

SISTEMAS Y MÉTODOS DE CONEXIÓN DE TUBO ESTAMPADA

REFERENCIA CRUZADA

- La presente divulgación reclama la prioridad y el beneficio de la Solicitud de Patente Provisional de los Estados Unidos N° 62/93,9375, titulada "CONEXIONES EXTREMAS ESTAMPADAS PARA TUBO FLEXIBLE Y MÉTODOS PARA INSTALARLAS" y presentada el 22 de noviembre de 2019, que se incorpora a la presente por referencia en su totalidad a todos los efectos.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

- El tubo flexible puede utilizarse para transportar fluidos de producción, como petróleo y/o gas y/o agua, de un lugar a otro. El tubo flexible se forma generalmente como un ensamble de una porción de cuerpo de tubo flexible y una o más conexiones extremas. Las conexiones extremas pueden utilizarse para conectar segmentos de tubo flexible entre sí o para conectarlos a equipos de terminal, como estructuras submarinas o instalaciones flotantes. Las conexiones extremas son componentes importantes para la terminación y el anclaje de las capas de tubo, el sellado y la ventilación de gases en estos entornos.

- Las conexiones extremas existentes tienen ciertas deficiencias y desventajas. Por ejemplo, las actuales conexiones extremas utilizadas con el tubo flexible de alta mar descrita en la norma API RP 17B ("17B Práctica recomendada para tubo flexible no unido") con carcasa son costosas y tienen un largo tiempo de instalación. Por lo tanto, se desean mejoras en este campo de la tecnología.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

- Este resumen se ofrece para introducir una selección de conceptos que se describen más adelante en la descripción detallada. Este resumen no pretende identificar las características clave o esenciales de la materia objeto reivindicada, ni pretende utilizarse como ayuda para limitar el alcance de la materia reivindicada.

- En una modalidad, un sistema que incluye una tubería de segmento de tubo y una conexión de tubo estampada asegurada a la tubería de segmento de tubo. La tubería de segmento de tubo incluye una capa de carcasa, una capa de revestimiento de presión interna dispuesta alrededor de la capa de carcasa, una capa de refuerzo dispuesta alrededor de la capa de revestimiento de presión interna y una capa de revestimiento externa dispuesta alrededor de la capa de refuerzo. La conexión de tubo estampada incluye un cuerpo de conexión que define un orificio, un sello de revestimiento de presión interna que sella la capa de revestimiento de presión interna de la tubería de segmento de tubo dentro de la conexión de tubo estampada, y una cubierta de conexión asegurada al cuerpo de conexión, en la que la

cubierta de conexión se deforma conformemente alrededor de la tubería de segmento de tubo para anclar la capa de refuerzo de la tubería de segmento de tubo en la conexión de tubo estampada.

En otra modalidad, un método de instalación de una conexión de tubo estampada en un segmento de tubo incluye disponer una cubierta de la conexión de tubo estampada circunferencialmente alrededor de la tubería del segmento de tubo, en la que la cubierta de conexión está asegurada a un cuerpo de la conexión de tubo estampada que define un orificio de cuerpo, disponiendo un cilindro de soporte directamente adyacente a una capa de carcasa del segmento de tubo, en la que la capa de carcasa del segmento de tubo comprende una capa metálica entrelazada, y deformando conformemente la cubierta de la conexión de la conexión de tubo estampada alrededor de la tubería de segmento de tubo para asegurar la conexión de tubo estampada al segmento de tubo y para sellar la tubería del segmento de tubo dentro de la conexión de tubo estampada.

En otra modalidad, una conexión de tubo estampada incluye un cuerpo de conexión que define un orificio de cuerpo, un conector de conexión asegurado al cuerpo de conexión para permitir que la conexión de tubo estampada se conecte a otro componente de conductos, un sello frontal comprimido entre el cuerpo de conexión y el conector de conexión, un sello de revestimiento de presión interna comprimida contra una capa de revestimiento de presión interna de un segmento de tubo para sellar la capa de revestimiento de presión interna dentro de la conexión de tubo estampada, un anillo de aislamiento de carcasa que aísla eléctricamente una capa de carcasa del segmento de tubo en la conexión de tubo estampada, y una cubierta de conexión asegurada al cuerpo de conexión, en la que la cubierta de conexión se deforma conformemente alrededor de una capa de revestimiento exterior del segmento de tubo para asegurar la conexión de tubo estampada al segmento de tubo y para sellar la capa de revestimiento exterior del segmento de tubo dentro de la conexión de tubo estampada.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La FIGURA 1 es un diagrama de bloques de un ejemplo de un sistema de canalización que incluye segmentos de tubo y conexiones de tubo, de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación.

La FIGURA 2 es una vista lateral de un ejemplo de un segmento de tubo de la FIGURA 1 que incluye un orificio de tubo definido por su tubería, así como conductos de fluido dentro de una zona anular de su tubería, de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación.

La FIGURA 3 es un ejemplo de una porción del segmento de tubo de la FIGURA 2 con una o más capas de refuerzo que también pueden definir uno o más conductos de fluido de forma helicoidal dentro de la zona anular de su tubería, de acuerdo con una modalidad de la

presente divulgación.

La FIGURA 4 es un perfil de sección transversal axial de un ejemplo de segmento de tubo que incluye una capa de carcasa, de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación.

- 5 La FIGURA 5 es un perfil de sección transversal axial de una porción de un sistema de canalización que incluye un ejemplo de una conexión de tubo estampada y un segmento de tubo, de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación.

- 10 La FIGURA 6 es un perfil de sección transversal axial de una máquina de estampado y una porción de una conexión de tubo estampada, de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación.

La FIGURA 7 es una vista en perspectiva de un manguito de agarre que puede incluirse en una conexión de tubo estampada, de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación.

- 15 La FIGURA 8 es un perfil de sección transversal axial de una porción de un sistema de canalización que incluye otro ejemplo de una conexión de tubo estampada y un segmento de tubo, de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación.

La FIGURA 9 es un perfil de sección transversal axial de una porción de un sistema de canalización que incluye otro ejemplo de una conexión de tubo estampada y un segmento de tubo, de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación.

- 20 La FIGURA 10 es un perfil de sección transversal axial de una porción de un sistema de canalización que incluye otro ejemplo de una conexión de tubo estampada y un segmento de tubo, de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación.

- 25 La FIGURA 11 es un perfil de sección transversal axial de una porción de un sistema de canalización que incluye otro ejemplo de una conexión de tubo estampada y un segmento de tubo, de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación.

La FIGURA 12 es un perfil de sección transversal axial de una porción de un sistema de canalización que incluye otro ejemplo de una conexión de tubo estampada y un segmento de tubo, de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación.

- 30 La FIGURA 13 es un perfil de sección transversal axial de una porción de un sistema de canalización que incluye otro ejemplo de una conexión de tubo estampada y un segmento de tubo, de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación.

La FIGURA 14 es un perfil de sección transversal axial de una porción de un sistema de canalización que incluye otro ejemplo de una conexión de tubo estampada y un segmento de tubo, de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación.

- 35 La FIGURA 15 es un perfil de sección transversal axial de una porción de un sistema de canalización que incluye otro ejemplo de una conexión de tubo estampada y un segmento

de tubo, de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación.

La FIGURA 16 es un perfil de sección transversal axial de una porción de un sistema de canalización que incluye otro ejemplo de una conexión de tubo estampada y un segmento de tubo, de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación.

- 5 La FIGURA 17 es una vista en perspectiva de un ejemplo de herramienta cilíndrica de soporte que puede ser utilizada para soportar un segmento de tubo durante el estampado, de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación.

- 10 La FIGURA 18 es un perfil de sección transversal axial de la herramienta cilíndrica de soporte de la FIGURA 17 dispuesta dentro de un segmento de tubo, de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación.

La FIGURA 19 es un diagrama de flujo de un ejemplo de proceso para desplegar una conexión de tubo estampada en un segmento de tubo, de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

- 15 Una o más modalidades específicas de la presente divulgación se describirán a continuación con referencia a las figuras. Tal y como se utiliza en la presente, el término "acoplado" o "acoplado a" puede indicar el establecimiento de una conexión directa o indirecta y, por lo tanto, no se limita a ninguna de ellas, a menos que se mencione expresamente como tal. El término "conjunto" puede referirse a uno o más elementos. Siempre que es posible, se utilizan
- 20 números de referencia similares o idénticos en las figuras para identificar características comunes o iguales. Las cifras no son necesariamente a escala. Ciertas características y/o ciertas vistas de las figuras pueden mostrarse a escala exagerada a efectos de clarificación. Adicionalmente, todos los ejemplos representados pretenden ser ilustrativos y no limitantes.

- La presente divulgación se refiere generalmente a sistemas de canalización que
- 25 pueden ser implementados y/o operados para transportar (por ejemplo, conducir) fluidos, tales como líquido y/o gas, desde una fuente de fluido a un destino de fluido. En general, un sistema de canalización puede incluir conexiones de tubo, como una conexión de tubo de media línea y/o una conexión de tubo extrema, y uno o más segmentos de tubo. Más específicamente, un segmento de tubo puede generalmente ser asegurado y sellado en una o
- 30 más conexiones de tubo para facilitar el acoplamiento fluido del segmento de tubo a otro componente de canalización, tal como otro segmento de tubo, otra conexión de tubo, una fuente de fluido, y/o un destino de fluido.

- En la FIGURA 1 se muestra un ejemplo de sistema de canalización 10. Un sistema de canalización 10 puede generalmente, estar acoplado entre una fuente de fluido 12 y un
- 35 destino de fluido 14. Por ejemplo, en algunos casos, la fuente de fluido 12 puede ser un pozo de producción y el destino de fluido 14 puede ser un tanque de almacenamiento de fluido. En

otros casos, la fuente de fluido 12 puede ser un primer tanque de almacenamiento (por ejemplo, una instalación de arrendamiento) y el destino de fluido 14 puede ser un segundo tanque de almacenamiento (por ejemplo, una refinería).

En cualquier caso, el sistema de canalización 10 puede conducir generalmente fluido, como gas y/o líquido, desde la fuente de fluido 12 hasta el destino de fluido 14. El sistema de canalización 10 puede utilizarse en muchas aplicaciones, incluyendo, sin limitación, aplicaciones de petróleo y gas tanto en alta mar como en tierra firme. Por ejemplo, el sistema de canalización 10 puede utilizarse para transportar hidrocarburos, fluidos acuosos y/u otros fluidos adecuados, como petróleo crudo, petróleo, gas natural, agua producida, agua dulce, fluido de fracturación, fluido de retorno, dióxido de carbono o cualquier combinación de los mismos.

Para transportar el fluido desde la fuente de fluido 12 hasta el destino de fluido 14, un sistema de canalización 10 puede incluir una o más conexiones de tubo 18 y uno o más segmentos de tubo 20. Por ejemplo, el sistema de canalización 10 representado incluye un primer segmento de tubo 20A, un segundo segmento de tubo 20B y un enésimo segmento de tubo 20N. Adicionalmente, el sistema de canalización 10 representado incluye una primera conexión de tubo (por ejemplo, de extremo) 18A, que acopla la fuente de fluido 12 al primer segmento de tubo 20A, una segunda conexión de tubo (por ejemplo, de línea media) 18B, que acopla el primer segmento de tubo 20A al segundo segmento de tubo 20B, y una enésima conexión de tubo (por ejemplo, de extremo) 18N, que acopla el enésimo segmento de tubo 20N al destino de fluido 14.

En otras modalidades, un sistema de canalización 10 puede incluir menos de tres (por ejemplo, dos o uno) segmentos de tubo 20 o más de tres (por ejemplo, cuatro, cinco o más) segmentos de tubo 20. Adicional o alternativamente, en otras modalidades, un sistema de canalización 10 puede incluir menos de cuatro (por ejemplo, tres o dos) conexiones de tubo 18 o más de cuatro (por ejemplo, cinco, seis o más) conexiones de tubo 18.

En cualquier caso, un segmento de tubo 20 incluye generalmente tubos que pueden utilizarse para conducir (por ejemplo, transferir y/o transportar) agua, gas, aceite y/o cualquier otro tipo de fluido adecuado. La tubería de un segmento de tubo 20 puede estar hecha de cualquier tipo de material adecuado, como plástico, metal y/o un material compuesto (por ejemplo, compuesto reforzado con fibra). De hecho, como se describirá con más detalle a continuación, en algunas modalidades, la tubería de un segmento de tubo 20 puede tener múltiples capas de tubería diferentes. Por ejemplo, la tubería de un segmento de tubo 20 puede incluir una primera capa de polietileno de alta densidad (por ejemplo, contención de fluidos), una o más capas de refuerzo (por ejemplo, tiras de acero) externas a la primera capa

de polietileno de alta densidad, y una segunda capa de polietileno de alta densidad (por ejemplo, protección externa contra la corrosión) externa a una o más capas de refuerzo.

Adicionalmente, como en el ejemplo representado, uno o más (por ejemplo, el segundo y/o el enésimo) segmentos de tubo 20 en un sistema de tuberías 10 pueden ser curvos (por ejemplo, con una gran desviación). Para facilitar la producción de una curva en un segmento de tubo 20, en algunas modalidades, el segmento de tubo 20 puede ser flexible, por ejemplo, de tal manera que el segmento de tubo 20 sea enrollable en un carrete y/o en una bobina (por ejemplo, durante el transporte y/o antes del despliegue del segmento de tubo 20). En otras palabras, en algunas modalidades, uno o más segmentos de tubo 20 en el sistema de canalización 10 puede ser un tubo flexible, como un tubo flexible unido, un tubo flexible no unido, un tubo compuesto flexible (FCP), un tubo compuesto termoplástico (TCP), o un tubo termoplástico reforzado (RTP). En general, como se describe en la norma API RP 17B, un tubo flexible combina una baja rigidez a la flexión con una alta rigidez a la tracción axial, lo que se consigue por medio de una construcción multicapa. Los dos componentes básicos son las capas de refuerzo helicoidal y las capas de sellado de polímero, que permiten un radio de curvatura mucho menor que el de un tubo de acero con la misma capacidad de presión. En general, un flexible no unido tiene una menor rigidez a la flexión que un tubo flexible unido, debido a que las capas del tubo no están unidas entre sí. La rigidez a la flexión también puede reducirse tanto en los tubos flexibles unidos como en los no unidos cuando tienen huecos anulares entre las tiras de refuerzo adyacentes en las capas de refuerzo. De hecho, al menos en algunos casos, el aumento de flexibilidad (por ejemplo, la reducción de la rigidez a la flexión) de un segmento de tubo 20 puede facilitar la mejora de la eficiencia de despliegue de un sistema de canalización 10, por ejemplo, al tener segmentos de tubo largos enrollados o en carrete transportados a los lugares de instalación, reduciendo así sustancialmente el número de conexiones de tubo en relación con las instalaciones de tubos rígidos.

