos de racores que se comprimen contra el diámetro exterior del tubo o tubería para crear un sellado. Un tipo particular de dichos racores incluye un anillo de embutido que es forzado sobre el racor para comprimirlo radialmente hacia dentro contra el tubo o la tubería para crear un sellado. En general, este tipo de racores tiene uno o más dientes o caballetes circunferenciales en su diámetro interior los cuales, cuando se comprimen hacia dentro por el anillo de embutido, se acoplan al diámetro exterior del tubo o tubería para crear una o más conexiones mecánicas estancas o uniones entre el tubo o tubería y el racor. Este acoplamiento de los dientes de sellado del racor con el tubo o tubería provoca que la tubería se deforme radialmente hacia dentro, con el cuerpo de acoplamiento del racor situado externamente con respecto al tubo o tubería.

25 Ejemplos de dichos racores fijados de forma mecánica son proporcionados en las patentes US Nos. 4,482,174; 5,110,163; 5,114,191; y 6,692,040. Un ejemplo de herramienta de instalación que se puede utilizar para fijar estos tipos de racores a un tubo o tubería es descrita en la patente US No. 5,305,510.

30 Los tipos de racores descritos en los párrafos anteriores están a menudo diseñados de manera que caballetes de sellado acoplan secuencialmente el tubo o tubería en el que está siendo instalado el racor. Dicho acoplamiento secuencial reduce la fuerza de instalación requerida para mover el anillo de embutido desde una posición exterior a una posición totalmente instalada interior. Esto es debido a que la herramienta de instalación se requiere solamente para proporcionar una fuerza necesaria para hacer el trabajo necesario para provocar la deformación, y por tanto el acoplamiento por sellado con el tubo o tubería, en una posición estriada en un tiempo. Realizando la instalación del racor en dos o más situaciones de dientes de sellado de forma simultánea podría requerir más fuerza ya que se tendría que hacer más trabajo por incremento de desplazamiento del anillo de embutido.

35 Algunas veces la habilidad de sellado y racor se puede disminuir, particularmente como una consecuencia de dos factores: (1) un diente secuencial o un acoplamiento de sellado y (2) una deformación radial de la tubería. Por ejemplo, el acoplamiento de un segundo diente de sellado posterior al acoplamiento del primer diente de sellado, y la deformación de tubería de ayuda provocada por el acoplamiento posterior, puede reducir la fuerza de carga entre el primer diente de sellado y el tubo o tubería. En este ejemplo, la reducción de la fuerza de carga debido al acoplamiento posterior del segundo diente resulta porque el tubo está siendo empujado en contra del primer diente. En un caso extremo, esto puede resultar en un hueco que es formado entre el primer diente de sellado y el tubo o tubería y/o puede resultar en disminuir la efectividad de sellado entre el primer diente de sellado y el tubo o tubería, particularmente, bajo la influencia de una carga mecánica aplicada tal como una flexión o una torsión.

45 El cesionario de esta solicitud, Lokring Technology Corporation, fabrica, vende y/o distribuye una variedad de dichos racores secuenciales. Esto racores, a menudo, incluyen tres (3) dientes o caballetes circunferenciales, típicamente referidos como juntas, que incluyen una junta principal, una junta interior y una junta exterior. Tal y como se ha descrito ya, las juntas se extienden radialmente hacia dentro desde un diámetro interior del cuerpo del racor y son comprimidas hacia dentro mediante un anillo de embutido instalado axialmente en un diámetro exterior del cuerpo de racor para crear conexiones o uniones mecánicas estancas entre cada junta y el tubo o tubería recibido dentro del cuerpo de racor al cual está siendo conectado el racor. El acoplamiento de las juntas con el tubo o tubería provoca que el mismo se deforme, de forma plástica, radialmente hacia dentro en la posición de acoplamiento con las juntas.

55 La configuración particular del cuerpo de racor y/o del anillo de embutido a menudo determina el orden en el cual las juntas (incluyendo las juntas principal, interior y exterior) son forzadas en un contacto de deformación con el tubo o tubería. Los racores del solicitante de tres juntas pueden emplear diferentes secuencias de orden (es decir, el orden en el cual las juntas hacen un contacto de deformación con el tubo o tubería) para diferentes racores y en particular para diferentes tamaños de racor. En la mayoría de los casos, la junta principal es la primera de las juntas forzada en

el contacto de deformación con el tubo o tubería, independientemente del tamaño del racor. Sin embargo, la siguiente junta que hace un contacto de deformación varía entre varios racores de Lokring. Por tanto, en algunos racores la junta exterior hace un contacto de deformación inmediatamente después de la junta principal y en otros racores la junta interior hace un contacto de deformación inmediatamente después de la junta principal y antes de la junta exterior.

5 Algunos racores de tres juntas de Lokring están configurados para aplicar una fuerza de cambio de rebase a la junta principal. Por tanto, después de que una superficie particular del anillo de embutido fuerce a la junta principal al
 10 contacto de deformación con el tubo o tubería, una segunda superficie diametralmente más pequeña del anillo de embutido además empuja a la junta principal en el tubo o tubería. Como el orden en el cual las juntas interior y exterior contactan por deformación el tubo o tubería, el orden secuencial en el cual la fuerza de cambio de rebase esa aplicada
 a la junta principal varía de racor a racor. En algunos racores, la junta principal contacta de forma deformable con el tubo o tubería en primer lugar, la junta exterior contacta de forma deformable con el tubo o tubería en segundo lugar,
 15 la junta interior contacta de forma deformable con el tubo o tubería en tercer lugar y el cambio por rebase sucede en último lugar. En otros racores, la junta principal contacta de forma deformables con el tubo o tubería en primer lugar, el efecto de cambio de rebase sucede en segundo lugar, la junta interior contacta de forma deformable el tubo o tubería en tercer lugar y la junta exterior contacta de forma deformable el tubo o tubería en último lugar.

Por consiguiente, un problema a abordar es obtener el beneficio óptimo de un acoplamiento secuencial de los dientes de sellado, particularmente en un racor en donde una junta principal, una junta interior y una junta exterior están provistas de un cambio de rebase de la junta principal, mientras se reduce o elimina cualquier reducción de fuerza de carga asociada entre el tubo o tubería y los dientes de sellado sobre los dientes de sellado que fueron acoplados más pronto en la secuencia de acoplamiento.

Resumen

De acuerdo con un aspecto, un racor está previsto para hacer conexiones con un tubo. De forma más particular, de acuerdo con este aspecto, el racor incluye un cuerpo de acoplamiento que tiene una superficie interior que define un orificio para recibir una tubería. Un anillo es montado sobre el cuerpo de acoplamiento para sellar y conectar de forma mecánica el cuerpo de acoplamiento a la tubería. Una junta principal asimétrica es formada en la superficie interior del cuerpo de acoplamiento que sella y se conecta al tubo cuando el anillo es instalado en el cuerpo de acoplamiento. Una junta interior asimétrica es formada en la superficie interior del cuerpo de acoplamiento separada axialmente de la junta principal que sella y se conecta a la tubería cuando el anillo es instalado en el cuerpo de acoplamiento. Al menos uno de, el cuerpo de acoplamiento y el anillo está configurado de manera que la junta interior sella y se conecta después de que la junta principal selle y se conecte a la tubería. Una junta exterior asimétrica es formada en la superficie interior del cuerpo de acoplamiento separada axialmente de la junta principal que se conecta a la tubería cuando el anillo es instalado en el cuerpo de acoplamiento. Al menos uno de, el cuerpo de acoplamiento y el anillo está configurado adicionalmente de manera que la junta exterior sella y se conecta de forma mecánica después de que la junta interior selle y se conecte a la tubería. Al menos uno de, el cuerpo de acoplamiento y el anillo está configurado aún más para aplicar una carga de recuperación a la junta principal para sellar adicionalmente y conectar de forma mecánica la junta principal a la tubería después de que la junta exterior sella y se conecta a la tubería.

El anillo puede ser un anillo de embutido montado en el cuerpo de acoplamiento para sellar de forma secuencial y conectar de forma mecánica dichas juntas principal, interior y exterior con la tubería.

Al menos uno de, el cuerpo de acoplamiento y el anillo de embutido puede estar configurado de manera que la extracción del anillo de embutido en el cuerpo de acoplamiento provoca secuencialmente que la junta principal, después la junta interior, y después la junta exterior sellen y se conecten de forma mecánica con el tubo. Al menos uno de, el cuerpo de acoplamiento y el anillo puede también estar configurado de manera que la instalación del anillo de embutido en el cuerpo de acoplamiento aplique una fuerza de cambio de rebase en la junta principal después de que la junta exterior esté sellada y conectada de forma mecánica a la tubería.

Las superficies del anillo de embutido y los bordes del cuerpo de acoplamiento desembocan y las estructuras de sellado pueden ser tales que la instalación axial del anillo de embutido en el cuerpo de acoplamiento provoca en primer lugar que la superficie compresión proximal se acople al borde de la junta principal y por lo tanto fuerce a la estructura de la junta principal a ajustarse dentro del tubo, después provoca que la superficie de compresión proximal se acople al borde de la junta interior después de que la estructura de la junta principal ajuste en el tubo y por lo tanto empuja a la estructura de junta interior a ajustarse dentro del tubo, y todavía después provoca que la superficie de compresión distal se acople al cuerpo de acoplamiento opuesto a la estructura de junta exterior después de que la estructura de junta interior ajuste en el tubo y por lo tanto fuerce a la estructura de junta exterior dentro del tubo y finalmente provoca que la sección de cambio de rebase aplique una fuerza de cambio de rebase a la estructura de junta principal para recuperar cualquier fuerza de carga perdida resultante de la carga posterior de las juntas interior y exterior.

De acuerdo con otro aspecto, se proporciona un método para conectar un racor a una tubería. El racor incluye un cuerpo de acoplamiento en un anillo de embutido para la instalación axial sobre el cuerpo de acoplamiento. La tubería es insertada a través de un agujero pasante del anillo de embutido y dentro de un orificio del cuerpo de acoplamiento.

El anillo de embutido se mueve axialmente en el cuerpo de acoplamiento para sellar de forma secuencial y conectar de forma mecánica una pluralidad de juntas que se extienden radialmente desde el cuerpo de acoplamiento en el orificio con la tubería. De forma más específica, una junta principal circunferencialmente continua de la pluralidad de juntas se establece en la tubería para conectar de forma mecánica y sellar el cuerpo de acoplamiento a la tubería.

5 Después de que la junta principal es establecida, una junta interior circunferencialmente continua de la pluralidad de juntas se establece en la tubería para conectar de forma mecánica adicionalmente y sellar el cuerpo de acoplamiento a la tubería. Después de que la junta interior es establecida, una junta exterior circunferencialmente continua de la pluralidad de juntas es establecida en la tubería para conectar de forma mecánica aún más y sellar el cuerpo de acoplamiento a la tubería. Después de que la pluralidad de juntas es establecida, se aplica una fuerza de carga sobre

10 la junta principal para recuperar cualquier fuerza perdida en la junta principal debido al establecimiento posterior de las juntas interior y exterior.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista en sección transversal de un racor que tiene un cuerpo de acoplamiento y un par de anillos de embutido para conectar un primer tubo o tubería a un segundo tubo o tubería.

15 La figura 2 es una vista en sección transversal parcial aumentada del cuerpo de acoplamiento de la figura 1.

La figura 3 es una vista en sección transversal parcial aumentada de uno de los anillos de embutido de la figura 1.

La figura 4 es una vista en sección transversal parcial de un conjunto de racor que incluye el racor de la figura 1, un tubo o tubería recibido en el cuerpo de acoplamiento del racor, y uno de los anillos de embutido del racor mostrado en una posición reinstalada en el cuerpo de acoplamiento.