En algunas modalidades, los huecos anulares entre las tiras de refuerzo están desprovistos de material sólido. De hecho, en algunas modalidades, el espacio libre en la zona anular de la tubería de un segmento de tubo 20 puede abarcar la longitud del segmento de tubo 20 y, por lo tanto, definir uno o más conductos de fluido en la zona anular de la tubería, que están separados del orificio de tubería. En otras palabras, en dichas modalidades, un segmento de tubo 20 puede permitir el flujo de fluido mediante su orificio de tubo, el flujo de fluido a través de un conducto de fluido definido dentro de su zona anular de tubería, o ambos.

Para ayudar a ilustrar, en la FIGURA 2 se muestra un ejemplo de un segmento de tubo 20, que incluye un tubo 22 con huecos anulares (por ejemplo, conductos de fluido y/o espacio libre) 24 definidos en su zona anular 25. Como se ha representado, la tubería de segmento de tubo 22 incluye múltiples capas de tubería que incluyen una capa de revestimiento de presión

interna (por ejemplo, una barrera interna) 26 y un revestimiento externo (por ejemplo, una barrera externa) 28. En algunas modalidades, la capa de revestimiento de presión interna 26 y/o la capa de revestimiento externa 28 de la tubería de segmento de tubo 22 pueden estar hechas de material compuesto y/o plástico, como polietileno de alta densidad (HDPE),
 5 polietileno de alta temperatura (PE-RT), polietileno reticulado (XLPE), poliamida 11 (PA-11), poliamida 12 (PA-12), difluoruro de polivinilideno (PVDF), o cualquier combinación de los mismos. Aunque se representa una serie de capas particulares, debe entenderse que las técnicas descritas en la presente divulgación pueden ser ampliamente aplicables a estructuras de cuerpos de tubo compuestos que incluyan dos o más capas, por ejemplo, a diferencia de
 10 una manguera de caucho o plástico de una sola capa sometida a vulcanización.

En cualquier caso, como se representa, una superficie interior 30 de la capa de revestimiento de presión interna 26 define (por ejemplo, encierra) un orificio de tubo 32 a través del cual puede fluir el fluido, por ejemplo, para facilitar el transporte de fluido desde una fuente de fluido 12 a un destino de fluido 14. En algunas modalidades, la capa de
 15 revestimiento de presión interna 26 de un segmento de tubo 20 puede ser la capa más interna del segmento de tubo 20. Sin embargo, como se describirá con más detalle a continuación, en otras modalidades, una capa de carcasa puede estar dispuesta debajo de la capa de revestimiento de presión interna 26 y, por lo tanto, la capa de carcasa puede ser la capa más interna del segmento de tubo.

Adicionalmente, en algunas modalidades, la capa de revestimiento exterior 28 de un segmento de tubo 20 puede ser la capa más externa del segmento de tubo 20. En particular, como se describe en la norma API RP 17B, la capa de revestimiento exterior 28 puede proteger el segmento de tubo 20 contra la penetración del agua de mar y otras condiciones ambientales externas, la corrosión, la abrasión y/o los daños mecánicos. En cualquier caso, en
 25 algunas modalidades, la capa de revestimiento exterior 28 de un segmento de tubo 20 puede incluir varias subcapas.

Además, como se ha representado, la zona anular de tubería 25 del segmento de tubo 20 se encuentra entre su capa de revestimiento de presión interna 26 y su capa de revestimiento externa 28. Como se describirá con más detalle a continuación, la zona anular de tubo 25 de un segmento de tubo 20 puede incluir una o más capas intermedias. Adicionalmente, como se ha representado, en la zona anular de tubo 25 se definen huecos
 30 anulares 24 que se extienden a lo largo del segmento de tubo 20.

Sin embargo, en otras modalidades, un segmento de tubo 20 puede incluir menos de dos (por ejemplo, uno) o más de dos (por ejemplo, tres, cuatro o más) huecos anulares 24
 35 definidos en su zona anular de tubo 25. Adicionalmente, en otras modalidades, un hueco anular 24 definido en la zona anular de tubería 25 de un segmento de tubo 20 puede correr de

forma no paralela al orificio de tubería 32 del segmento de tubo 20, por ejemplo, de manera que el hueco anular 24 está sesgado con respecto al eje longitudinal del orificio de tubo 32.

Para ayudar a ilustrar, en la FIGURA 3 se muestra un ejemplo de una porción 36 de un segmento de tubo 20, que incluye una capa de revestimiento de presión interna 26 y una capa intermedia, a saber, una capa de refuerzo (por ejemplo, de tracción y/o de armadura) 34, incluida en la zona anular 25 de su tubería de segmento de tubo 22. Sin embargo, debe apreciarse que, en otras modalidades, las capas intermedias de la tubería de segmento de tubo 22 pueden incluir una o más capas de cinta, una o más capas de aislamiento, una o más capas de revestimiento intermedias, una o más capas antidesgaste, o cualquier combinación de las mismas.

Como se ha representado, la capa de refuerzo 34 incluye una tira de refuerzo 40. Para mejorar la resistencia a la tracción y/o la resistencia de aro de la tubería de segmento de tubo 22, en algunas modalidades, una tira de refuerzo 40 en la tubería de segmento de tubo 22 puede estar hecha, al menos en parte, con material sólido que tiene una mayor resistencia a la tracción y/o un mayor módulo lineal de elasticidad que el material sólido que se utiliza para hacer la capa de revestimiento de presión interna 26 y/o la capa de revestimiento externa 28 de la tubería de segmento de tubo 22. Por ejemplo, la capa de revestimiento de presión interna 26 puede estar hecha de plástico, como polietileno de alta densidad (HDPE), mientras que la tira de refuerzo 40 puede estar hecha de metal, como acero al carbono, acero inoxidable, acero inoxidable dúplex, acero inoxidable superdúplex, o cualquier combinación de los mismos. En otras palabras, al menos en algunas de dichas modalidades, una tira de refuerzo 40 de la tubería de segmento de tubo 22 puede estar hecha de material eléctricamente conductor, lo que, al menos en algunos casos, puede permitir la comunicación de señales eléctricas (por ejemplo, de control y/o de sensores) mediante la tira de refuerzo 40. Sin embargo, en otras modalidades, una o más tiras de refuerzo 40 de la tubería de segmento de tubo 22 pueden estar hechas, al menos en parte, de un material compuesto.

Adicionalmente, la tira de refuerzo 40 está dispuesta de forma helicoidal (por ejemplo, enrollada y/o envuelta) en la capa de presión interna 26 de tal manera que se dejan huecos (por ejemplo, aberturas) entre los enrollamientos adyacentes para definir un hueco anular (por ejemplo, conducto de fluido) 24. En otras palabras, en algunas modalidades, la capa de refuerzo 34 puede hacerse, al menos en parte, enrollando la tira de refuerzo 40 alrededor de la capa de revestimiento de presión interna 26 con un ángulo de colocación no nulo (por ejemplo, cincuenta y dos grados) con respecto al eje longitudinal del orificio de tubo 32. En cualquier caso, como se ha representado, el hueco anular 24 resultante discurre de forma helicoidal a lo largo del segmento de tubo 20, por ejemplo, de forma que el hueco anular 24 está sesgado cincuenta y dos grados con respecto al eje longitudinal del orificio de tubo 32.

No obstante, en algunas modalidades, pueden incluirse en la zona anular 25 de la tubería de segmento de tubo 22 una o más capas intermedias, como por ejemplo una capa antidesgaste. En otras palabras, en tales modalidades, una tira de refuerzo 40 de la capa de refuerzo 34 puede estar dispuesta en otra capa intermedia, por ejemplo, en lugar de
 5 directamente en la capa de revestimiento de presión interna 26 de la tubería de segmento de tubo 22. Más aún, en otras modalidades, una capa de refuerzo 34 de la tubería de segmento de tubo 22 puede incluir múltiples tiras de refuerzo 40.

En cualquier caso, en algunas modalidades, una capa exterior 28 puede estar dispuesta directamente sobre la capa de refuerzo 34 representada y, por lo tanto, cubrir el
 10 hueco anular 24 representado.

Sin embargo, en otras modalidades, la zona anular de tubería de segmento de tubo 22 puede incluir múltiples (por ejemplo, dos, tres, cuatro o más) capas de refuerzo 34. En otras palabras, en tales modalidades, una o más capas de refuerzo 34 pueden estar dispuestas sobre la capa de refuerzo 34 representada. De hecho, en algunas de estas modalidades, las tiras de
 15 refuerzo 40 en la otra u otras capas de refuerzo 34 también pueden estar dispuestas de forma helicoidal de manera que haya huecos anulares (por ejemplo, conductos de fluido y/o espacio libre) 24 entre bobinados adyacentes.

Por ejemplo, una primera otra tira de refuerzo 40 de una primera otra capa de refuerzo 34 puede disponerse de forma helicoidal sobre la tira de refuerzo 40 representada utilizando el
 20 mismo ángulo de colocación no nulo que la tira de refuerzo 40 representada para cubrir (por ejemplo, encerrar) el hueco anular 24 representado y para definir otro hueco anular 24 en la primera otra capa de refuerzo 34. Adicionalmente, una segunda otra tira de refuerzo 40 de una segunda otra capa de refuerzo 34 puede disponerse de forma helicoidal sobre la primera otra tira de refuerzo 40 utilizando otro ángulo de colocación no nulo, que puede ser el inverso o
 25 cercano al ángulo de colocación no nulo de la tira de refuerzo 40 representada, para definir otro hueco anular 24 en la segunda capa de refuerzo 34. Además, una tercera tira de refuerzo 40 de una tercera capa de refuerzo 34 puede disponerse de forma helicoidal sobre la segunda tira de refuerzo 40 utilizando el mismo ángulo de colocación no nulo que la segunda tira de refuerzo 40 para cubrir el otro hueco anular 24 en la segunda capa de refuerzo 34 y para
 30 definir otro hueco anular 24 en la tercera capa de refuerzo 34. En algunas modalidades, una capa de revestimiento exterior 28 puede estar dispuesta sobre la tercera capa de refuerzo 34 y, por lo tanto, cubrir (por ejemplo, encerrar) el otro hueco anular 24 en la tercera capa de refuerzo 34.

En cualquier caso, en algunos casos, un segmento de tubo 20 puede desplegarse en
 35 un entorno de presión elevada, por ejemplo, bajo el agua en una aplicación submarina. Para mejorar la resistencia al colapso y/o al aplastamiento de su tubería 22, se puede disponer una

capa de carcasa dentro (por ejemplo, debajo) de la capa de revestimiento de presión interna 26 del segmento de tubo 20. En otras palabras, en tales casos, la capa de revestimiento de presión interna 26 puede estar dispuesta alrededor (por ejemplo, sobre) la capa de carcasa y, por lo tanto, la capa de carcasa puede ser la capa más interna de la tubería de segmento de tubo 22.

Para ayudar a ilustrar, en la FIGURA 4 se muestra un ejemplo de tubería de segmento de tubo 22 que incluye una capa de carcasa 37. Para mejorar la resistencia al colapso y/o al aplastamiento, en algunas modalidades, la capa de carcasa 37 puede estar hecha de metal, como acero al carbono, acero inoxidable, acero inoxidable dúplex, acero inoxidable superdúplex, o cualquier combinación de los mismos. Adicionalmente, como se ha representado, la capa de carcasa 37 es una capa entrelazada en la tubería de segmento de tubo 22.

Además de la capa de carcasa 37, como se ha representado, la tubería de segmento de tubo 22 incluye una capa de revestimiento de presión interna 26 y una capa de revestimiento externa 28. Además, como se ha representado, la tubería de segmento de tubo 22 incluye capas intermedias 38 dispuestas entre la capa de revestimiento de presión interna 26 y la capa de revestimiento externa 28 y, por tanto, en la zona anular 25 de la tubería de segmento de tubo 22. Como se representa, las capas intermedias 38 incluyen al menos una capa de refuerzo 34 con una o más tiras de refuerzo 40 que definen uno o más espacios anulares (por ejemplo, conductos de fluido y/o espacio libre) 24 en la zona anular de tubería 25.

En algunas modalidades, las capas intermedias 38 de la tubería de segmento de tubo 22 pueden incluir una o más capas de cinta, una o más capas de revestimiento intermedias, una o más capas antidesgaste, una o más capas de aislamiento, o cualquier combinación de las mismas. Adicionalmente, como se ha descrito anteriormente, en algunas modalidades, la tubería de segmento de tubo 22 puede incluir múltiples capas de refuerzo 34, cada una de las cuales incluye una o más tiras de refuerzo 40. En cualquier caso, en un sistema de canalización 10, la tubería 22 de un segmento de tubo 20 puede estar asegurado y sellado en una conexión de tubo 18.

Para ayudar a ilustrar, en la FIGURA 5 se muestra una porción 42A de un sistema de canalización 10, que incluye un ejemplo de una conexión de tubo 18, concretamente una conexión de tubo estampada 44A, y una tubería de segmento de tubo 22A. Como en el ejemplo representado, una conexión de tubo estampada 44 puede incluir un cuerpo de conexión 48, que define un orificio de cuerpo (por ejemplo, de la conexión), un conector de conexión (por ejemplo, reborde o cuello de soldadura) 46, y una cubierta de conexión 50. El conector de conexión 46 puede asegurarse al cuerpo de la conexión 48 para permitir que la

conexión de tubo estampada 44 se conecte a otro componente de canalización, como una fuente de fluido 12, un destino de fluido 14 u otra conexión de tubo 18.

Adicionalmente, para facilitar el aseguramiento de una conexión de tubo estampada 44 a la tubería de segmento de tubo 22, una cubierta de conexión 50 de la conexión de tubo estampada 44 puede ser asegurada (por ejemplo, soldada) a su cuerpo de conexión 48. Para facilitar el aseguramiento de la conexión de tubo estampada 44A a la tubería de segmento de tubo 22A, la cubierta de conexión 50A de la conexión de tubo estampada 44A puede comprimirse radialmente hacia dentro de manera que una superficie interior 52 de la cubierta de conexión 50A se enganche (por ejemplo, se agarre) a una superficie exterior 54 de la tubería de segmento de tubo 22A, por ejemplo, mediante una máquina de estampado asegurada a la conexión de tubo estampada 44A. En otras palabras, la cubierta de conexión 50A se muestra en su estado de estampado en la FIGURA 5. Antes de ser estampada, la cubierta de conexión 50 puede estar en un estado no estampado en el que el diámetro de su superficie interior es mayor que el diámetro de la superficie exterior de la tubería de segmento de tubo 22 correspondiente, permitiendo así que la tubería de segmento de tubo 22 se inserte debajo (por ejemplo, dentro) de la cubierta de conexión 50.

Para ayudar a ilustrar mejor, en la FIGURA 6 se muestra un ejemplo de una máquina de estampado 56 y una porción 58B de una conexión de tubo estampada 44. Como se ha representado, el espacio abierto 60 está presente entre la superficie interior 52 de la cubierta de conexión 50B y la superficie exterior 54 de la tubería de segmento de tubo 22B, permitiendo así que la tubería de segmento de tubo 22B sea insertada (por ejemplo, dispuesta) bajo (por ejemplo, dentro) de la cubierta de conexión 50B. En otras palabras, la cubierta de conexión 50B se muestra en su estado no estampado en la FIGURA 6.

Para hacer la transición de una cubierta de conexión 50 desde su estado no estampado a su estado estampado, una máquina de estampado 56 puede incluir una placa de agarre 62 y una estampa 64. La placa de agarre 62 puede incluir un accesorio de agarre 66 con un perfil de sección transversal axial en forma de L, que puede encajar con un extremo del cuerpo de conexión 48 de una conexión de tubo estampada 44. En otras palabras, la placa de agarre 62 de una máquina de estampado 56 puede facilitar generalmente el aseguramiento de la máquina de estampado 56 a una conexión de tubo estampada 44.

Adicionalmente, como se ha representado, la estampa 64 de una máquina de estampado 56 puede tener un conjunto de segmentos de troquel 68 cargados en ella. En particular, el conjunto de segmentos de troquel 68 puede cargarse en la estampa 64 de manera que el conjunto de segmentos de troquel 68 se abra hacia la placa de agarre 62 de la máquina de estampado 56. Cuando se comprime contra una cubierta de conexión 50 de una conexión de tubo estampada 44 en una dirección axial 70 hacia la placa de agarre 62, los

segmentos de troquel 68 pueden comprimir la cubierta de conexión 50 hacia adentro en una dirección radial 72 alrededor de la circunferencia, por ejemplo, de tal manera que la superficie interna 52 de la cubierta de conexión 50 se acopla a la superficie externa 54 de la tubería de segmento de tubo 22 dispuesta debajo.

- 5 Para facilitar la conservación del orificio de tubo 32 definido por la tubería de segmento de tubo 22 durante una operación de estampado, como en el ejemplo representado, en algunas modalidades, una conexión de tubo estampada 44 puede incluir un cilindro de soporte 74, que está dispuesto directamente adyacente a una capa más interna (por ejemplo, la carcasa) de la tubería de segmento de tubo 22. En el ejemplo representado, el cilindro de
- 10 soporte 74B 15 de la conexión de tubo estampada 44 está dispuesto debajo (por ejemplo, dentro) de la capa de carcasa 37 de la tubería de segmento de tubo 22B. Para facilitar el soporte de la tubería de segmento de tubo 22 durante una operación de estampado, el cilindro de soporte 74 de una conexión de tubo estampada 44 puede extenderse más allá de ambos extremos de la correspondiente cubierta de conexión 50. Adicionalmente, debido a que la
- 15 cubierta de conexión 50 está estampada, una o más capas intermedias 38 de la tubería de segmento de tubo 22 pueden estar comprimidas entre la cubierta de conexión 50 y el cilindro de soporte 74 de una conexión de tubo estampada 44, anclando así la una o más capas intermedias 38 en la conexión de tubo estampada 44. Además, debido al estampado, la cubierta de conexión 50 de una conexión de tubería estampada 44 puede engancharse con la
- 20 capa de revestimiento exterior 28 de un segmento de tubo 20 y, por lo tanto, bloquear la entrada de fluidos ambientales externos, como el agua de mar en la zona anular de tubería 25 del segmento de tubo 20, sellando así la capa de revestimiento exterior 28 del segmento de tubo 20.

- Más aún, como se describirá con más detalle a continuación, en algunas modalidades,
- 25 el cilindro de soporte 74 de una conexión de tubo estampada 44 puede incluir roscado en su superficie exterior. En particular, en dichas modalidades, el roscado de la superficie exterior del cilindro de soporte 74 puede entrelazar de manera roscada con la superficie interior de la capa de carcasa 37 de un segmento de tubo 20 correspondiente. Así, en tales modalidades, el cilindro de soporte 74 puede anclar la capa de carcasa 37 en la conexión de tubo estampada
- 30 44. Sin embargo, en otras modalidades, el cilindro de soporte 74 de una conexión de tubo estampada 44 puede no incluir roscado, por ejemplo, teniendo en su lugar una superficie lisa, moleteada, dentada u otra condición de superficie exterior.

- En cualquier caso, como se describirá con más detalle a continuación, en otras modalidades, el cilindro de soporte 74 de una conexión de tubo estampada 44 puede estar
- 35 integrado con su conector de conexión 46 o su cuerpo de conexión 48, por ejemplo, en lugar de ser un componente separado. Alternativamente, como se describirá con más detalle a

continuación, en otras modalidades, una conexión de tubo estampada 44 puede no incluir un cilindro de soporte 74, por ejemplo, cuando se utiliza en su lugar una herramienta cilíndrica de soporte.

Para comprimir un conjunto de segmentos de troquel 68 contra una cubierta de conexión 50 en una dirección axial 70, como se representa, una máquina de estampado 56 puede incluir uno o más accionadores de estampado 76. En el ejemplo representado, la máquina de estampado 56 incluye un primer accionador de estampado 76A y un enésimo accionador de estampado 76N. En algunas modalidades, uno o más accionadores de estampado 76 en una máquina de estampado 56 puede ser un accionador de fluido, como un accionador hidráulico o un accionador neumático. Cada accionador de estampado 76 de la máquina de estampado 56 incluye un cilindro accionador 78 y un pistón accionador 80, que se extiende selectivamente hacia fuera del cilindro accionador 78 basándose al menos en parte en el suministro de fluido (por ejemplo, líquido y/o gas) al cilindro accionador 78 y/o se retrae selectivamente dentro del cilindro accionador 78 basándose al menos en parte en la extracción de fluido del cilindro accionador 78.

En el ejemplo representado, el cilindro accionador 78 de cada accionador de estampado 76 está asegurado a la estampa 64 de la máquina de estampado 56. Adicionalmente, en el ejemplo representado, el pistón accionador 80 de cada accionador de estampado 76 se extiende a través de la estampa 64 y se asegura a la placa de agarre 62 de la máquina de estampado 56. Como tal, para realizar una operación de estampado, uno o más accionadores de estampado 76 en la máquina de estampado 56 pueden ser operados para tirar de la placa de agarre 62 hacia la estampa 64 mediante una o más carreras inversas (por ejemplo, de retracción) de tal manera que la cubierta de conexión 50B se mueve a través del conjunto de segmentos de troquel 68 cargados en la estampa 64. De esta manera, una máquina de estampado 56 puede ser operada para hacer la transición de una cubierta de conexión 50 de una conexión de tubo estampada 44 de su estado no estampado a su estado estampado y, de esta manera, asegurar la conexión de tubo estampada 44 a la tubería de segmento de tubo 22 insertada bajo la cubierta de conexión 50.

Sin embargo, hay que tener en cuenta que las técnicas descritas en la presente divulgación no se limitan a una configuración específica de una máquina de estampado 56. Por ejemplo, en otras modalidades, una máquina de estampado 56 puede incluir menos de dos (por ejemplo, uno) accionadores de estampado 76 o más de dos (por ejemplo, tres, cuatro o más) accionadores de estampado 76. Adicionalmente, en otras modalidades, una máquina de estampado 56 puede ser operada para empujar su estampa 64 hacia su placa de agarre 62 mediante una o más carreras de avance (por ejemplo, de extensión) de tal manera que una cubierta de conexión correspondiente 50 se mueve a través del conjunto de segmentos de

troquel 68 cargados en la estampa 64. Además, en otras modalidades, una conexión de tubo estampada 44 puede ser estampada en su totalidad. Más aún, para mejorar la fuerza de aseguramiento, en algunas modalidades, una conexión de tubo estampada 44 puede incluir un manguito de agarre, que puede estar dispuesto entre la capa de revestimiento de presión interna 26 y una capa intermedia 38 de la tubería de segmento de tubo 22, antes de que una cubierta de ajuste 50 de la conexión de tubo estampada 44 sea estampada alrededor de la tubería de segmento de tubo 22.

Para ayudar a ilustrar, en la FIGURA 7 se muestra un ejemplo de un manguito de agarre 82, que puede incluirse en una conexión de tubo estampada 44. Como se ha mencionado anteriormente, un manguito de agarre 82 puede estar dispuesto entre la capa de revestimiento de presión interna 26 y una capa intermedia 38 (por ejemplo, de refuerzo) de la tubería de segmento de tubo 22. En algunas modalidades, el manguito de agarre 82 puede estar hecho de un material más rígido que el utilizado para hacer la capa de revestimiento de presión interna 26 de la tubería de segmento de tubo 22. Por ejemplo, el manguito de agarre 82 puede estar hecho de metal, como acero de carbono, acero inoxidable, acero inoxidable dúplex, acero inoxidable superdúplex, o cualquier combinación de los mismos.

Adicionalmente, como se ha representado, el manguito de agarre 82 incluye una hendidura 84 a lo largo de su eje longitudinal. Así, durante el estampado, el manguito de agarre 82 puede contraerse radialmente hacia dentro y enganchar la capa de revestimiento de presión interna 26 de la tubería de segmento de tubo 22. Debido al incremento de grosor resultante, el manguito de agarre 82 puede facilitar el anclaje de una capa intermedia 38 (por ejemplo, la capa de refuerzo 34) de la tubería de segmento de tubo 22 entre el manguito de agarre 82 y una cubierta de conexión 50 de la correspondiente conexión de tubo estampada 44.

Para facilitar la contracción alrededor de la capa de revestimiento de presión interna 26 de la tubería de segmento de tubo 22, en algunas modalidades, un manguito de agarre 82 puede incluir una zona de plegamiento 86. La zona de plegamiento 86 puede incluir múltiples aberturas 88 formadas a través del manguito de agarre 82. Para facilitar la inserción entre la capa de revestimiento de presión interna 26 y una capa intermedia 38 de la tubería de segmento de tubo 22, en algunas modalidades, un manguito de agarre 82 puede incluir un primer extremo cónico 90A y un segundo extremo cónico 90B.

Sin embargo, en otras modalidades, un manguito de agarre 82 puede no incluir un extremo cónico 90 o incluir un único extremo cónico 90. Adicionalmente, en otras modalidades, un manguito de agarre 82 puede no incluir una zona de plegamiento específica 86. Alternativamente, en otras modalidades, una conexión de tubo estampada 44 puede no incluir un manguito de agarre 82.

En cualquier caso, volviendo a la conexión de tubo estampada 44A de la FIGURA 5, después de la inserción del cilindro de soporte 74A y del estampado de la cubierta de conexión 50A, el conector de conexión 46A puede asegurarse al cuerpo de conexión 48A. Como en el ejemplo representado, en algunas modalidades, el conector de conexión 46 de una conexión de tubo estampada 44 puede asegurarse a un cuerpo de conexión correspondiente 48 a través de uno o más sujetadores roscados 92, como un perno o un tornillo.

Sin embargo, en otras modalidades, el conector de conexión 46 de una conexión de tubo estampada 44 puede asegurarse a un cuerpo de conexión correspondiente 48 mediante menos de dos (por ejemplo, uno) sujetadores roscados 92 o más de dos (por ejemplo, tres, cuatro o más) sujetadores roscados 92. Alternativamente, en otras modalidades, el conector de conexión 46 de una conexión de tubo estampada 44 puede asegurarse a un cuerpo de conexión correspondiente 48 mediante herramientas calientes, como la soldadura o la soldadura fuerte.

En cualquier caso, para facilitar el sellado de la tubería de segmento de tubo 22 en ella, una conexión de tubo estampada 44 puede incluir sellos de conexión. Los sellos de conexión de una conexión de tubo estampada 44 pueden incluir una o más sellos frontales 94, que pueden comprimirse entre los componentes de la conexión de tubo estampada 44. Por ejemplo, un sello frontal 94A de la conexión de tubo estampada 44A puede estar comprimida entre su conector de conexión 46A y su cuerpo de conexión 48A.

Además de un sello frontal 94, en algunas modalidades, los sellos de conexión de una conexión de tubo estampada 44 pueden incluir una o más sellos de revestimiento de presión interna 95, que pueden comprimirse contra la capa de revestimiento de presión interna 26 de un segmento de tubo 20, sellando así la capa de revestimiento de presión interna 26 y, por tanto, bloqueando el flujo de fluido entre el orificio de tubo 32 y la zona anular de tubo 25 del segmento de tubo 20. Por ejemplo, un sello de revestimiento de presión interna 95A de la conexión de segmento de tubo estampada 44A puede comprimirse contra la capa de revestimiento de presión interna 26 de la tubería de segmento de tubo 22A debido a la compresión entre el cuerpo de conexión 48A y el conector de conexión 46 A de la conexión de segmento de tubo estampada 44 A. Para permitir que un sello de revestimiento de presión interna 95 se comprima contra una superficie exterior 97 de la capa de revestimiento de presión interna 26 de la tubería de segmento de tubo 22, como en el ejemplo representado, la capa de revestimiento exterior 28 y cada capa intermedia 38 de la tubería de segmento de tubo 22 pueden recortarse con respecto a la capa de revestimiento de presión interna 26, por ejemplo, mientras que la capa de revestimiento de presión interna 26 se recorta con respecto a la capa de carcasa 37 de la tubería de segmento de tubo 22.