20 La figura 5 es una vista en sección transversal parcial del conjunto de racor de la figura 4 mostrado con el anillo de embutido empujando una junta principal del cuerpo de acoplamiento en el tubo o tubería.

La figura 6 es una vista en sección transversal parcial del conjunto de racor de la figura 4 mostrado con el anillo de embutido empujando una junta interior del cuerpo de acoplamiento en el tubo o tubería.

25 La figura 7 es una vista en sección transversal parcial del conjunto de racor de la figura 4 mostrado con el anillo de embutido empujando una junta exterior del cuerpo de acoplamiento en el tubo o tubería.

La figura 8 es una vista en sección transversal parcial del conjunto de racor de la figura 4 mostrado con el anillo de embutido "cambiando de rebase" la junta principal en el tubo o tubería.

La figura 9 es una vista en sección transversal parcial del conjunto de racor de la figura 4 mostrado con el anillo de embutido en una posición totalmente instalada en el cuerpo de acoplamiento.

30 Descripción detallada

Con referencia ahora a los dibujos en los que las proyecciones son con el propósito de ilustración de un modo de realización únicamente y no deben interpretarse como limitan la invención, se muestra un racor mejorado con una acción de sellado secuencial para acoplar dos secciones de tubo o tubería entre sí y, en general, designado por la referencia numérica 10. Con referencia específica la figura 1, el racor 10 del modo de realización ilustrado incluye un acoplamiento o un cuerpo 12 de acoplamiento y al menos un anillo 14 de embutido (dos en el modo de realización

35 ilustrado que se puede utilizar para acoplar dos secciones de tubo o tubería coaxial entre sí). Tal y como se ha ilustrado, los componentes 12, 14 del racor 10 ilustrado son en general asimétricos con respecto a un eje 18.

El cuerpo 12 de acoplamiento, también referido en el presente documento como un cuerpo colector, del racor 10 ilustrado incluye una primera porción de casquillo 12a (el cual forma el lado derecho del cuerpo de acoplamiento en la figura 1) y una segunda porción o casquillo 12b (el cual forma el lado izquierdo del cuerpo de acoplamiento en la figura 1). El primer casquillo 12a está adaptado para recibir una primera sección del tubo o tubería (tal como la tubería 16 de la figura 4) y el segundo casquillo 12b está adaptado para recibir una segunda sección del tubo o tubería. Tal y como se describirá con más detalle más abajo, cuando los anillos 14 de embutido se empuja axialmente contra los casquillos 12a, 12b respectivos con las secciones de tubo o tubería recibidas en los mismos, los casquillos hacen que se conecten de forma mecánica y son sellados con las secciones de tubo o tubería.

40

45

En un modo de realización, el cuerpo 12 de acoplamiento y el anillo 14 de embutido están formados de acero inoxidable y utilizados en conjunción con un tubo o tubería formado de un cobre níquel 70/30. Tal y como se apreciará y comprenderá por los expertos en la materia, el cuerpo 12 de acoplamiento y el anillo 14 de embutido pueden formarse de forma alternativa de cualquiera de una variedad de otros materiales de racor, incluyendo por ejemplo acero al carbono, cobre níquel 90/10, cobre níquel 70/30, etc. Del mismo modo, el tubo o tubería podría estar formado de una

50

variedad de otros materiales. La tubería 16 es, en un modo de realización una de una tubería de tipo schedule 10 hasta una tubería de tipo schedule 80 y tiene un espesor de pared entre aproximadamente 0,057 pulgadas (1,45 mm) a aproximadamente 0,261 pulgadas (6,63 mm) o su diámetro exterior-tubería dimensionada con un espesor de pared que varía desde 0,035 pulgadas (0,89 mm) hasta 0,109 pulgadas (2,77 mm).

5 Los expertos en la materia entenderán y apreciarán que la configuración exacta del racor 10 puede variar y no necesitan ser incluidos exactamente dos casquillos en una configuración coaxial, tal y como se ha mostrado en el modo de realización ilustrado. Por ejemplo, el racor 10 podría estar formado o adaptado integralmente para conectarse con otro componente o tipo de racor y puede tener cualquier número de casquillos que se extienden en diversas situaciones del mismo para conectarse a uno o más tubos correspondientes. Un ejemplo particular podría ser un racor de combinación y una válvula de bola en donde el racor 10 es combinable con una válvula de bola de una manera similar a la descrita en la patente US comúnmente reconocida No. 6,467,752.

10 Tal y como se entenderá y se apreciará por los expertos en la materia, los casquillos 12a, 12b son generalmente idénticos, excepto en que son imágenes especulares axialmente uno con respecto al otro, y sólo el primer casquillo 12a se ha descrito con un mayor detalle en el presente documento. En el modo de realización ilustrado, el casquillo 12a incluye un reborde o caballete 20 circunferencial que se extiende radialmente hacia fuera desde la superficie 22 externa exterior del cuerpo 10. Tal y como se describe con mayor detalle más abajo, el caballete 20 incluye una superficie 24 de acoplamiento de herramienta que es utilizada para unir el casquillo 12a al anillo 14 de embutido cuando se conecta el racor 10 al tubo 16 (figura 4) recibido en el mismo. El tubo 16 puede referirse, de forma alternativa, como una tubería, una sección de tubería, una sección de tubo o similar. Tal y como se utiliza en el presente documento los términos "tubería", "sección de tubería", "tubo", y "sección de tubo", son utilizados de forma intercambiable y todos estos componentes o elementos y sus equivalentes se consideran dentro del alcance de la presente invención.

15 Con referencia adicional a la figura 2, el casquillo 12a incluye una pluralidad de juntas dispuestas separadas, que incluyen una junta 30 principal, una junta 32 interior o proximal y una junta 34 exterior o distal, para sellar entre y conectan de forma mecánica el cuerpo 10 de acoplamiento a la tubería 16 (figura 4). Las juntas 30, 32, 34 está cada una situada en o se extiende desde una superficie 36 interior del cuerpo 10 de acoplamiento. Tal y como se utiliza en el presente documento, los términos "proximal" y "distal", así como los términos "interior" y "exterior", son utilizados para indicar de forma general una separación axial relativa, tal como desde el reborde 20 exterior o el extremo 42 distal. Por tanto, la junta 34 distal o exterior está separada axialmente con respecto al reborde 20 una distancia mayor que lo está la junta 32 proximal o interior.

20 La junta 30 principal sirve para proporcionar una junta de fluido principal y una conexión mecánica con el tubo o tubería 16, tal y como se describirá con más detalle más abajo. En el modo de realización ilustrado, la junta 30 principales incluye un primer diente 38 y un segundo diente 40 que está separado axialmente de y entre el caballete 20 circunferencial, también referido en el presente documento como un tope de anillo de embutido y un extremo 42 distal del cuerpo 10 de acoplamiento. La disposición de junta principal de dos dientes se describe más detalladamente en la patente US comúnmente reconocida No. 5,110,163. Los dientes 38, 40 están ligeramente separados entre sí mediante una ranura 44. Se ha de apreciar por los expertos en la materia que la junta 30 principal podría estar formada, de forma alternativa, con sólo un diente único o más de dos dientes. Un borde 46 de compresión de la junta principal, también referido en el presente documento como una característica de empuje de la junta o saliente, es formado en y se extiende radialmente desde la superficie 22 exterior adyacente a la junta 30 principal. En el modo de realización ilustrado, el borde 46 es directamente opuesto a la junta 30 principal e incluye una rampa 48 de inclinación ascendente abrupta, una meseta 50 y una rampa 52 de inclinación descendente, que es más corta que la rampa 48 de inclinación ascendente.

25 La junta 32 interior o proximal está situada entre la junta 30 principal y el caballete 20, separada axialmente de cada uno. Como la junta 30 principal, la junta 32 interior está adaptada para proporcionar un sellado fluido y una conexión mecánica con el tubo o tubería 16. En el modo de realización ilustrado, la junta 32 interior es de un solo diente, pero debe apreciarse por los expertos en la materia que la junta interior podría estar formada por una pluralidad de dientes, que pueden estar separados entre sí mediante una o más ranuras apropiadas. La superficie 36 interior incluye una sección estrechada gradualmente o estrechamiento 36a entre la junta 32 interior y el reborde 20 exterior de tal manera que la junta 32 se extiende desde una porción de la superficie interior que tiene un diámetro mayor de una porción inmediatamente opuesta al reborde 20 exterior. Una sección 36b diametralmente constante de la superficie 36 interior, que coincide sustancialmente con el diámetro más grande de la sección 36a estrechada, se proporciona entre la junta 32 interior y la junta 30 principal.

30 Un borde 60 de compresión interior, también referido en el presente documento como una característica o proyección de empuje de junta interior o proximal se forma en y se extiende radialmente desde la superficie 22 exterior haya gente a la junta 32 interior. En el modo de realización ilustrado, el borde 60 está situado directamente opuesto en la junta 32 interior e incluye una rampa 62 de inclinación ascendente abrupta, una meseta 64, y una rampa 66 de inclinación descendente uniformemente gradual. La meseta 64 está, en general, alineada radialmente (es decir, tiene un diámetro exterior sustancialmente similar) con la meseta 50 del borde 46 de la junta principal. La configuración del borde 60

interior, en particular la rampa 66 de inclinación descendente gradualmente, puede tener el efecto de ayudar o facilitar la conducción de las juntas 30, 32 dentro de la tubería 16. En el modo de realización ilustrado, la meseta 64 es inmediatamente opuesta a la junta 32 interior, la rampa 62 se extiende desde la meseta hasta la rampa 52 del borde 46 de la junta principal en una posición ubicada centralmente entre la junta 30 principal y la junta 32 interior y la rampa 66 estrechada inversa se extiende desde la meseta 64 a aproximadamente el reborde 20.

La junta 34 exterior o distal está situada entre la junta 30 principal y el extremo 42 distal, separada axialmente de cada uno. Como las juntas 30, 32, la junta 34 exterior está adaptada para proporcionar un sellado fluido y una conexión mecánica con la tubería 16. En el modo de realización ilustrado, la junta 34 exterior es de un solo diente que puede ser referido como el diente de aislamiento exterior. El diente 34 de aislamiento exterior está situado adyacente al extremo 42 distal y separado axialmente ligeramente hacia dentro del mismo. La sección 36c de la superficie 36 interior separa el extremo 42 distal de la junta 34 exterior. Se ha de apreciar por los expertos en la materia que la junta 34 exterior puede, de forma alternativa, estar formada de una pluralidad de dientes, separados entre sí mediante una o más ranuras apropiadas.

El cuerpo 10 conector del modo de realización ilustrado además incluye al menos un caballete 70 anti-torsión situado entre la junta 30 principal y la junta 34 exterior. En el modo de realización ilustrado el al menos un caballete 70 de torsión es un caballete único situado adyacente al diente 34 de aislamiento exterior, pero separado axialmente hacia dentro de desde el mismo mediante una ranura 72 definida en la superficie 36 interior. El caballete 70 de torsión está previsto principalmente para soportar las cargas de torsión entre el cuerpo 10 conector y la tubería 16. El caballete de anti-torsión, también referido en el presente documento como un caballete de torsión, está separado axialmente hacia fuera desde la junta 30 principal una distancia suficiente tal que una reducción del diámetro de la tubería 16 por la junta 30 principal no interfiere con el acoplamiento entre el caballete 70 de torsión y la tubería 16. El caballete 70 de torsión, de forma preferible, tiene superficies de fricción (no mostradas) que pueden estar formadas por moleteado, mandrinado o similar para resistir mejor las cargas de torsión. Detalles adicionales referentes al caballete 70 de anti-torsión y su función se proporcionan en las patentes comúnmente reconocidas Nos. 6,692,040 y 6,131,964.