Además, en algunas modalidades, una o más sellos de conexión en una conexión de tubo estampada 44 pueden estar hechas de metal. Por ejemplo, el sello de conexión en la conexión de tubo estampada 44 puede estar hecho de acero al carbono, acero inoxidable, acero inoxidable dúplex, acero inoxidable superdúplex o cualquier combinación de los mismos.

- 5 Sin embargo, en otras modalidades, uno o más sellos de conexión en una conexión de tubo estampada 44 pueden estar hechos de un material no metálico. Por ejemplo, en tales modalidades, un sello de conexión en la conexión de tubo estampada 44 puede estar hecho de un polímero, caucho y/o plástico.

- En cualquier caso, como se ha descrito anteriormente, una o más capas intermedias 38
- 10 en un segmento de tubo 20 pueden definir uno o más huecos anulares (por ejemplo, conductos de fluido y/o espacio libre) 24 en su zona anular de tubo 25. Para facilitar la ventilación de la zona anular 25 de la tubería de segmento de tubo 22, como en el ejemplo representado, en algunas modalidades, una conexión de tubo estampada 44 puede incluir una o más válvulas de ventilación 96. Como en el ejemplo representado, una válvula de ventilación
- 15 96 de una conexión de tubo estampada 44 puede estar conectada fluidamente a la zona anular 25 de la tubería de segmento de tubo 22 mediante una ruta de fluido 98 formada a través del cuerpo de conexión 48 de la conexión de tubo estampada 44.

- Sin embargo, en otras modalidades, una conexión de tubo estampada 44 puede no incluir una válvula de ventilación 96 o incluir más de una válvula de ventilación 96 (por
- 20 ejemplo, dos, tres o más). En otras palabras, debe apreciarse que los diversos ejemplos descritos en la presente divulgación pueden o no incluir una válvula de ventilación 96. Adicionalmente, como se describirá con más detalle a continuación, en otras modalidades, un sello de revestimiento de presión interna 95 de una conexión de tubo estampada 44 puede tener una geometría diferente, tal como un perfil de sección transversal axial en forma de J,
- 25 y/o estar dispuesto bajo una cubierta de conexión 50 de la conexión de tubo estampada 44. Además, en otras modalidades, una conexión de tubo estampada 44 puede incluir un anillo de carcasa, concretamente un anillo de aislamiento de carcasa, que aísla eléctricamente la capa de carcasa 37 de la tubería de segmento de tubo 22, o un anillo de anclaje de carcasa, que ancla la capa de carcasa 37 en la conexión de tubo estampada 44.

- 30 Para ayudar a ilustrar, una porción 42C de un sistema de tuberías 10, que incluye otro ejemplo de una conexión de tubo estampada 44C y tubería de segmento de tubo 22C, se muestra en la FIGURA 8. De forma similar a la FIGURA 5, tal y como se representa, la conexión de tubo estampada 44C de la FIGURA 8 incluye, en general, un cuerpo de conexión 48C, un conector de conexión 46C, una cubierta de conexión 50C, que se muestra en su
- 35 estado estampado, un cilindro de soporte 74C, y sellos de conexión, concretamente un sello frontal 94C y un sello de revestimiento de presión interna 95C.

Sin embargo, como se representa en la FIGURA 8, la conexión de tubo estampada 44C incluye un anillo de anclaje de carcasa 100C, que se asegura a la superficie exterior 101 de la capa de carcasa 37 de la tubería de segmento de tubo 22C. En algunas modalidades, el anillo de anclaje de carcasa 100 de una conexión de tubo estampada 44 puede estar roscado y/o

5 soldado a una superficie exterior de la correspondiente capa de carcasa 37, que es una capa metálica entrelazada. Así, para anclar la capa de carcasa 37 en algunas modalidades, el anillo de anclaje de carcasa 100 puede estar hecho de metal, como acero al carbono, acero inoxidable, acero inoxidable dúplex, acero inoxidable superdúplex, o cualquier combinación de los mismos. Adicionalmente, para permitir que un anillo de anclaje de carcasa 100 se fije a la

10 superficie exterior 101 de la capa de carcasa 37 de la tubería de segmento de tubo 22, como en el ejemplo representado, la capa de revestimiento de presión interna 26 de la tubería de segmento de tubo 22 puede recortarse en relación con la capa de carcasa 37.

Como se muestra en la FIGURA 8, el conector de conexión 46C de la conexión de tubo estampada 44C admite el anillo de anclaje de carcasa 100C. Así, el anillo de anclaje de carcasa 100C puede asegurarse a la capa de carcasa 37 de la tubería de segmento de tubo 22C antes de que el conector de conexión 46C se asegure al cuerpo de conexión 48C.

15 Después de que el conector de conexión 46C esté fijado al cuerpo de conexión 48C, el anillo de anclaje de carcasa 100C, que está asegurado a la capa de carcasa 37 de la tubería de segmento de tubo 22C, puede quedar atrapado entre el conector de conexión 46C y la capa de revestimiento de presión interna 26 de la tubería de segmento de tubo 22C. Dado que la

20 capa de carcasa 37 está anclada por el anillo de anclaje de carcasa 100C, en algunas modalidades, el cilindro de soporte 74C puede tener una superficie exterior lisa, moleteada o dentada, por ejemplo, en lugar de roscada. En cualquier caso, de esta manera, una conexión de tubo estampada 44 puede anclar por separado la capa de carcasa 37 de la tubería de

25 segmento de tubo 22 correspondiente en la conexión de tubo estampada 44.

No obstante, en algunas modalidades, la conexión de tubo estampada 44C puede incluir una o más válvulas de ventilación 96 y las correspondientes vías de fluido 98 formadas en su cuerpo de conexión 48C. Adicionalmente, en otras modalidades, la conexión de tubo estampada 44C puede no incluir un cilindro de soporte 74C, por ejemplo, cuando se utiliza en

30 su lugar una herramienta cilíndrica de soporte. Además, en otras modalidades, una conexión de tubo estampada 44 puede incluir un reborde de sellado, que se asegura entre su conector de conexión 46 y su cuerpo de conexión 48, por ejemplo, para mejorar la integridad del sellado de la conexión de tubo estampada 44. Más aún, en tales modalidades, la conexión de tubo estampada 44 puede atrapar su anillo de anclaje de carcasa 100 entre su conector de

35 conexión 46 y su reborde de sellado, por ejemplo, para mejorar la fuerza de anclaje.

Para ayudar a ilustrar, en la FIGURA 9 se muestra una porción 42D de un sistema de

canalización 10, que incluye otro ejemplo de una conexión de tubo estampada 44D y una tubería de segmento de tubo 22D. De forma similar a la FIGURA 8, como se representa, la conexión de tubo estampada 44D de la FIGURA 9 incluye, en general, un cuerpo de conexión 48D, un conector de conexión 46D, una cubierta de conexión 50D, que se muestra en su estado estampado, un cilindro de soporte 74D, un anillo de anclaje de carcasa 100D, y sellos de conexión, concretamente sellos frontales 94D, y un sello de revestimiento de presión interna 95D.

Sin embargo, como se muestra en la FIGURA 9, la conexión de tubo estampada 44D incluye un reborde de sellado 102, que se asegura entre su conector de conexión 46D y su cuerpo de conexión 48D, por ejemplo, mediante uno o más sujetadores roscados 92, como un perno o un tornillo. Como en el ejemplo representado, el reborde de sellado 102 de una conexión de tubo estampada 44 puede asegurarse a un cuerpo de conexión correspondiente 48D de manera que un sello frontal 94 se comprime entre ellos y se asegura a un conector de conexión correspondiente 46 de manera que otro sello frontal 94 se comprime entre ellos. Adicionalmente, como en el ejemplo representado, el reborde de sellado 102 de una conexión de tubo estampada 44 puede asegurarse a un cuerpo de conexión correspondiente 48 de manera que un sello de revestimiento de presión interna 95 se comprime contra la capa de revestimiento de presión interna 26 de la tubería de segmento de tubo 22.

No obstante, de forma similar a la FIGURA 8, como se representa en la FIGURA 9, el conector de conexión 46D admite el anillo de anclaje de carcasa 100D. Sin embargo, como se representa en la FIGURA 9, después de que el conector de conexión 46D se asegura al reborde de sellado 102, el anillo de anclaje de carcasa 100D queda atrapado entre el conector de conexión 46D y el reborde de sellado 102., por ejemplo, en lugar de entre el conector de conexión 46D y la capa de revestimiento de presión interna 26 de la tubería de segmento de tubo 22D. Dado que el reborde de sellado 102 está generalmente hecho de un material, como el metal, que es más rígido que la capa de revestimiento de presión interna 26 de la tubería de segmento de tubo 22, al menos en algunos casos, la implementación y/o el despliegue de una conexión de tubo estampada 44 de esta manera puede mejorar la fuerza con la que la capa de carcasa 37 de la tubería de segmento de tubo 22 se ancla en la conexión de tubo estampada 44. Adicionalmente, dado que la capa de carcasa 37 está anclada por el anillo de anclaje de carcasa 100D, en algunas modalidades, el cilindro de soporte 74D puede tener una superficie exterior lisa, moleteada o dentada, por ejemplo, en lugar de roscada.

En cualquier caso, en algunas modalidades, la conexión de tubo estampada 44D puede incluir una o más válvulas de ventilación 96 y las correspondientes vías de fluido 98 formadas en su cuerpo de conexión 48D. Adicionalmente, en otras modalidades, la conexión de tubo estampada 44D puede no incluir un cilindro de soporte 74C, por ejemplo, cuando se utiliza en

su lugar una herramienta cilíndrica de soporte. Además, en otras modalidades, el reborde de sellado 102 puede estar asegurado al cuerpo de conexión 48D mediante uno o más sujetadores roscados 92, mientras que el conector de conexión 46D está asegurado al reborde de sellado 102 mediante uno o más sujetadores roscados 92. Más aún, en otras

5 modalidades, el anillo de anclaje de carcasa 100 de una conexión de tubo estampada 44 puede estar dispuesto debajo de una cubierta de conexión 50 de la conexión de tubo estampada 44. Adicionalmente, como se ha mencionado anteriormente, en otras modalidades, un sello de revestimiento de presión interna 95 de una conexión de tubo estampada 44 puede tener una geometría diferente, como un perfil de sección transversal axial en forma de J.

10 Para ayudar a ilustrar, una porción 42E de un sistema de tuberías 10, que incluye otro ejemplo de una conexión de tubo estampada 44E y tubería de segmento de tubo 22E, se muestra en la FIGURA 10. De forma similar a la FIGURA 8, como se representa, la conexión de tubo estampada 44E de la FIGURA 10 incluye, en general, un cuerpo de conexión 48E, un conector de conexión 46E, una cubierta de conexión 50E, que se muestra en su estado

15 estampado, un cilindro de soporte 74E, un anillo de anclaje de carcasa 100E, y sellos de conexión, concretamente un sello frontal 94E, y un sello de revestimiento de presión interna 95E.

Sin embargo, como se representa en la FIGURA 10, el anillo de anclaje de carcasa 100E de la conexión de tubo estampada 44E está dispuesto debajo de su cubierta de

20 conexión 50E. No obstante, como se representa, el anillo de anclaje de carcasa 100E se asegura a la superficie exterior 101 de la capa de carcasa 37 de la tubería de segmento de tubo 22E. Por ejemplo, el anillo de anclaje de carcasa 100E puede asegurarse a la capa de carcasa 37 de la tubería de segmento de tubo 22, al menos en parte, soldando y/o roscando el anillo de anclaje de carcasa 100E a la superficie exterior 101 de la capa de carcasa 37.

25 Más aún, como se representa en la FIGURA 10, el sello de revestimiento de presión interna 95E de la conexión de tubo estampada 44E está dispuesto debajo de la cubierta de conexión 50E y tiene un perfil de sección transversal axial en forma de J, por ejemplo, en lugar de un perfil de sección axial en forma de cuña. En otras palabras, como se representa, el sello de revestimiento de presión interna 95E incluye una porción de gancho 104 y una porción de

30 pata 106. La porción de gancho 104 del sello de revestimiento de presión interna 95E se acopla con una saliente de retención 108 en el anillo de anclaje de carcasa 100E para asegurar el sello de revestimiento de presión interna 95E al anillo de anclaje de carcasa 100E.

Adicionalmente, como se representa, la porción de pata 106 del sello de revestimiento de presión interna 95E se inclina contra la tubería de segmento de tubo 22E. Para permitir que

35 un sello de revestimiento de presión interna 95 se incline contra el tubo de segmento de tubería 22, como en el ejemplo representado, la capa de revestimiento exterior 28 de la

tubería de segmento de tubo 22 puede recortarse con respecto a cada capa intermedia 38 de la tubería de segmento de tubo 22, mientras que cada capa intermedia 38 puede recortarse con respecto a la capa de revestimiento de presión interna 26 de la tubería de segmento de tubo 22. Dado que está dispuesta debajo de la cubierta de conexión 50E, cuando la cubierta de conexión 50E se estampa, el sello de revestimiento de presión interna 95E puede comprimirse radialmente hacia dentro contra la capa de revestimiento de presión interna 26 de la tubería de segmento de tubo 22E, sellando así la capa de revestimiento de presión interna 26.

En otras modalidades, la conexión de tubo estampada 44E puede incluir una o más válvulas de ventilación 96 y las correspondientes vías de fluido 98 formadas en su cuerpo de conexión 48E. Adicionalmente, en otras modalidades, la conexión de tubo estampada 44E puede no incluir un cilindro de soporte 74C, por ejemplo, cuando se utiliza en su lugar una herramienta cilíndrica de soporte. Además, en otras modalidades, el cuerpo de conexión 48 de una conexión de tubo estampada 44 puede estar integrado con un conector de conexión correspondiente 46, como un reborde. Además, en otras modalidades, un sello de revestimiento de presión interna 95 de una conexión de tubo estampada 44 puede tener una geometría diferente, como un perfil de sección transversal axial en forma de U, y/o estar comprimida entre el cuerpo de conexión 48 y el cilindro de soporte 74 de la conexión de tubo estampado 44.

Para ayudar a ilustrar, en la FIGURA 11 se muestra una porción 42F de un sistema de canalización 10, que incluye otro ejemplo de una conexión de tubo estampada 44F y una tubería de segmento de tubo 22F. De forma similar a la FIGURA 5, como se representa, la conexión de tubo estampada 44F de la FIGURA 11 incluye, en general, un cuerpo de conexión 48F, un conector de conexión 46F, una cubierta de conexión 50F, que se muestra en su estado estampado, un cilindro de soporte 74F, y sellos de conexión, concretamente un sello frontal 94F, y un sello de revestimiento de presión interna 95F.

Sin embargo, como se representa en la FIGURA 11, el sello de revestimiento de presión interna 95F de la conexión de tubo estampada 44F tiene un perfil de sección axial en forma de U, por ejemplo, en lugar de un perfil de sección axial en forma de cuña o un perfil de sección axial en forma de J. Adicionalmente, como se ha representado, el cilindro de soporte 74F de la conexión de tubo estampada 44F incluye un reborde 110, que se extiende radialmente hacia fuera, por ejemplo, en lugar de hacia el conector de conexión 46F. Como se representa, el sello de revestimiento de presión interna 95F se comprime contra la capa de revestimiento de presión interna 26 de la tubería de segmento de tubo 22F debido a la compresión entre el reborde 110 del cilindro de soporte 74D y el cuerpo de conexión 48F de la conexión de tubo estampada 44F, por ejemplo, en lugar de debido a la compresión

directamente entre el cuerpo de conexión 48F y el conector de conexión 46F de la conexión de tubo estampada 44F.

Adicionalmente, como en el ejemplo representado, para anclar la capa de carcasa 37 de la tubería de segmento de tubo 22 en una conexión de tubo estampada 44, en algunas modalidades, un cilindro de soporte 74 de la conexión de tubo estampada 44 puede incluir un roscado 111 que se extiende hacia afuera a lo largo de su superficie exterior 113. Como en el ejemplo representado, el roscado 111 en el cilindro de soporte 74 puede enganchar de manera roscada una superficie interna 115 de la capa de carcasa 37 de la tubería de segmento de tubo 22, asegurando así el cilindro de soporte 74 a la capa de carcasa 37. En otras palabras, en tales modalidades, el cilindro de soporte 74 puede disponerse bajo la capa de carcasa 37 de la tubería de segmento de tubo 22, al menos en parte, mediante la rotación del cilindro de soporte 74 en relación con la capa de carcasa 37. De hecho, debido al enganche de roscado, el sello de revestimiento de presión interna 95F puede activarse, al menos en parte, asegurando el cilindro de soporte 74F a la capa de carcasa 37 de la tubería de segmento de tubo 22F.

Sin embargo, en otras modalidades, el cilindro de soporte 74F de la conexión de tubo estampada 44F puede tener una superficie exterior lisa, dentada o moleteada. Por lo tanto, en tales modalidades, el sello de revestimiento de presión interna 95F puede activarse, al menos en parte, al asegurar el conector de conexión 46F al cuerpo de conexión 48F, por ejemplo, debido a que el reborde 110 del cilindro de soporte 74F está dispuesto entre ellos.

En cualquier caso, como en el ejemplo representado, para mejorar la fuerza de aseguramiento, en algunas modalidades, una conexión de tubo estampada 44 puede incluir dientes (por ejemplo, dentados) 109 que se extienden radialmente hacia dentro desde la superficie interior 52 de su cubierta de conexión 50. Adicionalmente, como en el ejemplo representado, además de un sello frontal 94 comprimido entre su conector de conexión 46 y su cuerpo de conexión 48, en algunas modalidades, una conexión de tubo estampada 44 puede incluir otro sello frontal 94 dispuesto entre el cuerpo de conexión 48 y una cubierta de conexión 50.

En otras modalidades, la conexión de tubo estampada 44F puede incluir una o más válvulas de ventilación 96 y las correspondientes vías de fluido 98 formadas en su cuerpo de conexión 48E. Adicionalmente, en otras modalidades, el sello de revestimiento de presión interna 95F puede tener un perfil de sección axial en forma de cuña, por ejemplo, en lugar de un perfil de sección axial en forma de U. Además, en otras modalidades, el cilindro de soporte 74 de una conexión de tubo estampada 44 puede estar integrado con el conector de conexión 46 de la conexión de tubo estampado 44.

Para ayudar a ilustrar, una porción 42G de un sistema de canalización 10, que incluye

otro ejemplo de una conexión de tubo estampada 44G y tubería de segmento de tubo 22G, se muestra en la FIGURA 12.

De forma similar a la FIGURA 5, como se representa, la conexión de tubo estampada 44G de la FIGURA 12 incluye, en general, un cuerpo de conexión 48G, un conector de conexión 46G, una cubierta de conexión 50G, que se muestra en su estado estampado, y sellos de conexión, concretamente un sello frontal 94G y un sello de revestimiento de presión interna 95G.

Sin embargo, como se muestra en la FIGURA 12, una característica de cilindro de soporte 74G de la conexión de tubo estampada 44G está integrada con su conector de conexión 46G. En otras palabras, para soportar la tubería de segmento de tubo 22 durante el estampado, en tales modalidades, el conector 46 de una conexión de tubo estampada 44 puede insertarse en la tubería de segmento de tubo 22 antes de que la cubierta 50 de la conexión de tubo estampada 44 se estampe (por ejemplo, se deforme) alrededor de la tubería de segmento de tubo 22. No obstante, en algunas de estas modalidades, el conector de conexión 46 puede asegurarse al cuerpo de conexión 48 de la conexión de tubo estampada 44 después de que la cubierta de conexión 50 se haya estampado alrededor de la tubería de segmento de tubo 22.

En otras modalidades, la conexión de tubo estampada 44G puede incluir una o más válvulas de ventilación 96 y las correspondientes vías de fluido 98 formadas en su cuerpo de conexión 48G. Adicionalmente, en otras modalidades, el cilindro de soporte 74 de una conexión de tubo estampada 44 puede estar integrado con el cuerpo de conexión 48 de la conexión de tubo estampada 44.

Para ayudar a ilustrar, en la FIGURA 13 se muestra una porción 42H de un sistema de canalización 10, que incluye otro ejemplo de una conexión de tubo estampada 44H y una tubería de segmento de tubo 22H. De forma similar a la FIGURA 5, como se representa, la conexión de tubo estampada 44H de la FIGURA 13 incluye, en general, un cuerpo de conexión 48H, un conector de conexión 46H, una cubierta de conexión 50H, que se muestra en su estado estampado, y sellos de conexión, concretamente un sello frontal 94H y un sello de revestimiento de presión interna 95H.

Sin embargo, como se muestra en la FIGURA 13, una característica de cilindro de soporte 74H de la conexión de tubo estampada 44H está integrada con el cuerpo de conexión 48H. En otras palabras, para soportar la tubería de segmento de tubo 22 durante el estampado, en tales modalidades, el cuerpo de conexión 48 de una conexión de tubo estampada 44 puede ser insertado en la tubería de segmento de tubo 22 antes de que una cubierta de conexión 50 de la conexión de tubo estampada 44 sea estampada (por ejemplo, deformada conformemente) alrededor de la tubería de segmento de tubo 22. Adicionalmente, como se ha representado, la característica del cilindro de soporte 74H incluye una sección de

soporte de carcasa 112H, que soporta la capa de carcasa 37 de la tubería de segmento de tubo 22H, y una sección de soporte de revestimiento de presión interna 114H, que soporta la capa de revestimiento de presión interna 26 de la tubería de segmento de tubería 22H. Para permitir que la sección de soporte de revestimiento de presión interna 114 de una conexión de tubo estampada 44 soporte la capa de revestimiento de presión interna 26 de la tubería de segmento de tubo 22, como en el ejemplo representado, la capa de carcasa 37 de la tubería de segmento de tubo 22 puede recortarse en relación con la capa de revestimiento de presión interna 26.

De hecho, dado que la sección de soporte de revestimiento de presión interna 114H está dispuesta directamente debajo de la capa de revestimiento de presión interna 26, el estampado de la cubierta de conexión 50H alrededor de la tubería de segmento de tubo 22H puede comprimir la capa de revestimiento de presión interna 26 contra la sección de soporte de revestimiento de presión interna 114H, sellando así la capa de revestimiento de presión interna 26. Para mejorar la integridad de sellado, en algunas modalidades, la conexión de tubo estampada 44H puede incluir, no obstante, un sello de revestimiento de presión interna discreta 95H, que puede estar comprimida entre la sección de soporte de revestimiento de presión interna 114H y la capa de revestimiento de presión interna 26. En algunas de estas modalidades, el sello de revestimiento de presión interna discreta 95H puede ser un sello tórico o un sello de correa (por ejemplo, plana). Sin embargo, en otras modalidades, el sello de revestimiento de presión interna 95H puede ser obviada por el sello proporcionado entre la sección de soporte de revestimiento de presión interna 114H y la capa de revestimiento de presión interna 26 y, por lo tanto, no estar incluida en la conexión de tubo estampada 44H.

Para anclar la capa de carcasa 37 en la conexión de tubo estampada 44H, en algunas modalidades, la sección de soporte de carcasa 112H puede incluir un roscado en su superficie exterior, por ejemplo, que encaja de manera roscada en una superficie interior 115 de la capa de carcasa 37 de la tubería de segmento de tubo 22H. Adicionalmente, para anclar el segmento de tubería 22H en la conexión de tubo estampada 44H, en algunas modalidades, la sección de soporte de revestimiento de presión interna 114H puede incluir dientes en su superficie interna, por ejemplo, que engancha la superficie interna 30 de la capa de revestimiento de presión interna 26. Sin embargo, en otras modalidades, la sección de soporte de carcasa 112H puede tener una superficie exterior lisa, la sección de soporte de revestimiento de presión interna 114H puede tener una superficie exterior lisa, o ambas.

En cualquier caso, en otras modalidades, la conexión de tubo estampada 44H puede incluir una o más válvulas de ventilación 96 y las correspondientes vías de fluido 98 formadas en su cuerpo de conexión 48H. Adicionalmente, para tener en cuenta la diferencia de grosor, en algunas modalidades, la cubierta de conexión 50H puede tener una geometría escalonada

de tal manera que la porción de cubierta de conexión 50H que se superpone con la sección de soporte de carcasa 112H puede ser más delgada mientras que la porción de la cubierta de conexión 50H que se superpone con la sección de soporte de revestimiento de presión interna 114H puede ser más gruesa. Además, en otras modalidades, el cuerpo de conexión 48 de una

5 conexión de tubo estampada 44 puede estar integrado con un conector de conexión correspondiente 46, como un cuello de soldadura. Alternativamente, en otras modalidades, una conexión de tubo estampada 44 puede no incluir un conector de conexión 46. Más aún, en otras modalidades, la sección de soporte de revestimiento de presión interna 114 y la sección de soporte de carcasa 112 de una conexión de tubo estampada 44 pueden ser

10 componentes separados.

Para ayudar a ilustrar, en la FIGURA 14 se muestra una porción 421 de un sistema de canalización 10, que incluye otro ejemplo de una conexión de tubo estampada 441 y una tubería de segmento de tubo 221. De forma similar a la FIGURA 13, como se representa, la conexión de tubo estampada 441 de la FIGURA 14 incluye, en general, un cuerpo de conexión

15 481, un conector de conexión 461, una cubierta de conexión 501, que se muestra en su estado estampado, y sellos de conexión, concretamente un sello frontal 941 y un sello de revestimiento de presión interna 951.

Sin embargo, como se representa en la FIGURA 14, la sección de soporte de carcasa 1121 de la característica de cilindro de soporte 741 se implementa utilizando un cilindro de

20 soporte de carcasa 116 separado, por ejemplo, en lugar de estar integrado con la sección de soporte de revestimiento de presión interna 1141 y el cuerpo de conexión 481 de la conexión de tubo estampada 441. En otras palabras, para soportar la tubería de segmento de tubo 22 durante el estampado, en tales modalidades, el cilindro de soporte de carcasa 116 de la conexión de tubo estampada 44 puede ser insertado en la tubería de segmento de tubo 22

25 seguido por el cuerpo de conexión 48 de la conexión de tubo estampado 44 antes de que una cubierta de conexión 50 de la conexión de tubo estampada 44 sea estampada (por ejemplo, deformada conformemente) alrededor de la tubería de segmento de tubo 22. No obstante, de forma similar a la FIGURA 13, para permitir que la sección de soporte de revestimiento de presión interna 1141 de la conexión de tubo estampada 441 soporte la capa de revestimiento de presión interna 26 de la tubería de segmento de tubo 22E, como se representa en la

30 FIGURA 14, la capa de carcasa 37 de la tubería de segmento de tubo 22E se recorta en relación con la capa de revestimiento de presión interna 26.

Para mejorar la integridad de sellado, en algunas modalidades, la conexión de tubo estampada 441 puede incluir, no obstante, un sello de revestimiento de presión interna

35 discreto 951, que puede estar comprimida entre la sección de soporte de revestimiento de presión interna 1141 y la capa de revestimiento de presión interna 26. En algunas de estas

modalidades, el sello de revestimiento de presión interna discreta 951 puede ser un sello tórico o un sello de correa (por ejemplo, plana). Sin embargo, en otras modalidades, el sello de revestimiento de presión interna 951 puede ser obviado por el sello proporcionado entre la sección de soporte de revestimiento de presión interna 1141 y la capa de revestimiento de presión interna 26 y, por lo tanto, no estar incluida en la conexión de tubo estampada 441.