La porción de la superficie 36 interior entre el caballete 70 de torsión y la junta 30 principal incluye una primera sección 36d diametralmente constante adyacente a la junta 30 principal, una segunda sección 36e diametralmente constante adyacente al caballete 70 de torsión que es relativamente más grande en diámetro que la primera sección 36d, y una sección 36f estrechada corta que conecta a las secciones 36d, 36e. La sección 36f estrechada corta está ubicada de forma más cercana a yacente al caballete 70 de torsión que la junta 30 principal. En un modo de realización, la segunda sección 36e es más grande en diámetro que la primera sección 36d para acomodar una herramienta de moleteado para formar la superficie de fricción del caballete 70 de torsión.

Tal y como se ha enseñado en la patente '040 anteriormente referida, en un modo de realización alternativo, el diente 34 de aislamiento exterior puede ser reemplazado y/o servir como un caballete de torsión distal, en adición o reemplazando el caballete 70 de torsión. Similar a y/o con el caballete 70 de torsión, el caballete de torsión distal podría servir principalmente para soportar las cargas de torsión entre el cuerpo 12 conector y la tubería 16. Cuando son empleados ambos, la separación entre el caballete 70 de torsión y el caballete de torsión distal alternativo es suficiente para evitar reducciones de tubería provocadas por cualquiera de los caballetes de torsión que se afectan entre sí. Como el caballete 70, el caballete de torsión distal alternativo puede incluir una superficie de fricción formada por moleteado, mandrinado o similar para resistir mejor las cargas de torsión.

Volviendo al modo de realización ilustrado, la superficie 22 exterior tiene una porción 74 distal entre el borde 46 y el extremo 42 distal. La porción 74 distal tiene un diámetro relativamente más pequeño que los bordes 46, 60, el reborde 20 y una porción de la superficie 22 exterior adyacente al reborde 20. La porción 74 distal del cuerpo 10 conector tiene una sección 76 de fricción aumentada, también referida como un mecanismo de bloqueo, adyacente al extremo 42 distal. En el modo de realización ilustrado, la sección 76 de fricción incluye una pluralidad de caballete 78 separados entre sí mediante ranuras 80 para retener mejor el anillo 14 de embutido en el cuerpo 10 conector una vez que el anillo 14 de embutido está instalado completamente en el cuerpo 10. De forma más particular, los caballetes 78 de fricción ayudan a evitar que el anillo 14 de embutido se resbale o se salga del cuerpo 10 conector. Otra característica proporcionada adyacente al extremo 42 distal es el estrechamiento 82 que, de forma preferible, tiene un ángulo de estrechamiento de aproximadamente veinte grados (20[grados]). El estrechamiento 82 ayuda a instalar inicialmente el anillo 14 de embutido en el cuerpo 10 conector. Ambas características 76 y 82 se describen más detalladamente en las patentes '040 y '964 anteriores.

El anillo 14 de embutido, también referido en el presente documento como anillo conductor, está dimensionado para ser recibido anularmente sobre y forzado axialmente a lo largo del casquillo 12a hacia el reborde 20 para empujar las juntas 30, 32, 34 dentro de la tubería 16 para sellar y conectar de forma mecánica el cuerpo 12 con la tubería. De forma más específica, con referencia adicional a la figura 3, el anillo 14 de embutido incluye una porción 14a proximal y una porción 14b distal. En el modo de realización ilustrado, el anillo 14 de embutido incluye una superficie 90 exterior que tiene un diámetro exterior relativamente constante. Tal y como se ha ilustrado, la porción 14b distal es en general más gruesa que la porción 14a proximal.

El anillo 14 de embutido además incluye una superficie 96 interior que define un agujero pasante 98 dentro del cual es recibido el casquillo 12a de acoplamiento cuando el anillo 14 es instalado en el cuerpo 12 conector. De forma más particular, la superficie 96 interior incluye una superficie de compresión distal o porción 96a que define una primera sección 100 de compresión o distal del anillo de embutido ubicada adyacente al extremo 94 distal. En el modo de realización ilustrado, la superficie 96a de compresión incluye una pluralidad de caballetes 102 separados entre sí por ranuras 104 y puede referirse como una sección de fricción o mecanismo de bloqueo. Los caballetes y ranuras 102, 104 ayudan a una mejor retención del anillo 14 de embutido en el cuerpo 12 conector cuando el anillo está totalmente instalado en el cuerpo 12. De forma más particular, los caballetes 102 de fricción ayudan a evitar que el anillo 14 de embutido se resbale o se salga del extremo 42 distal del cuerpo 12 conector. De forma preferible, el mecanismo 102, 104 de bloqueo de la porción 96a de compresión coopera y/o trabaja en conjunción con el mecanismo 78, 80 de bloqueo del cuerpo 12 conector.

Una superficie estrechada o porción 96b, que define una sección 106 estrechada del anillo 14, conecta la superficie 96a de compresión distal con una superficie o porción de compresión proximal. Tal y como se ha mostrado, la superficie de compresión proximal tiene un diámetro aumentado con respecto a la superficie 96a de compresión distal. En el modo de realización ilustrado, la superficie de compresión proximal está formada de un primer segmento 96c adyacente a la superficie 96b estrechada, un segundo segmento 96d separado más hacia dentro con respecto al extremo 94 distal que el primer segmento 96c, un segmento 96e estrechado de cambio de rebase conecta el primer segmento 96c al segundo segmento 96d diametralmente más grande. La superficie de compresión proximal (incluyendo los segmentos 96c, 96d, 96e) forma una sección 108 de compresión proximal del anillo 14 de embutido que incluye secciones 110, 112, 114 de segmento que se corresponden a los segmentos 96c, 96d, 96e.

Un estrechamiento 96f proximal de la superficie 96 se ensancha abierto, adyacente al extremo 92 proximal para facilitar una inserción más fácil del casquillo 12a, y en particular los bordes 46, 60 del casquillo 12a dentro del agujero 98 pasante cuando el anillo 14 es instalado en el cuerpo 12. El estrechamiento 96f proximal define una sección 116 estrechada proximal del anillo 14 de embutido. En el modo de realización ilustrado, el ángulo del estrechamiento 96f coincide sustancialmente con el ángulo de la rampa 48 de inclinación ascendente y facilita el movimiento axial del anillo 14 de embutido pasados los bordes 46, 60.

Con referencia adicional a la figura 4, el anillo 14 de embutido es mostrado parcialmente instalado o montado previamente en el cuerpo 12 conector en una posición instalada previamente o distal. En esta posición, el estrechamiento 96f del anillo de embutido está adyacente, pero ligeramente separado con respecto a, la rampa 48 de borde de la junta principal y opcionalmente el estrechamiento 96e de cambio de rebase coincide con el estrechamiento 82 distal. A través de un ajuste 118 por interferencia, el anillo 14 de embutido se mantiene y se puede enviar a los clientes en una posición instalada previa en el cuerpo 12 conector, la cual facilita la facilidad de uso e instalación por los usuarios finales. En particular, la facilidad de uso se ve facilitada por el racor 10 que es mantenido como un conjunto de una pieza montado parcialmente, en oposición a los componentes del conjunto de piezas múltiples separadas entre sí.

De forma específica, el diámetro de la sección 112 de segmento (la porción de la superficie de compresión proximal en el lado proximal del estrechamiento 96e de cambio de rebase) es ligeramente más pequeño que el diámetro exterior de la porción 74 distal de manera que el ajuste 118 por interferencia es formado cuando el anillo 14 de embutido se empuja axialmente contra el casquillo 12a del cuerpo conector hasta la posición de instalación previa de la figura 4. Aunque el ajuste 118 por interferencia provoca que el casquillo 12a se contraiga parcialmente radialmente, se mantiene un diámetro interior suficiente para todas las juntas 30, 32, 34 y el caballete 70 de torsión de manera que la tubería 16 puede ser insertada en el orificio 120 definido por la superficie 36 interior del cuerpo conector. El diámetro interior suficiente es lo suficientemente grande para acomodar una tolerancia de fabricación del cuerpo 12 de racor, para acomodar una tolerancia de fabricación de la tubería 16 y para mantener un espacio de holgura entre el casquillo 12a y la tubería 16 el cual permite una inserción relativamente fácil de la tubería 16 en el orificio 120.

Para insertar completamente el anillo 14 de embutido en el casquillo 12a con la tubería 16 insertada en el mismo con los propósitos de conectar de forma mecánica y sellar el racor 10 a la tubería, se puede utilizar una herramienta de instalación (no mostrada) para empujar adicionalmente el anillo 14 de embutido contra el casquillo 12a hacia la herramienta de acoplamiento, el reborde 20. Una herramienta de instalación adecuada es descrita en la patente US comúnmente reconocida No. 5,305,510. Tal y como será conocido y apreciado por los expertos en la materia, la herramienta de instalación tiene garras opuestas que acoplan la superficie 24 de acoplamiento de la herramienta del reborde 20 y el extremo 94 distal del anillo de embutido y son accionadas para forzar o presionar el anillo 14 de embutido hacia el reborde 20 hasta una posición de instalación final (mostrada en la figura 9). El movimiento axial del anillo 14 de embutido contra el cuerpo 12 conector con la tubería 16 insertada en el mismo provoca el movimiento radial del cuerpo 12 de racor y en particular las juntas 30, 32, 34 del cuerpo de racor, hacia o dentro de la tubería 16 para crear juntas y conexiones mecánicas con la misma.

Tal y como se describirá en detalle más abajo, el cuerpo 12 conector (de forma específica, el casquillo 12a del cuerpo conector) y el anillo 14 de embutido están configurados de manera que las juntas 30, 32, 34 se establecen secuencialmente, una por una, y se aplica una fuerza de carga de recuperación a la junta 30 principal, todo en un

orden preferido a medida que el anillo de embutido se mueve desde la posición de instalación previa a la posición instalada final. Es decir, no hay contacto de deformación con la tubería 16 mediante un sellado no establecido hasta que el sellado anterior (ninguno en el caso de la junta principal) está totalmente establecido. El establecimiento de una junta es considerado completo (es decir, establecido completamente) cuando el diente o dientes de la junta están completamente forzados dentro de la tubería (es decir, cuando la superficie 22 interior inmediatamente opuesta a la junta 30 o 32 o 34 no tiene un movimiento radial adicional como un resultado de que está siendo forzado hacia dentro por una sección particular del anillo 14 de embutido). De forma alternativa, el establecimiento completo de una junta puede definirse como cuando el anillo 14 de accionamiento ha forzado el diente o dientes de la junta más lejana en la tubería 16 o cuando el estrechamiento de accionamiento del anillo 14 de embutido se equilibra a una sección cilíndrica diametralmente constante a medida que el anillo de accionamiento se mueve pasando la junta.

Por tanto, el establecimiento inicial sucede cuando el diente o dientes de la junta próxima al espacio (descrito anteriormente) entre el grupo 12 conector y la tubería 16 y siendo deformada la tubería. De forma más particular, una vez que el espacio es cerrado (es decir, el diente o dientes de la junta contactan o se acoplan a la tubería 16), el diente o dientes se mueven radialmente o se ajustan dentro de la tubería 16. La tubería 16 típicamente llega a estresarse más allá de su límite elástico a medida que el diente o dientes de junta continúan moviéndose dentro de la misma y comienza a deformarse drásticamente o a moverse radialmente hacia dentro resultando en una deformación permanente. Cuando se deforma la tubería 16, el diente o dientes son típicamente comprimidos o estrujados provocando la deformación del diente que tiene la ventaja de rellenar cualquier imperfección de superficie rugosa o irregular adyacente a los dientes. Dichas imperfecciones de superficie rugosa o irregular son algunas veces encontradas en el exterior de los tubos o tuberías, tal como la tubería 16, a la cual es deseable conectar el racor 10. A menudo, el ajuste del diente o dientes de sellado en la tubería 16 va acompañado por algún crecimiento, típicamente en forma elástica, del anillo de accionamiento.

El establecimiento secuencial de las juntas y la aplicación de la fuerza de carga de recuperación en la junta principal se determina o se define por las situaciones específicas del anillo 14 de accionamiento de las diversas secciones 96a, 96c, 96d (las secciones diametralmente constantes) y los estrechamientos 96b, 96e, 96f (los estrechamientos adicionales) que conducen a estas secciones y particularmente a las situaciones específicas unas con respecto a otras. Por tanto, tal y como se describirá con mayor detalle más abajo, el modo de realización ilustrado emplea un establecimiento secuencial de las juntas y una aplicación de la fuerza de recuperación en la junta principal en donde las juntas se establecen y cambian de rebase en el siguiente orden: (1) junta 30 principal; (2) junta 32 interior; (3) junta 34 exterior; y (4) cambio de rebase de la junta 30 principal. En el establecimiento de la junta principal en primer lugar, el estrechamiento 96f comienza inicialmente a establecer la junta 30 principal y la superficie 96d siguiendo el estrechamiento establece completamente la junta 30 principal, moviéndose ambos axialmente en el borde 46 opuesto a la junta 30 principal. No sucede ningún contacto entre las juntas 32, 34 no establecidas y la tubería 16 hasta que la junta 30 principal es establecida totalmente.

La junta 32 interior se establece a continuación. Como la junta 30 principal, la junta 32 interior se comienza inicialmente estableciendo por el estrechamiento 96f y se establece completamente por la superficie 96d, acoplando ambas el borde 60 opuesto a la junta 32 interior. Puede ocurrir el contacto entre la junta 34 exterior no establecida y la tubería durante el establecimiento de la junta interior, pero no sucede una deformación o un contacto de deformación (es decir, un establecimiento) de la junta exterior hasta después de que la junta 32 interior es establecida totalmente. Después del establecimiento total de la junta 32 interior, la junta 34 exterior es establecida, inicialmente acoplando el estrechamiento 96b radialmente en la porción 42 distal del cuerpo de conector y totalmente por el acoplamiento de la superficie 96a en la porción 42 distal. Finalmente, el estrechamiento 96e comienza inicialmente a hacer el "cambio de rebase" y la superficie 96c "camba de rebase" totalmente la junta 30 principal mediante el acoplamiento con el borde 46, después del establecimiento completo de la junta 34 exterior.

El establecimiento secuencial y la acción de sellado de las juntas 30, 32, 34 incluyendo el cambio de rebase de la junta principal se describirá ahora con más detalle con referencia las figuras 5-9. Desde la posición de instalación previa, el anillo 14 de embutido se mueve de forma forzada hacia el reborde 20. Tal y como se ha descrito ya, la junta 30 principal es la primera en ser establecida, con el establecimiento inicial provocado por el acoplamiento del estrechamiento 96f con el borde 46 de la junta principal y, con referencia adicional a la figura 5, el establecimiento completo provocado por la superficie 96d que se acopla y pasa por encima del reborde 46. De forma específica, los dientes 38, 40 de la junta principal se empujan o se comprimen radialmente hacia adentro contra la tubería 16 mediante fuerzas de compresión generadas por el acoplamiento del estrechamiento 96f y después la superficie 96d con el borde 46 opuesto a la junta 30 principal. Tal y como se ha ilustrado, los dientes 38, 40 se ajustan dentro y deforman la tubería 16 y ellos mismos son de alguna manera deformados, lo cual funciona para rellenar cualquier imperfección es superficie rugosa o irregular encontrada en el exterior de la tubería 16. La separación de la junta 30 principal con respecto a las juntas 32, 34 aún no establecida se es tal que el establecimiento completo de la junta principal ocurre independientemente de cualquier establecimiento de las juntas 32, 34 no establecidas. Tal y como se muestra en la figura 5, las juntas no establecidas ni siquiera contactan con la tubería 16 en el modo de realización ilustrado.

También, concurrentemente con el establecimiento de la junta 30 principal, hay un ligero movimiento radial de la junta 34 exterior cuando el estrechamiento 96e y la sección 96c siguiente pasan a lo largo de la porción 74 distal del cuerpo,

pero esto es en general insuficiente para mover la junta 34 exterior en contacto con la tubería 16. La función de la junta 30 principal es acoplar sustancialmente la tubería 16 para proporcionar un sellado hermético con la misma de manera que ningún fluido que fluye a través de la tubería pueda escapar entre la junta 30, con sus dientes 38, 40 en el modo de realización ilustrado y la tubería 16. Cuando se establecen, las juntas, incluyendo la junta 30 principal, en general se proporciona una barrera al flujo del fluido por las mismas y, de forma adicional, se actúa para agarrar la tubería 16 y se evita el movimiento axial con respecto al cuerpo 12 conector. De forma específica, en el modo de realización ilustrado, los dientes 38, 40 son suficientemente amplios y tienen un perfil tal que pueden resistir la carga de tracción axial de la tubería 16 que podría suceder si hay una fuerza en la tubería 16 que pudiera tender a tirar de ella axialmente desde el cuerpo 12 conector.

Después de un establecimiento completo de la junta 30 principal, un movimiento axial continuado del anillo 14 de embutido provoca que la junta 32 interior sea establecida, con el establecimiento inicial provocado por el acoplamiento del estrechamiento 96f con el borde 60 de la junta interior y, con referencia adicional a la figura 6, el establecimiento completo causado por la superficie 96d que se acopla y pasa sobre el borde 60. De forma específica, el diente único de la junta 32 interior se empuja o se comprime radialmente hacia adentro contra la tubería 16 mediante las fuerzas de compresión generadas por acoplamiento del estrechamiento 96f y después la superficie 96d con el borde 60 opuesto en la junta 32 interior. Tal y como se ha ilustrado, el diente 32 se ajusta y deforma la tubería 16 y se deforma el mismo de alguna manera, funcionando como los dientes 38, 40 para rellenar cualquier imperfección superficial de rugosidad o irregular encontrada en el exterior de la tubería 16. El establecimiento de la junta 32 interior sucede independientemente de cualquier establecimiento de la junta 34 exterior que permanece sin establecer, aunque, tal y como se muestra, la junta exterior puede ser movida radialmente en un contacto no deformable con la tubería 16.

Continuando todavía más el movimiento axial del anillo 14 de embutido sobre el cuerpo 12 conector se provoca que se establezca la junta 34 exterior. El establecimiento inicial es provocado por el acoplamiento del estrechamiento 96b con la porción 74 distal. Tal y como se ha mencionado ya, el estrechamiento 96b puede contactar con la porción 74 distal antes del establecimiento completo de la junta 32 interior y provocar que la junta 34 contacte con la tubería 16, pero la deformación de la tubería 16 por la junta 34 exterior no sucede hasta después de un establecimiento completo de la junta 32 interior. Con referencia adicional a la figura 7, el establecimiento completo de la junta 34 exterior es provocado por la superficie 96a de compresión distal que se acopla y pasa sobre la porción 74 distal del cuerpo conector. De forma específica, la junta 34 exterior de diente único se empuja o se comprimen radialmente hacia adentro contra la tubería 16 mediante las fuerzas de compresión generadas por el acoplamiento del estrechamiento 96b y después de la superficie 96a con la porción 74 distal desde la cual se extiende la junta 34 exterior. Tal y como se ha ilustrado, el diente 34 se ajusta y deforma la tubería 16 y se deforma el mismo de alguna manera, funcionando como los dientes 32, 38, 40 para llenar cualquier imperfección superficial rugosa o irregular encontrada en el exterior de la tubería 16.

De forma preferible, el diseño o configuración del cuerpo 12 conector es tal que cuando el anillo 14 de embutido se empuja sobre el cuerpo de acoplamiento, la junta 30 principal se empuja en un acoplamiento de ajuste y sellado sustancial con la superficie exterior de la tubería 16. En comparación, la junta 34 exterior y la junta 32 interior son diseñadas cada una de forma preferible para hacer al menos un ajuste mínimo en la superficie exterior de la tubería 16. También de forma preferible, el cuerpo 12 conector está configurado de manera que la junta 32 interior se ajusta en la tubería 16 una cantidad sustancialmente igual que la junta 34 exterior y ambas juntas 32, 34 se ajustan en la tubería 16 una cantidad igual o menor que la cantidad que la junta 30 principal se ajusta en la tubería 16, particularmente después del cambio de rebase de la junta 30 principal. Tal y como se apreciará por los expertos en la materia, las juntas 32, 34 interior y exterior funcionan para prevenir el pivotamiento o balanceo de la tubería 16 con respecto al fulcro establecido donde la junta 30 principal se ajusta en la tubería 16 por lo tanto evitando que la tubería 16 se curve o flexione con respecto a la junta 30 principal, por tanto evitando, o al menos reduciendo la posibilidad de, un movimiento relativo entre la junta 30 principal y la tubería 16 y por tanto el goteo en el punto en el que la junta 30 se acopla la tubería 16. Después del establecimiento completo de la tubería 34 exterior, un movimiento axial continuado del anillo 14 de embutido hacia el reborde 20 del cuerpo conector provoca el cambio de rebase de la junta 30 principal. El cambio de rebase de la junta principal se describe más completamente en la patente US comúnmente reconocida No. 5,709,418 pero se describirá más brevemente en el presente documento. Tal y como se describió anteriormente, cuando el anillo 14 de embutido se mueve axialmente hacia el reborde 20 del cuerpo conector y se empuja sobre cada una de las juntas 30, 32, 34, el cuerpo 12 conector se empuja radialmente hacia dentro y el establecimiento de las juntas provoca que la tubería 16 se deforme radialmente hacia dentro. Este movimiento radial del cuerpo 12 conector y de la tubería 16 es generalmente un efecto muy local, es decir, el movimiento de una de las juntas en la tubería no tiene ningún efecto en el resto de las juntas, ni tiene un efecto significativo en la tubería adyacente a las juntas restantes.

Simultáneo con el movimiento radial del cuerpo 12 conector y la deformación de la tubería 16, se produce el movimiento radial del anillo 14 de embutido hacia fuera. Tal y como ya se mencionó, este movimiento radial del anillo 14 de embutido es típicamente elástico, y resulta sólo en un pequeño incremento en el diámetro del anillo 14 de embutido. Como resultado, el establecimiento secuencial de las juntas 30, 32, 34 por el anillo 14 de embutido provoca aumentos incrementales en el diámetro del anillo 14 de embutido. Por tanto, cuando el anillo 14 de embutido establece la primera junta 30, el anillo 14 de embutido crece en diámetro. Cuando el anillo de embutido establece la segunda

5 junta 32, el anillo 14 de embutido crece adicionalmente en diámetro, y del mismo modo con el establecimiento de la tercera junta 34. El crecimiento de diámetro incremental del anillo 14 de embutido provocado por las juntas 32, 34 interior y exterior, las cuales se montan o flanquean la junta 30 principal, puede tener un efecto adverso pequeño en el área del anillo 14 de accionamiento adyacente a la junta 30 principal, que finalmente podría reducir la carga apreciada por la junta 30 principal.