En cualquier caso, para anclar la capa de carcasa 37 en la conexión de tubo estampada 441, en algunas modalidades, el cilindro de soporte de carcasa 116 puede incluir roscado en su superficie exterior, por ejemplo, que engancha de manera roscada una superficie interior 115 de la capa de carcasa 37 de la tubería de segmento de tubo 221.

Adicionalmente, para anclar el segmento de tubería 221 en la conexión de tubo estampada 441 en algunas modalidades, la sección de soporte de revestimiento de presión interna 1141 puede incluir dientes en su superficie interna, por ejemplo, que engancha la superficie interna 30 de la capa de revestimiento de presión interna 26. Sin embargo, en otras modalidades, la sección de soporte de carcasa 1121 puede tener una superficie exterior lisa, la sección de soporte de revestimiento de presión interna 1141 puede tener una superficie exterior lisa, o ambas.

Adicionalmente, en otras modalidades, la conexión de tubo estampada 441 puede incluir una o más válvulas de ventilación 96 y las correspondientes vías de fluido 98 formadas en su cuerpo de conexión 481. Además, para tener en cuenta la diferencia de grosor, en algunas modalidades, la cubierta de conexión 501 puede tener una geometría escalonada, de manera que la parte de la cubierta de conexión 501 que se superpone con la sección de soporte de carcasa 1121 puede ser más fina, mientras que la parte de la cubierta de conexión 50H que se superpone con la sección de soporte de revestimiento de presión interna 1141 es más gruesa. Además, aunque los cilindros de soporte 74 dispuestos bajo la capa de carcasa 37 de la tubería de segmento de tubo 22 se describen anteriormente, en otras modalidades, una conexión de tubo estampada 44 puede incluir un cilindro de soporte 74, que está dispuesto alrededor (por ejemplo, sobre) la capa de carcasa 37 de la tubería de segmento de tubo 22.

Para ayudar a ilustrar, en la FIGURA 15 se muestra una porción 42J de un sistema de canalización 10, que incluye otro ejemplo de una conexión de tubo estampada 44J y una tubería de segmento de tubo 22J. De forma similar a la FIGURA 5, como se representa, la conexión de tubo estampada 44J de la FIGURA 15 incluye generalmente un cuerpo de conexión 48J, un conector de conexión 46J, una cubierta de conexión 50J, que se muestra en su estado estampado, un cilindro de soporte 74J, y sellos frontales 94J.

Sin embargo, como se muestra en la FIGURA 15, el cilindro de soporte 74J de la conexión de tubo estampada 44J está dispuesto alrededor (por ejemplo, sobre) la capa de

carcasa 37 de la tubería de segmento de tubo 22J, por ejemplo, en lugar de debajo de la capa de carcasa 37. En otras palabras, el cilindro de soporte 74J puede estar insertado (por ejemplo, dispuesto) entre la capa de carcasa 37 y la capa de revestimiento de presión interna 26 de la tubería de segmento de tubo 22J. Para facilitar la inserción, como en el ejemplo representado, en algunas modalidades, el cilindro de soporte 74 de una conexión de tubo estampada 44 puede incluir un extremo cónico 118.

Adicionalmente, como se ha representado, la inserción del cilindro de soporte 74J bajo la capa de revestimiento de presión interna 26 de la tubería de segmento de tubo 22 J puede producir una sección abocinada 119 en la capa de revestimiento de presión interna 26 y una sección abocinada 120 en cada capa intermedia 38 de la tubería de segmento de tubo 22 J. Como se ha representado, una sección abocinada 121 en la capa de revestimiento externa 28 de la tubería de segmento de tubo 22J también se superpone con el cilindro de soporte 74J. En algunas modalidades, la sección abocinada 121 en la capa de revestimiento exterior 28 también puede producirse por medio de la inserción del cilindro de soporte 74J bajo la capa de revestimiento de presión interna 26.

Sin embargo, en otras modalidades, la sección abocinada 121 en la capa de revestimiento exterior 28 de la tubería de segmento de tubo 22J puede producirse utilizando un manguito de instalación separado. En dicha modalidad, antes de que se inserte el cilindro de soporte 74J, el manguito de instalación puede insertarse (por ejemplo, disponerse) entre la capa de revestimiento exterior 28 y una capa intermedia 38 de la tubería de segmento de tubo 22J para producir la sección abocinada 121 en la capa de revestimiento exterior 28. La sección abocinada 121 de la capa de revestimiento exterior 28 puede entonces cortarse de una porción restante de la capa de revestimiento exterior 28 y el manguito de instalación puede retirarse para permitir que la capa de revestimiento de presión interna 26 y cada capa intermedia 38 de la tubería de segmento de tubo 22 J se expandan radialmente hacia afuera para producir secciones abocinadas en ella cuando el cilindro de soporte 74J se inserta bajo la capa de revestimiento de presión interna 26. Antes de que la cubierta de conexión 50J se disponga alrededor de la tubería de segmento de tubo 22 J, en tales modalidades, la sección abocinada 121 de la capa de revestimiento exterior 28 puede volver a unirse (por ejemplo, con polisoldadura) a la porción restante de la capa de revestimiento exterior 28. De hecho, para mejorar la integridad de la conexión, como en el ejemplo representado, la cubierta de conexión 50 de una conexión de tubo estampada 44 puede implementarse para que se extienda más allá de una sección abocinada 121 en la capa de revestimiento exterior 28 de la tubería de segmento de tubo 22 correspondiente y, por lo tanto, más allá del lugar en el que la sección abocinada 121 de la capa de revestimiento exterior 28 se vuelve a unir a la porción restante de la capa de revestimiento exterior 28. Sin embargo, en otras modalidades, la

cubierta de conexión 50J puede no extenderse más allá de la sección acampanada 121 en la capa de revestimiento exterior 28.

Sin embargo, en otras modalidades, la conexión de tubo estampada 44J puede incluir una o más válvulas de ventilación 96 y las correspondientes vías de fluido 98 formadas en su cuerpo de conexión 48J. Adicionalmente, en otras modalidades, la conexión de tubo estampada 44J puede anclar la capa de carcasa 37 de la tubería de segmento de tubo 22 en ella a través de un anillo de carcasa 100 similar al de la FIGURA 8 o la FIGURA 9. Además, como se ha mencionado anteriormente, en otras modalidades, una conexión de tubo estampada 44 puede no incluir un cilindro de soporte 74.

Para ayudar a ilustrar, una porción 42K de un sistema de canalización 10, que incluye otro ejemplo de una conexión de tubo estampada 44K y una tubería de segmento de tubo 22K, se muestra en la FIGURA 16. De manera similar a la FIGURA 5, como se representa en la FIGURA 16, la conexión de tubo estampada 44K incluye generalmente un cuerpo de conexión 48K, un conector de conexión 46K, una cubierta de conexión 50K, que se muestra en su estado estampado, una válvula de ventilación 96, y sellos de conexión, a saber, un sello frontal 94K y un sello de revestimiento de presión interna 95K.

Sin embargo, como se muestra en la FIGURA 16, la conexión de tubo estampada 44K no incluye un cilindro de soporte permanente 74. En su lugar, en dichas modalidades, se puede utilizar una herramienta cilíndrica de soporte para sostener la tubería de segmento de tubo 22 durante el estampado. En tales modalidades, la herramienta cilíndrica de soporte puede insertarse en la tubería de segmento de tubo 22 mientras está en un estado contraído y, posteriormente, pasar a un estado expandido de tal manera que una superficie exterior de la herramienta cilíndrica de soporte se expande (por ejemplo, se comprime) contra y, por lo tanto, se empalma directamente con una superficie interior de la tubería de segmento de tubo 22. Después del estampado, la herramienta cilíndrica de soporte puede pasar de su estado expandido a su estado contraído y retirarse del interior de la tubería de segmento de tubo 22. En otras palabras, en tales modalidades, la herramienta cilíndrica de soporte puede actuar como un cilindro de soporte temporal 74. Por ejemplo, en algunas de estas modalidades, la herramienta cilíndrica de soporte utilizada con una conexión de tubo estampada 44 puede ser un empaquetador inflable. Sin embargo, en otras modalidades, la herramienta cilíndrica de soporte utilizada con una conexión de tubo estampada 44 puede ser una herramienta de propósito especial.

Para ayudar a ilustrar, en la FIGURA 17 se muestra un ejemplo de una herramienta cilíndrica de soporte de propósito especial 122. Como se representa, la herramienta cilíndrica de soporte 122 generalmente incluye un árbol roscado 124, múltiples secciones cilíndricas de soporte 126 dispuestas circunferencialmente alrededor del árbol roscado 124, bandas

elásticas metálicas 128 dispuestas circunferencialmente alrededor de las secciones cilíndricas de soporte 126, una tuerca estacionaria exterior 130 dispuesta alrededor del árbol roscado 124, y una tuerca de activación 132 dispuesta alrededor del árbol roscado 124. Aunque está parcialmente oculto a la vista, la herramienta del cilindro de soporte 122 incluye un collar de activación 134, que está dispuesto entre las secciones del cilindro de soporte 126 y la tuerca de activación 132, así como un collar estacionario, que está dispuesto entre la tuerca estacionaria exterior 130 y las secciones del cilindro de soporte 126.

Para ilustrar más claramente, en la FIGURA 18 se muestra un ejemplo de una herramienta cilíndrica de soporte 122 dispuesta dentro de la tubería de segmento de tubo 22L. Como se representa, el espacio abierto 136 está presente entre una superficie interior 138 de la tubería de segmento de tubo 22L y una superficie exterior 140 de las secciones cilíndricas de soporte 126 de la herramienta cilíndrica de soporte 122. En otras palabras, en la FIGURA 18, la herramienta cilíndrica de soporte 122 se muestra en un estado contraído, lo que permite que la herramienta cilíndrica de soporte 122 se inserte y/o se retire con relativa libertad de la tubería de segmento de tubo 22L.

Para facilitar la transición de una herramienta cilíndrica de soporte 122 entre su estado contraído y su estado expandido y, por lo tanto, controlar su estado de activación, como se representa, el collar de activación 134 de la herramienta cilíndrica de soporte 122 tiene un perfil de sección axial en forma de cuña y, por lo tanto, una superficie exterior cónica 142, mientras que el collar estacionario 144 también tiene un perfil de sección axial en forma de cuña y, por lo tanto, una superficie exterior cónica 146. Adicionalmente, como se representa, un primer extremo 148 de las secciones cilíndricas de soporte 126 tiene una superficie interior cónica (por ejemplo, cono hembra) 150, que puede deslizarse a lo largo de la superficie exterior cónica (por ejemplo, cono macho) 146 del collar estacionario 144, mientras que la superficie exterior cónica (por ejemplo, cono macho) 142 del collar de activación 134 puede deslizarse a lo largo de una superficie interior cónica (por ejemplo, cono hembra) 152 en un segundo extremo (por ejemplo, opuesto) 154 de las secciones cilíndricas de soporte 126. Además, como se representa, el collar estacionario 144 está atrapado entre el árbol roscado 124 de la herramienta cilíndrica de soporte 122 y, por lo tanto, se mantiene en su lugar a través de una tuerca estacionaria exterior 130 y una tuerca estacionaria interior 156.

Por lo tanto, para la transición de la herramienta cilíndrica de soporte 122 desde su estado de contacto hacia su estado expandido, la tuerca de activación 132 puede ser girada en el árbol roscado 124 para empujar más del collar de activación 134 bajo las secciones del cilindro de soporte 126, empujando así las secciones cilíndricas de soporte 126 radialmente hacia afuera. Para soportar la tubería de segmento de tubo 22L durante el estampado, el collar de activación 134 puede continuar siendo empujado bajo las secciones cilíndricas de

soporte 126 hasta que la superficie exterior 140 de las secciones cilíndricas de soporte 126 se expanda contra la superficie interior 138 de la tubería de segmento de tubo 22L. Por otro lado, para hacer la transición de la herramienta cilíndrica de soporte 122 desde su estado expandido hacia su estado contraído, la tuerca de activación 132 puede ser girada en el árbol roscado en una dirección opuesta para permitir que la tubería de segmento de tubo 22L empuje más del collar de activación 134 hacia afuera de las secciones cilíndricas de soporte 126 mientras se contrae radialmente hacia adentro contra las secciones cilíndricas de soporte 126.

En otras modalidades, una herramienta cilíndrica de soporte 122 utilizada con una conexión de tubo estampada 44 puede incluir menos de dos (por ejemplo, una) o más de dos (por ejemplo, tres, cuatro o más) bandas elásticas metálicas 128 dispuestas alrededor de sus secciones cilíndricas de soporte 126. Además, en otras modalidades, una herramienta cilíndrica de soporte 122 utilizada con una conexión de tubo estampada 44 puede incluir menos de tres (por ejemplo, dos) secciones cilíndricas de soporte 126 o más de tres (por ejemplo, cuatro, cinco o más) secciones cilíndricas de soporte 126. En cualquier caso, de esta manera, una herramienta cilíndrica de soporte 122 puede ser implementada y/o operada para soportar la tubería de segmento de tubo 22 durante una operación de estampado utilizada para asegurar una conexión de tubo estampada 44 a la tubería de segmento de tubo 22.

Volviendo a la conexión de tubo estampada 44K de la FIGURA 16, de forma similar a la FIGURA 5, después de que la cubierta de conexión 50K sea estampada alrededor de la tubería de segmento de tubo 22K, el conector de conexión 46K puede ser asegurado al cuerpo de la conexión 48K, por ejemplo, después de que una herramienta cilíndrica de soporte 122 sea removida del interior de la tubería de segmento de tubo 22K. Como en el ejemplo representado, en algunas modalidades, una conexión de tubo estampada 44 puede incluir un anillo de aislamiento de carcasa 100, que aísla eléctricamente la capa de carcasa 37 de la correspondiente tubería de segmento de tubo 22 del resto de la conexión de tubo estampada 44. Para facilitar el aislamiento eléctrico de la capa de carcasa 37, el anillo de aislamiento de carcasa 100K de la conexión de tubo estampada 44K puede estar hecho de un material aislante eléctrico, como un polímero y/o plástico.