10 Para combatir la carga reducida en la junta 30 principal, el anillo 14 de embutido incluye un estrechamiento 96e de cambio de rebase y siguiendo una superficie 96c de cambio de rebase cilíndrica. El estrechamiento 96e de cambio de rebase la superficie 96c son un escalón adicional en el orificio 98 del anillo 14 de embutido que funciona para reforzar o volver a energizar la carga inicial colocada en la junta 30 principal por la superficie 96d del anillo de accionamiento, particularmente, después de que las juntas 32, 34 interior y exterior hayan sido ya totalmente establecidas (y efectuado ya el crecimiento en el diámetro del anillo de accionamiento). Por tanto, con referencia adicional a la figura 8, el estrechamiento 96e de cambio de rebase y después la superficie 96c de cambio de rebase se acoplan al borde 46 ya comprimido opuesto a la junta 30 principal para cambiar de rebase o recuperar una fuerza de carga en la junta 30 principal por lo tanto asegurando que se mantiene una carga suficiente en la junta principal por el anillo 14 de embutido.

15 En el modo de realización ilustrado, el caballete 70 de torsión es accionado en la tubería 16 cuando la junta 30 principal es cambiada de rebase. De forma específica, el estrechamiento 96b y la superficie 96a de compresión proximal se acoplan a la porción 74 distal opuesta al caballete 70 de torsión y empuja al caballete de torsión radialmente dentro de la tubería 16. El caballete 70 de torsión actúa como un diente de agarre y sirve principalmente para soportar las cargas de torsión entre el cuerpo 12 conector y la tubería 16, pero adicionalmente puede resistir alguna carga axial en la tubería 16.

20 Con referencia la figura 9, el anillo 14 de embutido se empuja axialmente de forma adicional en el casquillo 12a del cuerpo conector hasta la posición proximal o instalada final ilustrada. En esta posición, el anillo 14 de embutido hace tope o se acopla con el reborde 20 del cuerpo conector. De forma más específica, la superficie 92 distal del anillo 14 de embutido hace tope o se acopla con la superficie 124 del reborde 20. De forma alternativa, el anillo 14 de embutido podría estar posicionado cercanamente adyacente al reborde 20 sin contactar con el mismo. En la posición instalada final, todas las juntas 30, 32, 34 son establecidas, incluyendo el cambio de rebase de la junta 30 principal, así como el ajuste del caballete 70 de torsión en la tubería 16. La cooperación entre el mecanismo 78, 80 de bloqueo del cuerpo conector de la porción 74 distal y el mecanismo 102, 104 de bloqueo del anillo de embutido evita, o al menos reduce la posibilidad de que el anillo 14 de embutido se ha desalojado el mismo del casquillo 12a del conector.

30 Ha de apreciarse por los expertos en la materia que el establecimiento de forma secuencial o embutido de las juntas 30, 32, 34 y el cambio de rebase de la junta 30 descritos en el presente documento tienen la ventaja de reducir la cantidad de fuerza de pico que podría ser necesaria si más de una junta, o todas las juntas, se estableciesen de forma simultánea o si una de las juntas 32, 34 se estableciesen de forma simultánea con el cambio de rebase de la junta 30 principal. Por tanto, la fuerza requerida por el conjunto de herramientas de instalación utilizado para accionar el anillo 35 14 de embutido en el manguito 12a del cuerpo conector se reduce por medio del establecimiento secuencial de las juntas. Por otro lado, el orden de establecimiento secuencial preferido de las juntas 30, 32, 34 y el cambio de rebase de la junta 30 principal descritos en el presente documento tienen ventajas adicionales. Tal y como se ha discutido ya, la junta 30 principal estruja o embute la tubería 16 a un límite más grande que las juntas 32, 34 restantes. La disposición de diente doble de la junta 30 principal proporciona a la junta principal con una anchura más grande que las otras 40 juntas 32, 34 por lo tanto genera una fuerza de reacción más grande por la tubería 16 empujar radialmente el anillo 14 de embutido. El establecimiento secuencial descrito de las juntas 30, 32, 34 empieza con la junta 30 principal de manera que a medida que las otras juntas 32, 34 son añadidas, la carga creciente de una junta a las siguientes minimizada, lo cual también minimiza el efecto en juntas previamente establecidas.

45 En el modo de realización ilustrado, el anillo 14 de embutido es engrosado en la porción 14b distal adyacente al extremo 94 distal. La porción 14b engrosada aumenta la resistencia del anillo 14 de embutido en esta área. La resistencia aumentada de la porción 14b hace que el establecimiento de la junta 34 exterior después de las otras juntas 30, 32 sea deseable debido a cualquier efecto en las juntas 30, 32 cuando se establece la junta 34 exterior, se minimiza debido a la porción 14b del anillo de embutido más dura y más resistente. El cambio de rebase de la junta 50 30 principal sucede de forma deseable después del establecimiento de las otras juntas 32, 34 debido a que el cambio de rebase en general es sólo un embutido ligero o secundario de la junta 30 principal y tiene un efecto mínimo en las juntas 32, 34 adyacentes. Por consiguiente, en el modo de realización ilustrado, el establecimiento secuencial preferido y el orden de cambio de rebase es establecer en primer lugar la junta principal, establecer el segundo lugar la junta interior, establecer en tercer lugar la junta exterior, y finalmente cambiar por rebase la junta principal.

55 El modo de realización de ejemplo ha sido descrito con referencia a los modos de realización. Obviamente, pueden suceder modificaciones y alteraciones a otros tras la lectura y comprensión de la descripción detallada anterior. Se pretende que el modo de realización de ejemplo se ha considerado como que incluye todas dichas modificaciones y alteraciones en la medida en que están dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un racor (10) para hacer conexiones con una tubería, que comprende:
- un cuerpo (12) de acoplamiento que tiene una superficie (36) interior que define un orificio para recibir una tubería;
- 5 un anillo (14) que encaja en dicho cuerpo de acoplamiento para sellar y conectar de forma mecánica dicho cuerpo de acoplamiento a la tubería;
- una junta (30) principal asimétrica formada en dicha superficie (36) interior de dicho cuerpo de acoplamiento, cuya junta (30) principal sella y se conecta a la tubería cuando dicho anillo es instalado en dicho cuerpo de acoplamiento;
- 10 una junta (32) interior asimétrica formada en dicha superficie (36) interior de dicho cuerpo de acoplamiento separada axialmente de dicha junta principal, cuya junta (32) interior sella y se conecta a la tubería cuando dicho anillo es instalado en dicho cuerpo de acoplamiento, al menos uno de dicho cuerpo de acoplamiento y dicho anillo configurado de manera que dicha junta interior selle y se conecte después de que dicha junta principal selle y se conecte a la tubería;
- 15 una junta (34) exterior asimétrica formada en dicha superficie (36) interior de dicho cuerpo de acoplamiento separada axialmente de dicha junta principal, cuya junta (34) exterior se conecta a la tubería cuando dicho anillo es instalado en dicho cuerpo de acoplamiento, al menos uno de dicho cuerpo de acoplamiento y de dicho anillo además configurado de manera que dicha junta exterior selle y se conecte de forma mecánica después de que dicha junta interior selle y se conecte a la tubería; y
- al menos uno de dicho cuerpo de acoplamiento y de dicho anillo además configurado para aplicar una carga de recuperación a dicha junta principal para sellar adicionalmente y conectar de forma mecánica dicha junta principal a dicha tubería después de que dicha exterior selle y se conecte a la tubería.
- 20 2. El racor de la reivindicación 1, en donde dicho cuerpo de acoplamiento incluye un borde (46) de junta principal y una superficie exterior del mismo adyacente a dicha junta principal y un borde (60) de junta interior en la superficie exterior adyacente a dicha junta interior, dichos bordes de junta acoplados por dicho anillo cuando se instalan en dicho cuerpo acoplamiento para forzar y mantener a dicha junta (30) principal y a dicha junta (32) interior relación de sellado y conexión de forma mecánica con respecto a la tubería.
- 25 3. El racor de la reivindicación 1 o de la reivindicación 2, en donde dicho cuerpo de acoplamiento incluye un reborde (20) circunferencial que tiene una cara de acoplamiento de herramienta para acoplar una herramienta para instalar de forma forzada dicho anillo sobre dicho cuerpo de acoplamiento.
- 30 4. El racor de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la separación axial entre dichas juntas es suficiente de manera que el sellado y la conexión de dichas juntas suceda de forma independiente y en avance al sellado y la conexión de dichas juntas interior y exterior.
- 35 5. El racor de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la separación axial entre dichas juntas es suficiente como para que el sellado y la conexión de dicha junta interior suceda de forma independiente y después del sellado y la conexión de dicha junta principal, e independientemente y antes del sellado y conexión de dicha junta exterior.
- 40 6. El racor de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la separación axial entre dichas juntas es suficiente como para que el sellado y la conexión de dicha junta exterior suceda independientemente y después del sellado y la conexión de dichas juntas principal e interior.
7. El racor de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde dicha junta principal ajusta sustancialmente en la tubería y dichas juntas interior y exterior ajusta al menos mínimamente en la tubería con respecto a dicha junta principal.
8. El racor de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde dichas juntas interior y exterior ajustan en la tubería una cantidad menor que dicha junta principal ajusta en la tubería.
9. El racor de cualquiera de las reivindicaciones anteriores en donde dicha junta principal incluye un primer y un segundo dientes (38, 40) separados de forma próxima entre sí mediante una ranura.
- 45 10. El racor de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde al menos uno de dicho cuerpo de acoplamiento y de dicho anillo incluye caballetes circunferenciales separados por ranuras para acoplarse al otro de dicho al menos uno de, cuerpo de acoplamiento dicho anillo para retener dicho anillo en dicho cuerpo de acoplamiento.

11. El racor de cualquiera de las reivindicaciones anteriores en donde dicho cuerpo de acoplamiento incluye un caballete (70) de torsión formado en dicha superficie interior y que tiene superficies de fricción para resistir la torsión entre dicho cuerpo de acoplamiento y la tubería.
- 5 12. El racor de la reivindicación 11, en donde dicho caballete (70) de torsión está posicionado axialmente entre dicha junta exterior y dicha junta principal, pero separada axialmente más allá frente a dicha junta exterior.
13. El racor de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde dicho anillo (14) es un anillo de embutido que incluye:
- una superficie de compresión proximal que tiene un primer segmento (96c) proximal para sellar de forma secuencial y conectar de forma mecánica dicha junta principal y después dicha junta interior a la tubería;
- 10 una superficie (96a) de compresión distal para sellar y conectar de forma mecánica dicha junta exterior a la tubería después de que dicha superficie de compresión proximal sellé y conecte de forma mecánica dicha junta interior a la tubería, teniendo dicha superficie de compresión distal un diámetro más pequeño que dicha superficie de compresión proximal; y
- 15 un segundo segmento distal de dicha superficie de compresión proximal que tiene un diámetro más pequeño que dicho primer segmento proximal para aplicar dicha carga de recuperación a dicha junta principal después de que dicha junta exterior es sellada y conectada de forma mecánica a la tubería.
14. El racor de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que además incluye un segundo cuerpo de acoplamiento en una relación de espalda con espalda con dicho primer cuerpo de acoplamiento para unir la primera tubería a una segunda tubería, siendo dicho segundo cuerpo de acoplamiento al menos formado integralmente con y fijado a dicho cuerpo de acoplamiento, siendo también dicho segundo cuerpo de acoplamiento sustancialmente idéntico a dicho cuerpo de acoplamiento.
- 20 15. El racor de cualquiera de las reivindicaciones anteriores,
- en donde el anillo es un anillo de embutido montados sobre dicho cuerpo de acoplamiento para sellar de forma secuencial y conectar de forma mecánica dichas juntas principal, interior y exterior con la tubería; y
- 25 en donde al menos uno de dicho cuerpo de acoplamiento y dicho anillo de embutido está configurado de manera que la instalación de dicho anillo de embutido sobre dicho cuerpo de acoplamiento secuencialmente provoca que dicha junta principal, después dicha junta interior y después dicha junta exterior sellen y se conecte de forma mecánica con la tubería, al menos uno de dicho cuerpo de acoplamiento y dicho anillo también configurado de manera que la
- 30 instalación de dicho anillo de embutido en dicho cuerpo de acoplamiento aplica una fuerza de cambio de rebase en dicha junta principal después de que la junta exterior es sellada y conectada de forma mecánica a la tubería.
16. El racor de la reivindicación 15, en donde dicho cuerpo de acoplamiento incluye un borde en una superficie exterior de dicho cuerpo de cuerpo de acoplamiento opuesto a dicha junta principal y un borde de junta interior en dicha superficie exterior opuesta a dicha junta interior, dicho anillo de embutido que incluye:
- 35 una superficie de compresión proximal para acoplar dichos bordes de junta y por lo tanto forzar a dichas juntas principal e interior radialmente en la tubería para sellar y conectarse de forma mecánica a la misma,
- una superficie de compresión distal que tiene un diámetro interior que es más pequeño que dicha superficie de compresión proximal y más pequeño que un diámetro exterior de dicho cuerpo de acoplamiento opuesto a dicha junta exterior, acoplando dicha superficie de compresión distal dicho diámetro exterior de dicho cuerpo de acoplamiento opuesto a dicha junta exterior para empujar a dicha junta exterior radialmente en la tubería y sellar y conectarse de
- 40 forma mecánica a la misma, y
- en donde dicha superficie de compresión proximal incluye una sección de cambio de rebase de diámetro reducido para aplicar dicha fuerza de cambio de rebase.
17. El racor de la reivindicación 15 o de la reivindicación 16, en donde la separación axial entre dichas juntas es suficiente de manera que el sellado y la conexión de dicha junta principal sucede independientemente o en avance al sellado y la conexión de dichas juntas interior y exterior, el sellado y la conexión de dicha junta interior sucede independientemente y después del sellado y conexión de dicha junta principal así como independientemente y antes del sellado y la conexión de dicha junta exterior, y el sellado y la conexión de dicha junta exterior sucede independientemente y después del sellado y conexión de dichas juntas principal e interior.
- 45