Además, como en el ejemplo representado, en algunas modalidades, una conexión de tubo estampada 44 puede incluir un anillo espaciador 182. Tal como se representa en el ejemplo, el anillo espaciador 182 puede empalmarse directamente con la capa de revestimiento de presión interna 26 de la tubería de segmento de tubo 22 y, por lo tanto, soporta la capa de revestimiento de presión interna 26, por ejemplo, para reducir la probabilidad de que se produzca un soplo en la capa de revestimiento de presión interna 26 dentro de la conexión de tubo estampada 44. En otras palabras, el anillo espaciador 182

puede servir de puente entre el soporte estructural proporcionado a la capa de revestimiento de presión interna 26 por una o más capas intermedias (por ejemplo, de refuerzo) 38 de la tubería de segmento de tubo 22 y el soporte estructural proporcionado por el cuerpo de conexión 48 de la conexión de tubo estampada 44.

- 5 Adicionalmente, como en el ejemplo representado, el anillo espaciador 182 en una conexión de segmento de tubo estampada 44 puede empalmarse directamente con una capa intermedia (por ejemplo, de refuerzo) 38 en el anillo 25 de la tubería de segmento de tubo 22, por ejemplo, para permitir que la conexión de tubo estampada 44 proporcione continuidad eléctrica y, por tanto, protección catódica a la capa intermedia 38. Para proporcionar
- 10 continuidad eléctrica, el anillo espaciador 182 puede estar hecho del mismo tipo de metal que la capa intermedia 38 de la tubería de segmento de tubo 22K. Por ejemplo, el anillo espaciador 182 y la capa intermedia 38 pueden ser ambos de acero al carbono mientras que el cuerpo de conexión 48K es de acero inoxidable. Más aún, para facilitar la provisión de protección catódica en una conexión de tubo estampada 44, como en el ejemplo
- 15 representado, puede conectarse una terminal eléctrica 184 al anillo espaciador 182 de la conexión de tubo estampada 44 a través de su cuerpo de conexión 48, por ejemplo, para permitir que un ánodo se conecte eléctricamente a la capa intermedia 38 de la tubería de segmento de tubo correspondiente 22.

- De hecho, como en el ejemplo representado, para facilitar la mejora de conexión
- 20 eléctrica y/o el soporte estructural de la correspondiente tubería de segmento de tubo 22, en algunas modalidades, el anillo espaciador 182 de una conexión de tubo estampada 44 puede incluir una extensión 186, que está dispuesta bajo la capa intermedia 38. En otras palabras, como en el ejemplo representado, la extensión 186 del anillo espaciador 182 puede estar insertada (por ejemplo, dispuesta) entre la capa intermedia 38 y la capa de revestimiento de
- 25 presión interna 26 de la tubería de segmento de tubo 22. Además, como en el ejemplo representado, para permitir que la zona anular 25 de la tubería de segmento de tubo 22 se ventile, en algunas modalidades, puede formarse una vía de fluido 188 a través del anillo espaciador 182 de una conexión de tubo estampada 44, de manera que la vía de fluido 188 pueda conectarse de manera fluida a otra vía de fluido 98 formada en el cuerpo de conexión
- 30 48 de la conexión de tubo estampada 44 y conectada de manera fluida a una válvula de ventilación 96.

- Sin embargo, en otras modalidades, la conexión de tubo estampada 44K puede no incluir una válvula de ventilación 96 o incluir más de una válvula de ventilación 96 (por ejemplo, dos, tres o más). Adicionalmente, en otras modalidades, la conexión de tubo
- 35 estampada 44K puede no incluir un anillo espaciador 182 o una terminal eléctrica 184. Alternativamente, en otras modalidades, el anillo espaciador 182 de la conexión de tubo

estampada 44K puede no incluir una extensión 186. Además, en otras modalidades, la conexión de tubo estampada 44K puede no incluir un anillo de aislamiento de carcasa 100K. En cualquier caso, de esta manera, una conexión de tubo estampada 44 puede ser implementada y/o desplegada (por ejemplo, instalada) en la tubería de segmento de tubo 22.

5 Para ayudar a ilustrar mejor, en la FIGURA 19 se describe un ejemplo de un proceso 190 para instalar una conexión de tubo estampada 44 en un segmento de tubo 20. En general, el proceso 190 incluye el recorte de una capa de tubería de un segmento de tubo (bloque de proceso 192), la disposición de un cilindro de soporte directamente adyacente a una capa más interna del segmento de tubo (bloque de proceso 194), y la disposición de una cubierta de

10 conexión circunferencialmente alrededor de una capa de revestimiento exterior del segmento de tubo (bloque de proceso 196). Adicionalmente, el proceso 190 generalmente incluye la deformación conforme de la cubierta de conexión alrededor del segmento de tubo (bloque de proceso 198) y el aseguramiento de un conector de conexión a un cuerpo de conexión que está asegurado a la cubierta de conexión (bloque de proceso 202).

15 En otras modalidades, un proceso 190 para instalar una conexión de tubo estampada 44 en un segmento de tubo 20 puede incluir uno o más bloques adicionales y/o omitir uno o más de los bloques representados. Por ejemplo, algunas modalidades del proceso 190 pueden incluir la reinserción de una porción recortada de una capa de revestimiento exterior del segmento de tubo a una porción restante de la capa de revestimiento exterior (bloque de

20 proceso 204), mientras que otras modalidades del proceso 190 no lo hacen. Como otro ejemplo, algunas modalidades del proceso 190 pueden incluir la disposición de un manguito de agarre entre una capa de revestimiento de presión interna y una capa intermedia del segmento de tubo (bloque de proceso 206), mientras que otras modalidades del proceso 190 no lo hacen. Como ejemplo adicional, algunas modalidades del proceso 190 pueden incluir la

25 disposición de un anillo espaciador directamente adyacente a la capa intermedia del segmento de tubo (bloque de proceso 208), mientras que otras modalidades del proceso no lo hacen.

Como otro ejemplo, algunas modalidades del proceso 190 pueden incluir la disposición de un sello de revestimiento de presión interna alrededor de la capa de revestimiento de presión interna del segmento de tubo (bloque de proceso 209), mientras que otras

30 modalidades del proceso 190 no lo hacen. Como ejemplo adicional, algunas modalidades del proceso 190 pueden incluir el aseguramiento de un reborde de sellado al cuerpo de conexión (bloque de proceso 210), mientras que otras modalidades del proceso 190 no lo hacen. Como otro ejemplo, algunas modalidades del proceso 190 pueden incluir el aseguramiento de un anillo de carcasa a una capa de carcasa del segmento de tubo (bloque de proceso 212)

35 mientras que otras modalidades del proceso 190 no lo hacen. Como ejemplo adicional, algunas modalidades del proceso 190 pueden incluir el retiro de la herramienta cilíndrica de

soporte del segmento de tubo (bloque de proceso 214), mientras que otras modalidades del proceso 190 no lo hacen. Más aún, en otras modalidades, uno o más de los bloques representados pueden realizarse en un orden diferente, por ejemplo, de manera que la cubierta de conexión se disponga alrededor de la capa de revestimiento exterior del segmento de tubo antes de que el cilindro de soporte se disponga directamente adyacente a la capa más interna del segmento de tubo.

En cualquier caso, como se ha descrito anteriormente, se pueden recortar una o varias capas de tubería de un segmento de tubo 20 en el que se va a desplegar una conexión de tubo estampada 44. Como tal, el despliegue de una conexión de tubo estampada 44 en un segmento de tubo 20 puede incluir generalmente el corte de una o más capas de tubería del segmento de tubo 20 (bloque de proceso 192). Como se describe con respecto a la FIGURA 5 y la FIGURA 8, la FIGURA 9, la FIGURA 10, la FIGURA 11 y la FIGURA 12, en algunas modalidades, la capa de revestimiento exterior 28 y cada capa intermedia 38 del segmento de tubo 20 pueden recortarse con respecto a la capa de revestimiento de presión interna 26 del segmento de tubo 20, por ejemplo, para permitir que un sello de revestimiento de presión interna 95 de la conexión de tubo estampada 44 se comprima contra la superficie exterior 97 de la capa de revestimiento de presión interna 26 (bloque de proceso 216).

Adicionalmente, como se ha descrito anteriormente, en algunas modalidades, una conexión de tubo estampada 44 puede incluir un anillo de carcasa 100, que se asegura a la capa de carcasa 37 de un segmento de tubo 20 para anclar la capa de carcasa 37 en la conexión de tubo estampada 44. En particular, como se ha descrito anteriormente con respecto a la FIGURA 8, FIGURA 9 y FIGURA 10, el anillo de carcasa 100 puede estar asegurado (por ejemplo, soldado y/o roscado) a la superficie exterior 101 de la capa de carcasa 37. Como se ha descrito anteriormente, para permitir que el anillo de carcasa 100 se asegure la superficie exterior 101 de la capa de carcasa 37, en dichas modalidades, la capa de presión interna 26 del segmento de tubo 20 puede recortarse con respecto a la capa de carcasa 37 (bloque de proceso 218).

Además, como se describe con respecto a la FIGURA 10 y la FIGURA 15, en algunas modalidades, la capa de revestimiento exterior 28 del segmento de tubo 20 puede recortarse con respecto a una capa intermedia 38 del segmento de tubo 20 (bloque de proceso 220). En particular, como se describe con respecto a la FIGURA 10, en algunas de dichas modalidades, la capa de revestimiento exterior 28 puede recortarse con respecto a la capa intermedia 38 para permitir que la porción de pata 106 de un sello de revestimiento de presión interna 95, que tiene un perfil de sección transversal axial en forma de J, se incline contra la tubería 22 del segmento de tubo 20. Alternativamente, como se describe con respecto a la FIGURA 15, en algunas de estas modalidades, la porción de corte de la capa de revestimiento exterior 28

puede ser una sección abocinada 121, por ejemplo, que puede producirse insertando un manguito de instalación temporal bajo la capa de revestimiento exterior 28. Más aún, como se describe con respecto a la FIGURA 13 y FIGURA 14, en algunas modalidades, la capa de carcasa 37 del segmento de tubo 20 puede recortarse con respecto a la capa de revestimiento de presión interna 26 del segmento de tubo 20, por ejemplo, para permitir que un sello de revestimiento de presión interna 95 de una conexión de tubo estampada 44 se comprima contra la superficie interna 30 de la capa de revestimiento de presión interna 26 y/o la conexión de tubo estampada 44 para soportar la capa de revestimiento de presión interna 26 durante una operación de estampado (bloque de proceso 222).

En cualquier caso, como se ha descrito anteriormente, para soportar la tubería 22 de un segmento de tubo 20 mientras se está estampando una conexión de tubo estampada 44 a la misma, se puede disponer un cilindro de soporte 74 directamente adyacente a la capa más interna (por ejemplo, la carcasa o el revestimiento de presión interna) del segmento de tubo 20. Como tal, el despliegue de una conexión de tubo estampada 44 en un segmento de tubo 20 puede incluir generalmente la disposición de un cilindro de soporte 74 directamente adyacente (por ejemplo, por debajo o por encima) de la capa más interna del segmento de tubo 20 (bloque de proceso 194). Como se ha descrito anteriormente, en algunas modalidades, el cilindro de soporte 74 puede ser un componente (por ejemplo, una característica) de conexión de tubo estampada 44.

Más específicamente, como se ha descrito anteriormente con respecto a la FIGURA 5 y la FIGURA 8, FIGURA 9, FIGURA 10, FIGURA 11, FIGURA 12, FIGURA 13 y FIGURA 14, el cilindro de soporte 74 de una conexión de tubo estampada 44 puede estar dispuesto debajo (por ejemplo, dentro) de la capa de carcasa 37 de un segmento de tubo 20 correspondiente (bloque de proceso 224). Como se describe con respecto a la FIGURA 12, en algunas de dichas modalidades, una característica de cilindro de soporte de una conexión de tubo estampada 44 puede estar integrada con su conector de conexión 46 y, por lo tanto, la disposición del cilindro de soporte 74 bajo la capa de carcasa 37 puede incluir la inserción del conector de conexión 46 bajo la capa de carcasa 37 del segmento de tubo 20. Alternativamente, como se ha descrito anteriormente con respecto a la FIGURA 13 y la FIGURA 14, una característica de cilindro de soporte de una conexión de tubo estampada 44 puede estar integrada con su cuerpo de conexión 48 y, por lo tanto, la disposición del cilindro de soporte 74 bajo la capa de carcasa 37 puede incluir la inserción del cuerpo de conexión 48 bajo la capa de carcasa 37 del segmento de tubo 20.

Sin embargo, como se ha descrito anteriormente con respecto a la FIGURA 15, el cilindro de soporte 74 de una conexión de tubo estampada 44 puede insertarse entre la capa de carcasa 37 y la capa de revestimiento de presión interna 26 de un segmento de tubo 20

correspondiente (bloque de proceso 226). En otras palabras, en dichas modalidades, el cilindro de soporte 74 de la conexión de tubo estampada 44 puede estar dispuesto debajo (por ejemplo, dentro) de la capa de presión interna 26 y de cada capa intermedia 38 del segmento de tubo 20 para producir una sección abocinada 119 a lo largo de la capa de presión interna 26 y secciones abocinadas 120 a lo largo de cada capa intermedia 38. En tales modalidades, la porción recortada (por ejemplo, la sección abocinada 121) de la capa de revestimiento exterior 28 puede volver a unirse (por ejemplo, polisoldada) a la porción restante de la capa de revestimiento exterior 28 para cubrir la sección abocinada 120 en cada capa intermedia 38 y la sección abocinada 119 en la capa de revestimiento de presión interna 26 (bloque de proceso 204).

Sin embargo, como se ha descrito anteriormente, en otras modalidades, una conexión de tubo estampada 44 puede no incluir un cilindro de soporte 74. En su lugar, en dichas modalidades, se puede utilizar una herramienta cilíndrica de soporte 122 para soportar temporalmente la tubería 22 de un segmento de tubo 20 mientras la conexión de tubo estampada 44 se está estampando a la misma. En particular, la herramienta cilíndrica de soporte 122 puede insertarse en el orificio de tubo 32 del segmento de tubo 20 mientras está en su estado contraído y, posteriormente, pasar de su estado contraído a su estado expandido de tal manera que la superficie exterior 140 de sus secciones cilíndricas de soporte 126 de la herramienta cilíndrica de soporte 122 se expande contra la superficie interior de una capa más interna del segmento de tubo 20 (bloque de proceso 228). Por ejemplo, la herramienta cilíndrica de soporte 122 puede operarse para pasar de su estado contraído a su estado expandido, al menos en parte, girando una tuerca de activación 132 para empujar más de un collar de activación correspondiente 134 bajo las secciones cilíndricas de soporte 126 de la herramienta cilíndrica de soporte 122.

Para facilitar el aseguramiento de una conexión de tubo estampada 44 a un segmento de tubo 20, una cubierta de conexión 50 de la conexión de tubo estampada 44 puede estar dispuesta circunferencialmente alrededor de la capa de revestimiento exterior 28 del segmento de tubo 20 (bloque de proceso 196). Como se ha descrito anteriormente, una cubierta de conexión 50 de una conexión de tubo estampada 44 puede estar asegurada (por ejemplo, soldada) al cuerpo de conexión 48 de la conexión de tubo estampada 44. Como tal, la disposición de la cubierta de conexión 50 de una conexión de tubo estampada 44 circunferencialmente alrededor de la capa de revestimiento exterior 28 de un segmento de tubo 20 puede incluir la disposición del cuerpo de conexión 48 de la conexión de tubo estampada 44 adyacente al segmento de tubo 20 (bloque de proceso 236).

Sin embargo, en algunas modalidades, el cuerpo de conexión 48 de una conexión de tubo estampada 44 puede estar hecho de un tipo diferente de metal en comparación con una

- capa intermedia 38 de un segmento de tubo 20 correspondiente. Por ejemplo, el cuerpo de conexión 48 puede estar hecho de acero inoxidable 44 mientras que el material sólido de la capa intermedia 38 está hecho de acero al carbono. Para facilitar la provisión de continuidad eléctrica (por ejemplo, para proporcionar protección catódica) a la capa intermedia 38, en
- 5** algunas de estas modalidades, una conexión de tubo estampada 44 puede incluir un anillo espaciador 182, que está hecho del mismo tipo de metal que la capa intermedia 38 del segmento de tubo 20 y puede disponerse directamente adyacente a la capa intermedia 38 del segmento de tubo 20. Así, en dichas modalidades, el despliegue de la conexión de tubo
- 10** estampada 44 en un segmento de tubo 20 puede incluir la disposición de un anillo espaciador 182 directamente adyacente a una capa intermedia 38 del segmento de tubo 20, por ejemplo, al menos en parte insertando una extensión 186 en el anillo espaciador 182 bajo la capa intermedia 38 (bloque de proceso 208). Para llenar el hueco entre el soporte estructural proporcionado a la capa de revestimiento de presión interna 26 del segmento de tubo 20 por el cuerpo de conexión 48 de la conexión de tubo estampada 44 y el soporte estructural
- 15** proporcionado por una o más capas de refuerzo 34 del segmento de tubo 20, el anillo espaciador 182 puede disponerse directamente adyacente a la capa de revestimiento de presión interna 26, por ejemplo, al menos en parte insertando una extensión 186 en el anillo espaciador 182 entre la capa de revestimiento de presión interna 26 y una o más capas de refuerzo 34 (bloque de proceso 208).
- 20** La cubierta de conexión 50 de la conexión de tubo estampada 44 puede entonces deformarse conformemente (por ejemplo, estampada) alrededor de la tubería 22 del segmento de tubo 20, de manera que la superficie interior 52 de la cubierta de conexión 50 se enganche a la superficie exterior 54 de la tubería de segmento de tubo 22 y, por lo tanto, facilite el aseguramiento de la conexión de tubo estampada 44 al segmento de tubo 20, así como el
- 25** sellado de la tubería de segmento de tubo 22 dentro de la conexión de tubo estampada 44 (bloque de proceso 198). En algunas modalidades, una cubierta de conexión 50 de una conexión de tubo estampada 44 puede ser estampada utilizando una máquina estampadora 56. Como se ha descrito anteriormente, una máquina de estampado 56 puede incluir generalmente una placa de agarre 62, que puede facilitar el aseguramiento de la máquina de
- 30** estampado 56 al cuerpo de conexión 48 de una conexión de tubo estampada 44, por ejemplo, mediante un accesorio de agarre 66 que tiene un perfil de sección transversal axial en forma de L. Además, como se ha descrito anteriormente, una máquina de estampado 56 puede incluir generalmente una estampa 64, que puede permitir cargar un conjunto de segmentos de troquelado 68 en la máquina de estampado 56 de manera que el conjunto de segmentos de
- 35** troquelado 68 comprima una cubierta de conexión 50 de una conexión de tubo estampada 44 hacia adentro en una dirección radial 72 cuando se mueve sobre la cubierta de conexión 50

en una dirección axial 70. Así, en dichas modalidades, la deformación conforme de la cubierta de conexión 50 de una conexión de tubo estampada 44 alrededor de un segmento de tubo 20 puede incluir el aseguramiento de una placa de agarre 62 de una máquina de estampado 56 al cuerpo de conexión 48 de la conexión de tubo estampada 44 (bloque de proceso 238) y el movimiento de una estampa 64 de la máquina de estampado 56 sobre la cubierta de conexión 50 (bloque de proceso 240).

Para mejorar el aseguramiento (por ejemplo, el anclaje) de una capa intermedia 38 de un segmento de tubo 20 en el mismo, como se ha descrito anteriormente, en algunas modalidades, una conexión de tubo estampada 44 puede incluir un manguito de agarre 82, que puede estar dispuesto entre la capa de revestimiento de presión interna 26 y la capa intermedia 38 del segmento de tubo 20. En tales modalidades, el despliegue de la conexión de tubo estampada 44 en un segmento de tubo 20 puede incluir la disposición de un manguito de agarre 82 entre la capa de revestimiento de presión interna 26 y una capa intermedia 38 del segmento de tubo 20 antes de que una cubierta de conexión 50 de la conexión de tubo estampada 44 se disponga alrededor de la capa de revestimiento externa 28 del segmento de tubo 20 (bloque de proceso 206). El manguito de agarre 82 puede incluir una hendidura 84 que permite que el manguito de agarre 82 se agarre a la capa de revestimiento de presión interna 26 cuando la cubierta de conexión 50 está estampada, de manera que la capa intermedia 38 del segmento de tubo 20 se comprime entre el manguito de agarre 82 y la cubierta de conexión 50 y, por lo tanto, se ancla en la conexión de tubo estampada 44. Adicional o alternativamente, el estampado de una cubierta de conexión 50 de una conexión de tubo estampada 44 puede comprimir una o más capas intermedias 38 (por ejemplo, de refuerzo) de un segmento de tubo correspondiente 20 entre la cubierta de conexión 50 y un cilindro de soporte 74 de la conexión de tubo estampada 44, anclando así una o más capas intermedias 38 en la conexión de tubo estampada 44.

En cualquier caso, como se ha descrito anteriormente, en algunas modalidades, una herramienta cilíndrica de soporte 122 puede utilizarse temporalmente para soportar la tubería 22 de un segmento de tubo 20 durante una operación de estampado. Por lo tanto, en tales modalidades, después de deformar conformemente la cubierta de conexión 50 de la conexión de tubo estampada 44, la herramienta cilíndrica de soporte 122 puede retirarse del interior del segmento de tubo 20 (bloque de proceso 214). Como se ha descrito anteriormente, en dichas modalidades, la herramienta cilíndrica de soporte 122 puede operarse para pasar de su estado expandido a su estado contraído y retirarse del interior del segmento de tubo 20 mientras está en su estado contraído (bloque de proceso 250). La herramienta cilíndrica de soporte 122 puede operarse para pasar de su estado expandido a su estado contraído, al menos en parte, girando una tuerca de activación 132 para permitir que el segmento de tubo

20 empuje más de un collarín de activación 134 correspondiente fuera de las secciones cilíndricas de soporte 126 mientras se contrae radialmente hacia dentro contra las secciones cilíndricas de soporte 126.

Además, como se ha descrito, en algunas modalidades, un sello de revestimiento de presión interna 95 de una conexión de tubo estampada 44 puede estar dispuesto debajo de una cubierta de conexión 50 de la conexión de tubo estampada 44. En tales modalidades, el sello de revestimiento de presión interna 95 puede tener un perfil de sección axial en forma de J que incluye una porción de gancho 104, que se interconecta con un anillo de carcasa 100 de la conexión de tubo estampada 44, y una porción de pata 106, que puede inclinarse contra la tubería 22 de un segmento de tubo 20. Así, cuando la cubierta de conexión 50 se deforma conformemente alrededor de la tubería de segmento de tubo 22, en tales modalidades, el sello de revestimiento de presión interna 95 puede comprimirse contra la tubería de segmento de tubo 22, activando así el sello de revestimiento de presión interna 95 (bloque de proceso 242).

Sin embargo, como se ha descrito anteriormente, en otras modalidades, un sello de revestimiento de presión interna 95 de una conexión de tubo estampada 44 puede comprimirse contra el cuerpo de conexión 48 de la conexión de tubo estampada 44. Así, en dichas modalidades, la instalación de la conexión de tubo estampada 44 a un segmento de tubo 20 puede incluir la disposición de un sello de revestimiento de presión interna 95 alrededor de la capa de revestimiento de presión interna 26 del segmento de tubo 20 después (por ejemplo, detrás) del cuerpo de conexión 48 de la conexión de tubo estampada 44 (bloque de proceso 209). En algunas de estas modalidades, el sello de revestimiento de presión interna 95 puede comprimirse entre el cuerpo de conexión 48 y un reborde de sellado 102 de la conexión de tubo estampada 44.

En otras palabras, en dichas modalidades, la instalación de la conexión de tubo estampada 44 a un segmento de tubo 20 puede incluir el aseguramiento de un reborde de sellado 102 al cuerpo de conexión 48 de la conexión de tubo estampada 44 (bloque de proceso 210), por ejemplo, de manera que un sello de revestimiento de presión interna correspondiente 95 se comprime contra la capa de revestimiento de presión interna 26 del segmento de tubo 20 debido a la compresión entre el cuerpo de conexión 48 y el reborde de sellado 102 y, por lo tanto, se activa (bloque de proceso 244). En algunas de estas modalidades, un reborde de sellado 102 puede ser asegurado a un cuerpo de conexión 48 correspondiente mediante uno o más sujetadores roscados 92, tales como un perno o un tornillo. Sin embargo, en otras modalidades, un reborde de sellado 102 puede asegurarse a un cuerpo de conexión 48 correspondiente mediante herramientas calientes, como la soldadura y/o la soldadura fuerte.

En cualquier caso, tal y como se ha descrito anteriormente, el conector 46 de la

conexión de tubo estampada 44 puede entonces asegurarse a su cuerpo de conexión 48 (bloque de proceso 202). En algunas modalidades, el conector de conexión 46 puede estar asegurado a un reborde de sellado 102 de la conexión de tubo estampada 44, que está asegurado al cuerpo de conexión 48. Más específicamente, en algunas de estas modalidades,

5 un conector de conexión 46 puede estar asegurado a un reborde de sellado correspondiente 102 y a un cuerpo de conexión correspondiente 48 a través de uno o más sujetadores roscados 92, tales como un perno o un tornillo. Sin embargo, en otras modalidades, un conector de conexión 46 puede asegurarse a un reborde de sellado correspondiente 102 mediante herramientas calientes, como la soldadura y/o la soldadura fuerte.

10 En otras modalidades, el conector de conexión 46 de una conexión de tubo estampada 44 puede asegurarse directamente a un cuerpo de conexión correspondiente 48, por ejemplo, a través de uno o más sujetadores roscados 92, como un perno o un tornillo, y/o de herramientas calientes, como la soldadura y/o la soldadura fuerte. De hecho, en algunas de estas modalidades, un sello de revestimiento de presión interna 95 de una conexión de tubo

15 estampada 44 puede estar comprimido entre su cuerpo de conexión 48 y su conector de conexión 46. En consecuencia, en dichas modalidades, el aseguramiento del conector de tubo 46 al cuerpo de conexión 48 puede comprimir el sello de revestimiento de presión interna 95 entre ellos, de manera que el sello de revestimiento de presión interna 95 se comprime contra la capa de revestimiento de presión interna 26 de un segmento de tubo 20 y, por lo tanto, se

20 activa (bloque de proceso 246).

Para facilitar el anclaje de la capa de carcasa 37 de un segmento de tubo 20 en la misma, en algunas modalidades, una conexión de tubo estampada 44 puede incluir un anillo de anclaje de carcasa 100, que puede asegurarse a la capa de carcasa 37, y el conector de conexión 46 de la conexión de tubo estampada 44 puede admitir el anillo de carcasa 100. En

25 tales modalidades, la instalación de la conexión de tubo estampada 44 a un segmento de tubo 20 puede incluir el aseguramiento de un anillo de carcasa 100 a la capa de carcasa 37 del segmento de tubo 20, por ejemplo, al menos en parte, soldando y/o roscando el anillo de carcasa 100 en la superficie exterior 101 de la capa de carcasa 37 (bloque de proceso 212). Adicionalmente, en dichas modalidades, el aseguramiento del conector de conexión 46 al

30 cuerpo de conexión 48 puede incluir la disposición del conector de conexión 46 sobre un anillo de carcasa 100, que está asegurado a la capa de carcasa 37 de un segmento de tubo 20, por ejemplo, de manera que el anillo de carcasa 100 queda atrapado entre el conector de conexión 46 y la capa de revestimiento de presión interna 26 del segmento de tubo 20 o entre el conector de conexión 46 y un reborde de sellado 102 de la conexión de tubo estampada 44

35 (bloque de proceso 248). De este manera, la presente divulgación proporciona técnicas para implementar y/o desplegar una conexión de tubo estampada.

Aunque la presente divulgación se ha descrito con respecto a un número limitado de modalidades, los expertos en la materia, que se benefician de esta divulgación, apreciarán que pueden concebirse otras modalidades que no se aparten del alcance de la divulgación tal como se describe en la presente. En consecuencia, el alcance de la divulgación debe estar