18. El racor de cualquiera de las reivindicaciones 15 a 17, en donde dicha junta interior se ajusta en la tubería una cantidad sustancialmente igual que dicha junta exterior y dichas juntas exterior e interior se ajustan en la tubería una cantidad menor que dicha junta principal se ajusta en la tubería.

5 19. Método de conexión de un racor a una tubería en donde el racor incluye un cuerpo (12) de acoplamiento y un anillo (14) de embutido para la instalación axial sobre el cuerpo de acoplamiento, que comprende:

insertar la tubería a través de un agujero pasante del anillo de embutido y dentro de un orificio del cuerpo de acoplamiento; mover axialmente el anillo de embutido contra el cuerpo de acoplamiento para sellar de forma secuencial y conectar de forma mecánica una pluralidad de juntas (30, 32 y 34) que se extienden axialmente desde el cuerpo de acoplamiento en el orificio con la tubería, incluyendo las subetapas de:

10 establecer una junta (30) principal circunferencialmente continua de la pluralidad de juntas en la tubería para conectar de forma mecánica y sellar el cuerpo de acoplamiento a la tubería,

después de establecer la junta principal, establecer la junta (32) interior circunferencialmente continua de la pluralidad de juntas en el tubo para conectar de forma mecánica y sellar adicionalmente el cuerpo de acoplamiento a la tubería, después de establecer la junta interior, establecer la junta (34) exterior circunferencialmente continua de la pluralidad de juntas en la tubería y conectar de forma mecánica y sellar aún más el cuerpo de acoplamiento a la tubería,

15 después de establecer la pluralidad de juntas, aplicar una fuerza de carga en la junta principal para recuperar cualquier fuerza perdida a la junta principal debido al establecimiento posterior de las juntas interior y exterior.

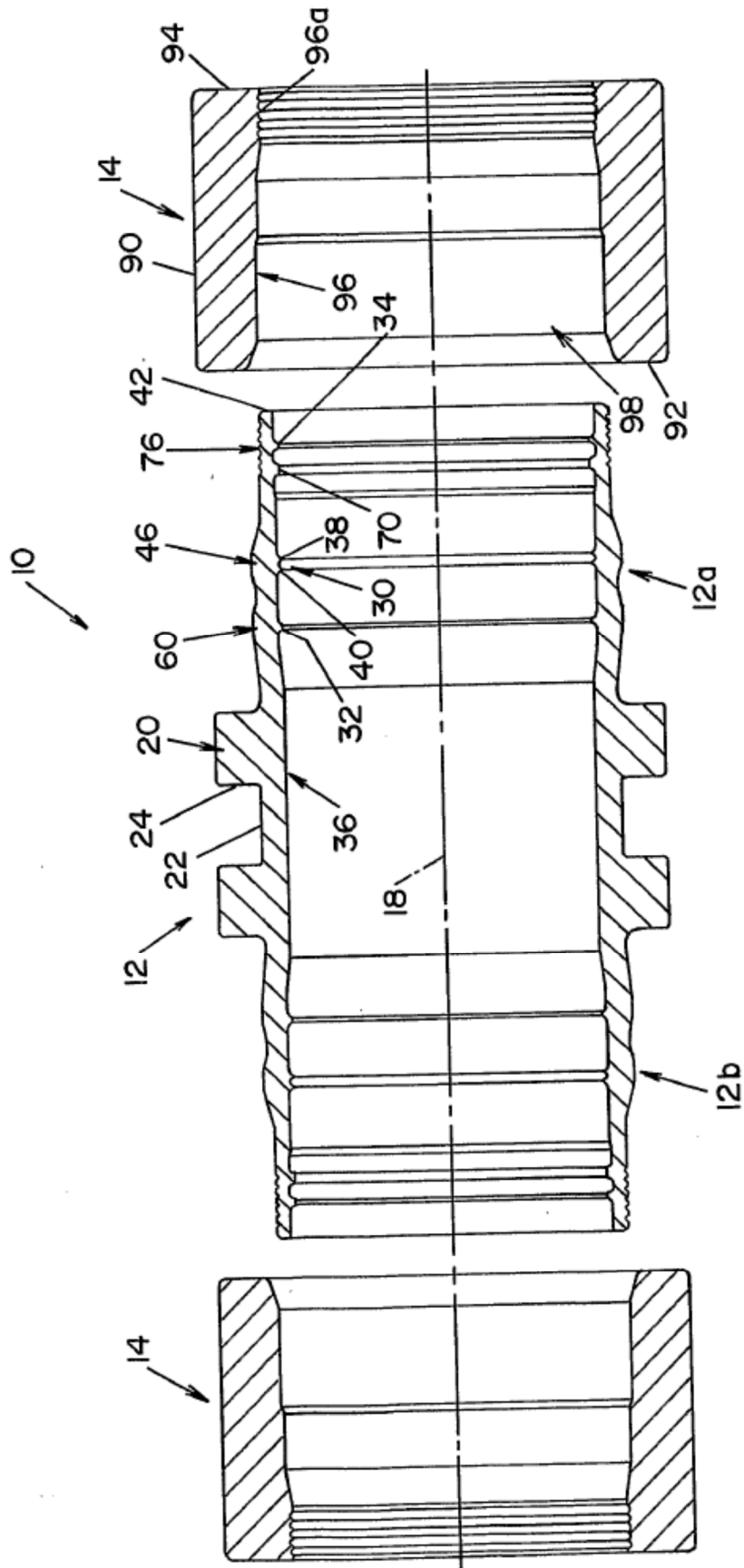


FIG. 1

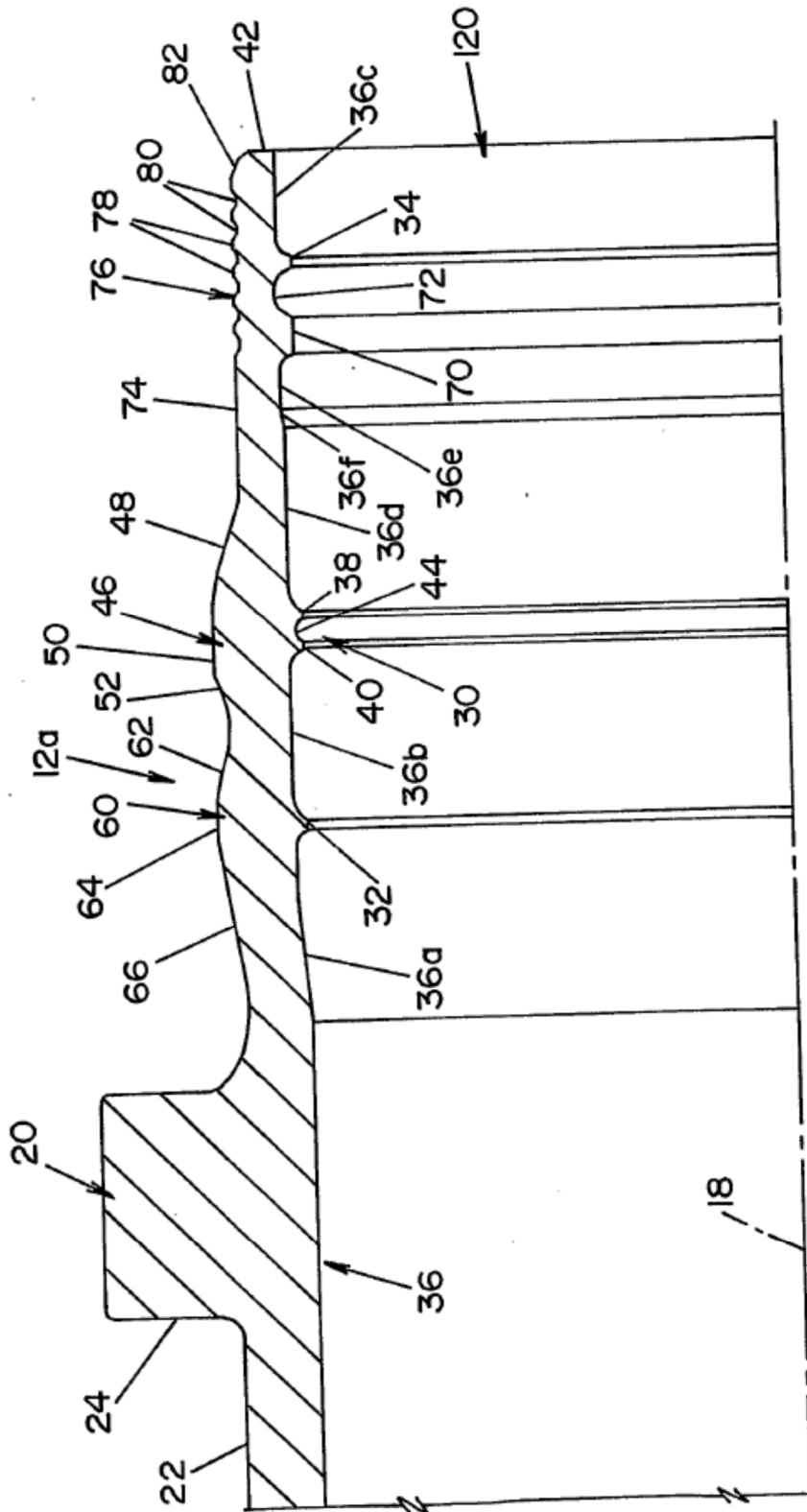


FIG. 2

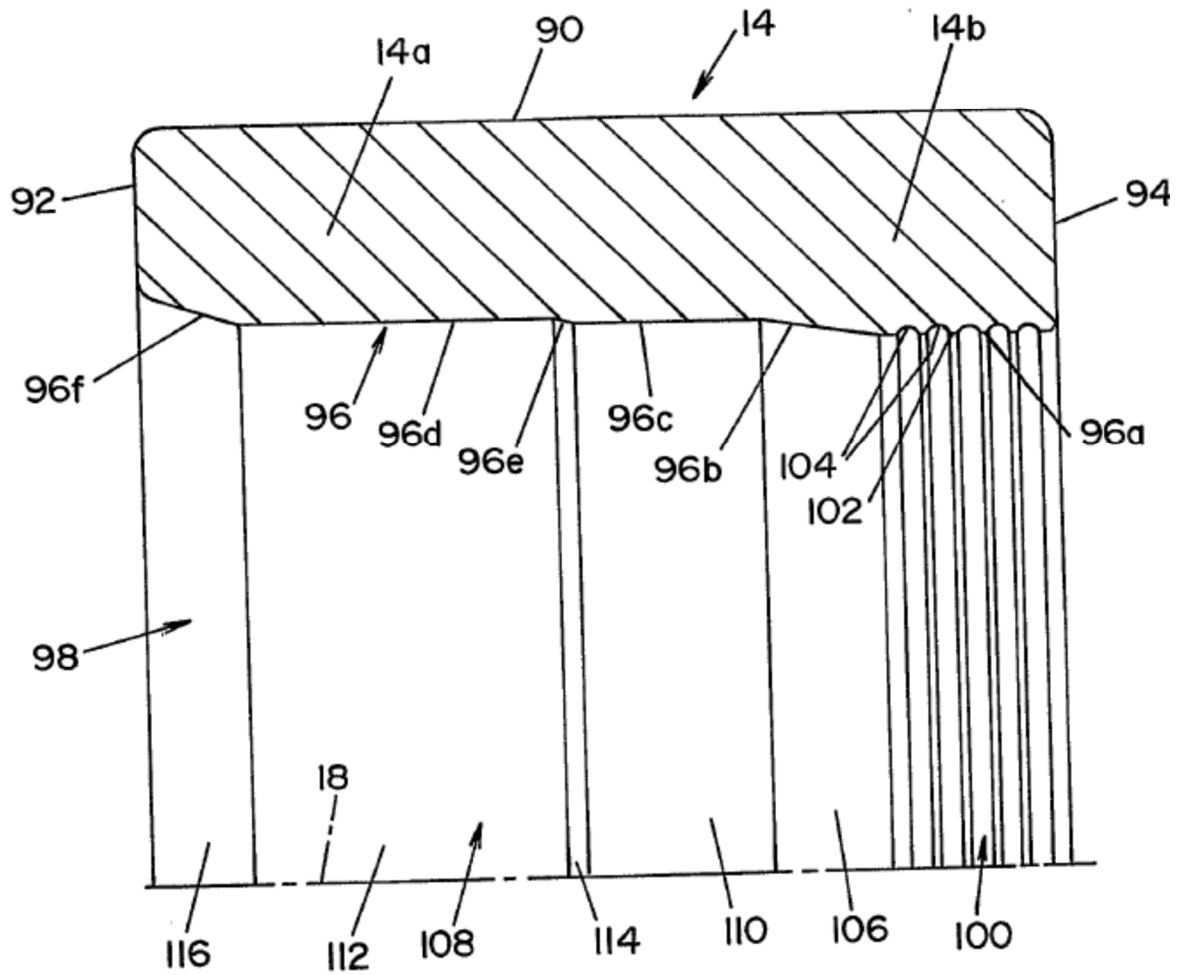


FIG. 3

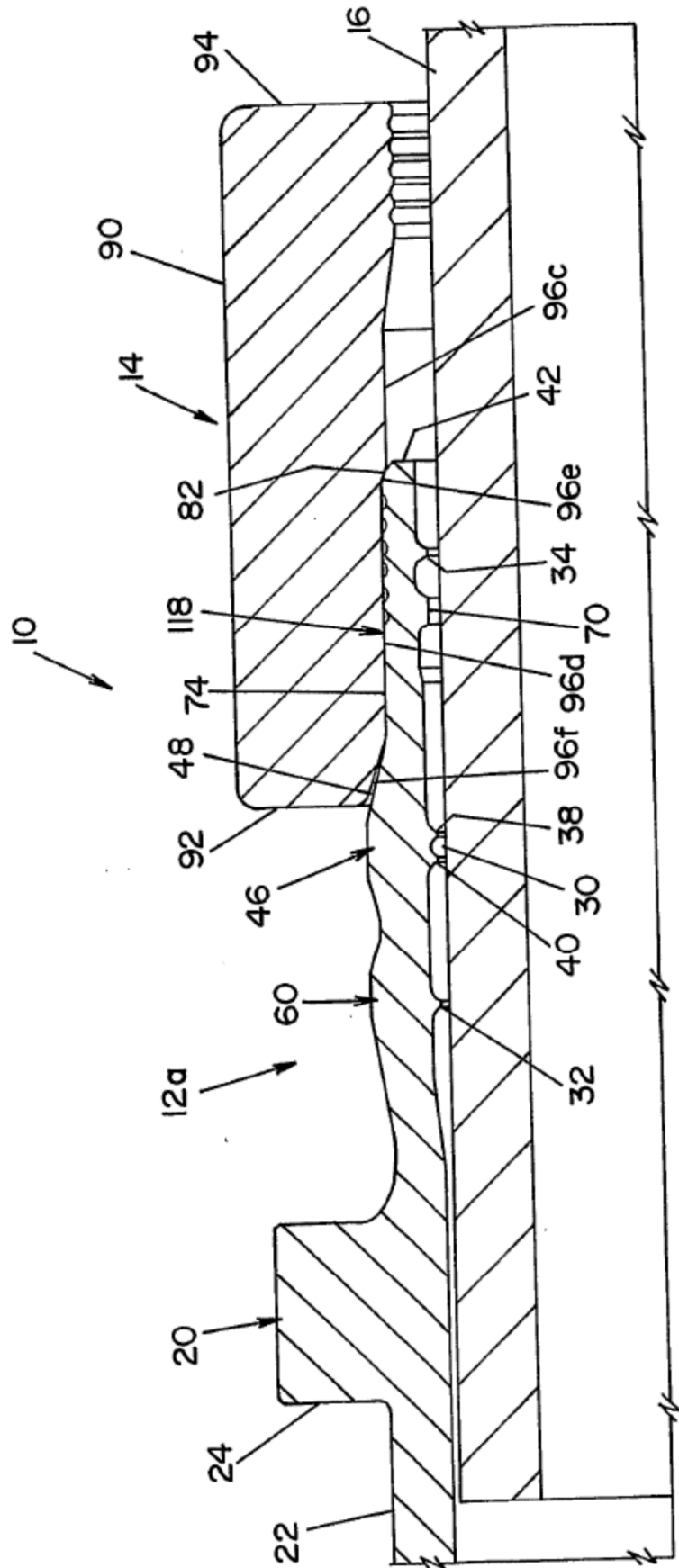


FIG. 4

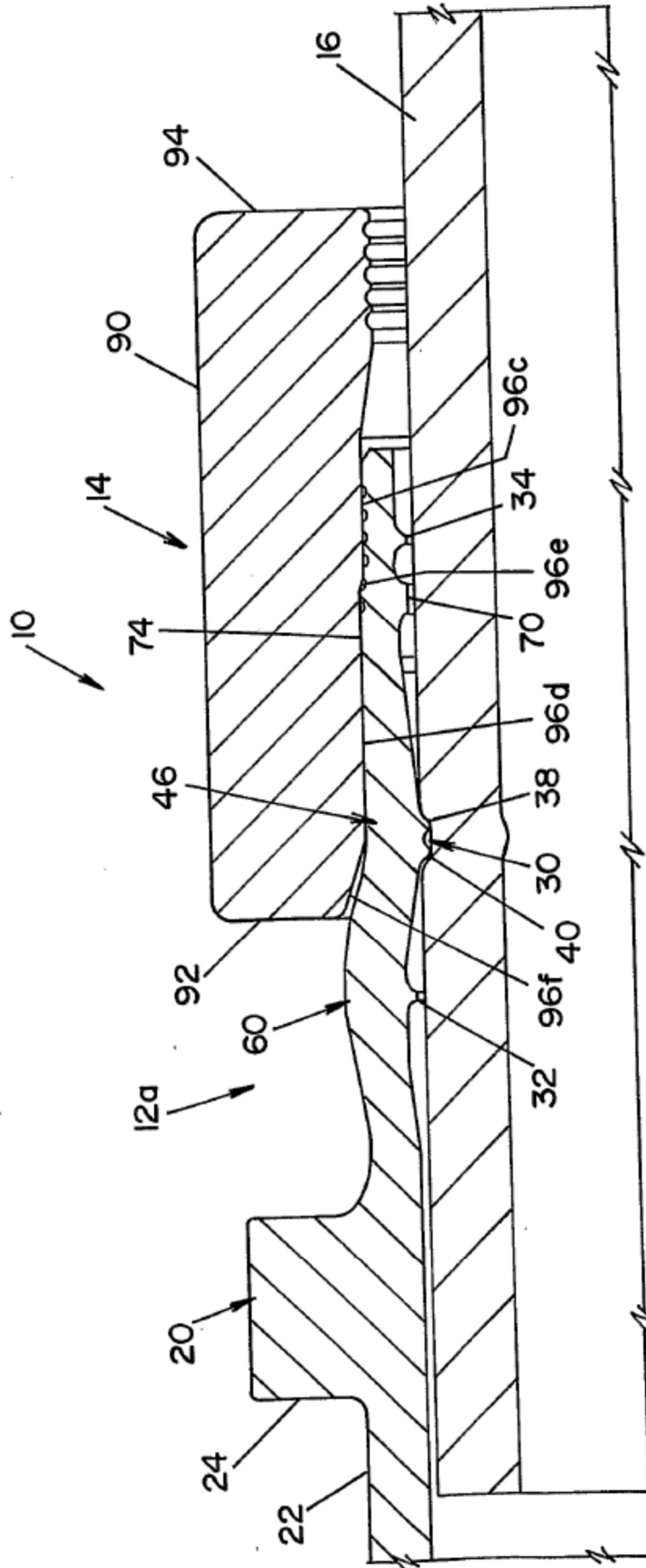


FIG. 5

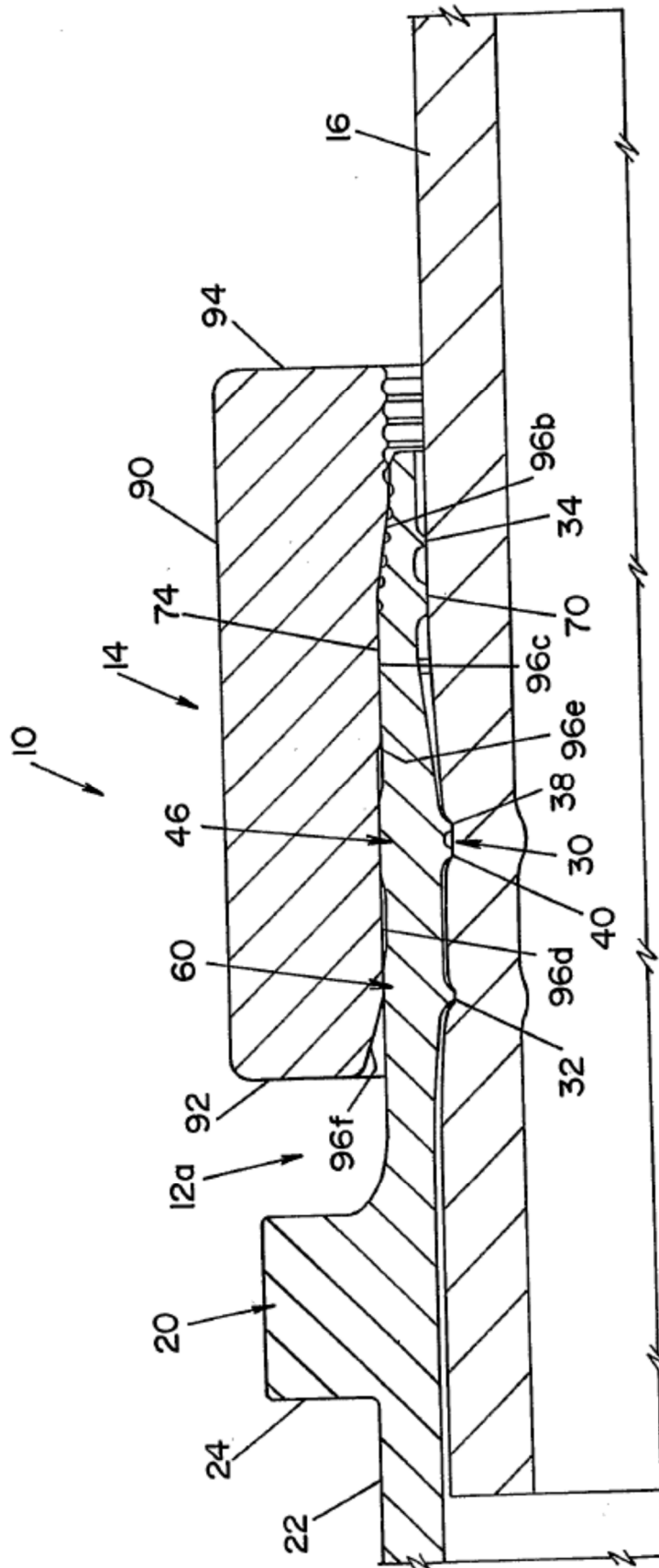


FIG. 6

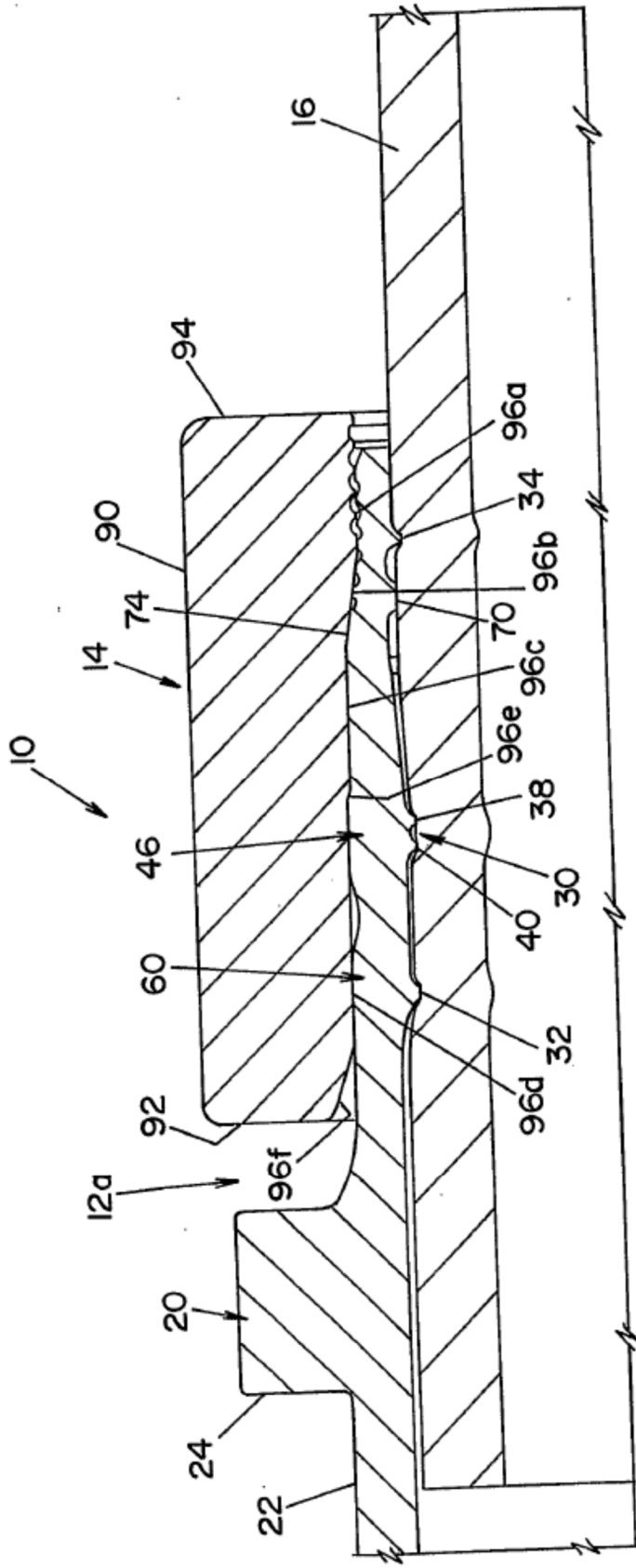


FIG. 7

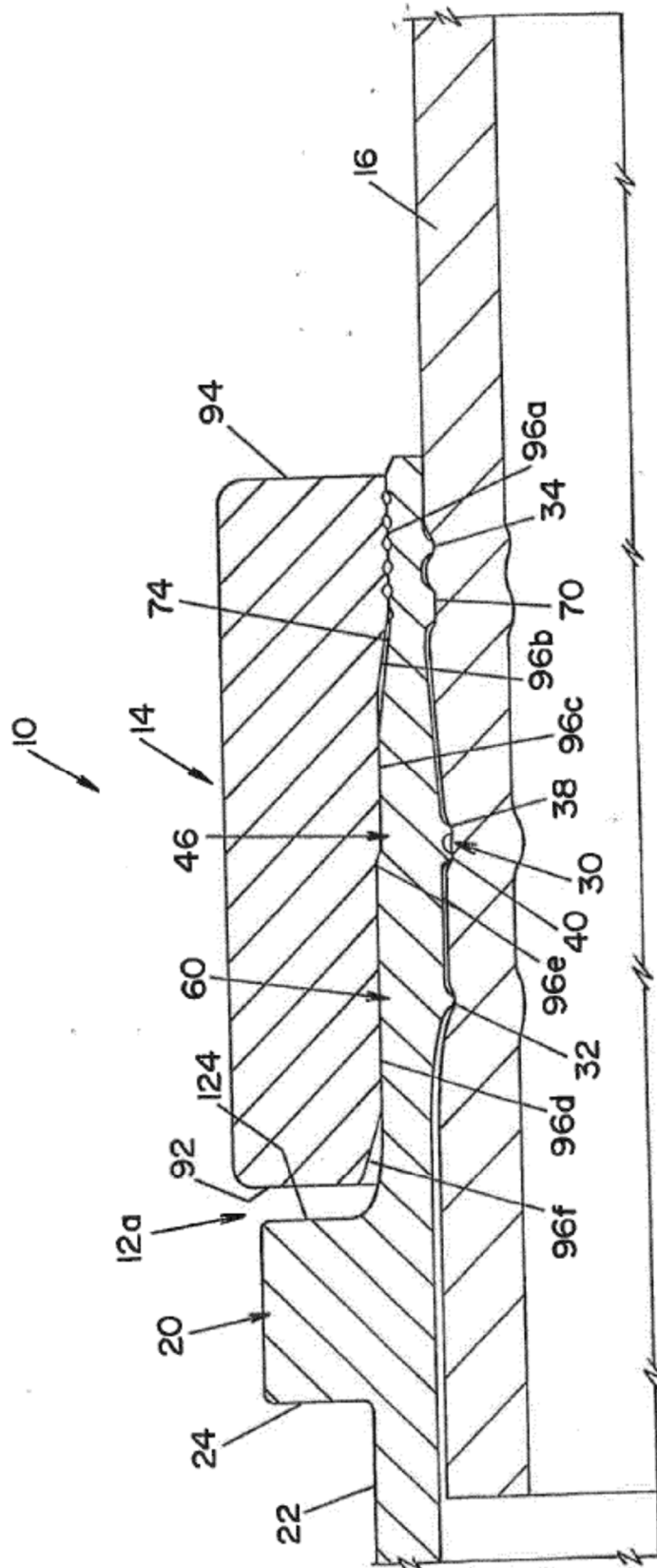


FIG. 8

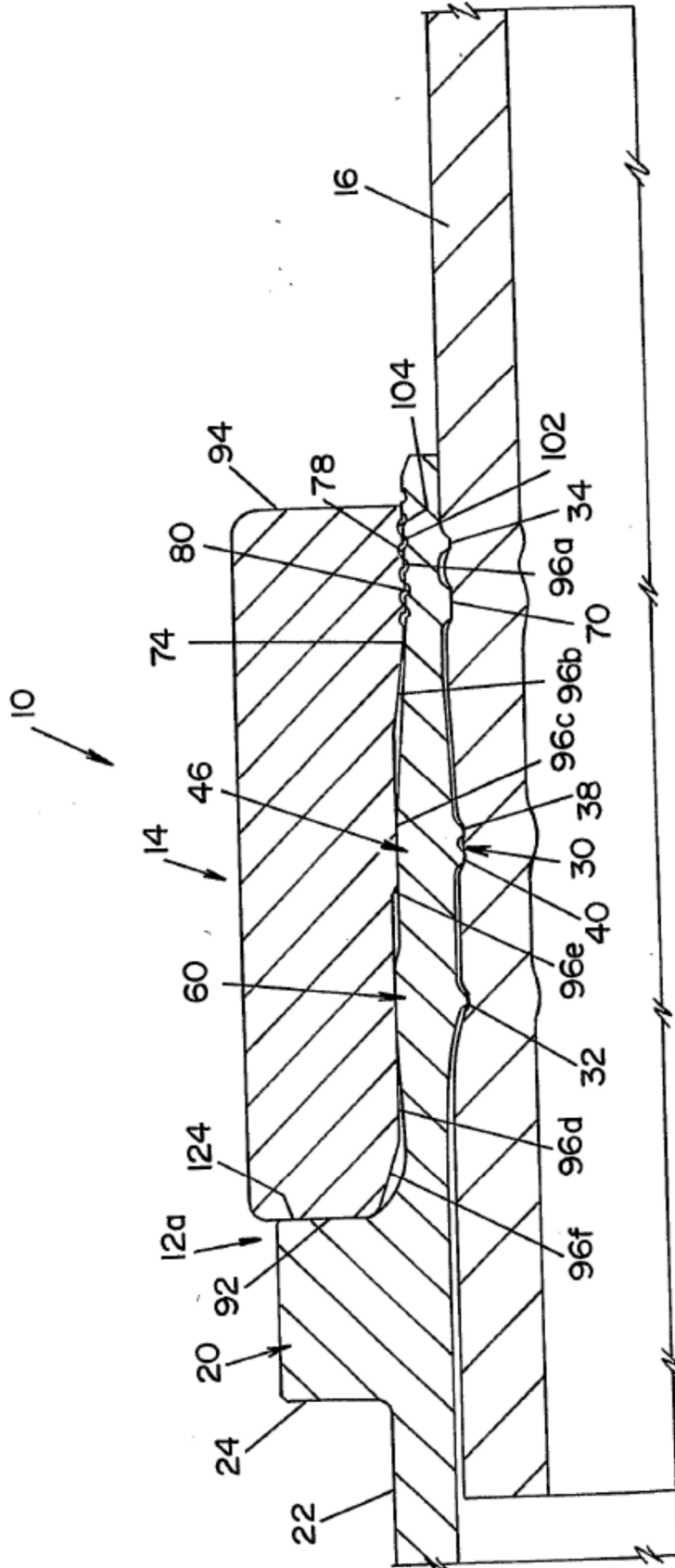


FIG. 9