

ACOPLAMIENTO ADAPTADOR

REFERENCIA CRUZADA CON SOLICITUDES RELACIONADAS

5 Esta solicitud se basa en y reclama el beneficio de prioridad de la Solicitud Provisional de E.U.A. No. 62/271,395, presentada el 28 de diciembre del 2015 y se incorpora por medio de la presente como referencia en su totalidad.

CAMPO DE LA INVENCION

10

La invención se refiere a acoplamientos mecánicos para unir elementos de tubería extremo con extremo, y en particular para unir elementos de tubería con bridas a elementos de tubería sin bridas.

15

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Como se enseña en la técnica previa, el conectar un elemento de tubería de polímero sin bridas a un elemento de tubería con bridas, ya sea de polímero o metálico, requiere el uso de un anillo de respaldo, normalmente hecho de metal, y un adaptador de brida de empalme de polímero. Para efectuar la conexión, el anillo de respaldo se desliza sobre el extremo libre del elemento de tubería de polímero sin brida y entonces el adaptador de brida de empalme se alinea de manera coaxial con y se fusiona al extremo libre del elemento de tubería sin brida en una unión de empalme. Esto crea una cara con brida en el elemento de tubería de polímero antes sin brida que entonces se acopla, brida a brida, con el elemento de tubería con brida. El anillo de respaldo se aplica entonces en la brida del adaptador de brida de empalme y se usan tornillos para unir el anillo de respaldo a la brida del elemento de tubería con brida, capturando y reteniendo la brida del adaptador de brida de empalme al elemento de tubería con brida. Para el acoplamiento de brida de polímero a metal bajo aplicaciones de baja presión, la brida de polímero suave del adaptador de brida de empalme se deforma cuando entra en contacto con la brida de metal del elemento de tubería con brida para formar un sello hermético. Para aplicaciones de mayor presión se puede usar un sello de cara entre las bridas que interactúan para asegurar la hermeticidad.

Mientras que es efectiva, esta práctica de la técnica previa sufre de varias desventajas. Deben proporcionarse múltiples partes, es decir el adaptador de brida de empalme y el anillo de respaldo, y armarse sobre el elemento de tubería de polímero sin brida. Es necesaria una operación de fusión para unir el adaptador de brida de empalme a la tubería de polímero sin brida.

Esto requiere una máquina de fusión, que requiere una fuente de potencia o de calor para su operación. La operación de fusión misma toma tiempo y es afectada por el clima cuando las uniones tienen que hacerse en el campo. Por ejemplo, el clima frío alentará el procedimiento de fusión, y puede detenerlo completamente si es suficientemente severo. Hay una necesidad clara de componentes y u método mejorados para unir elementos de tubería de polímero sin bridas a elementos de tubería con bridas.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

Esta invención se refiere a un acoplamiento para unir un elemento de tubería con brida a un elemento de tubería de extremo simple. En una modalidad de ejemplo el acoplamiento comprende una pluralidad de segmentos unidos entre sí en relación separada de extremo con extremo rodeando un espacio central. A modo de ejemplo, cada uno de los segmentos comprende primer y segundo lados dispuestos de manera opuesta. Un primer canal se coloca junto al primer lado y se extiende de manera circunferencial al rededor de y orientado hacia el espacio central. Una primera brida se coloca junto al segundo lado y se extiende hacia afuera alejándose del espacio central. La primera brida tiene una pluralidad de agujeros a través de la misma. Un segundo canal se coloca entre el primer canal y la brida se extiende de manera circunferencial al rededor de y se orienta hacia el espacio central. El acoplamiento comprende además un anillo dividido colocado en el primer canal. Se coloca un sello en el segundo canal. Se coloca un tubo dentro del espacio central y se extiende hacia afuera desde los segundos lados de los segmentos. El tubo se acopla con el sello. Una segunda brida puede extenderse hacia afuera desde el tubo y colocarse adyacente a la primera brida. Una lengüeta puede extenderse hacia afuera desde el tubo próximo al extremo del mismo.

En una modalidad de ejemplo, el primer canal comprende dos superficies laterales dispuestas en relación separada. Por lo menos uno de los segmentos puede tener por lo menos una muesca colocada en las dos superficies laterales adyacentes a un extremo de el por lo menos un segmento. Una superficie de piso se extiende entre las superficies laterales. La superficie del piso comprende primera y segunda porciones de superficie dispuestas respectivamente en extremos opuestos de los segmentos. Una tercera porción superficial se coloca entre la primera y la segunda porciones superficiales. La primera y la segunda porciones superficiales cada una tiene un radio de curvatura mayor que un radio de curvatura de la tercera porción superficial. En una modalidad de ejemplo específica, el radio de curvatura de la primera y segunda porciones superficiales en por lo menos uno de los segmentos es igual a un radio exterior de curvatura del anillo dividido. A manera de ejemplo, por lo menos una de la primera y segunda porciones superficiales tiene una longitud que se extiende desde cerca de 5% a cerca de 45% de una longitud de circunferencia total del primer

canal.

En una modalidad de ejemplo, el sello comprende un anillo flexible, resistente y que tiene primera y segunda superficies internas del anillo adaptadas para acoplar de manera respectiva las superficies exteriores del tubo y del elemento de tubería. Una de las superficies internas del anillo

5 tiene un diámetro dimensionado para recibir los elementos de tubería cuando se insertan los elementos de tubería entre los segmentos. Además, a manera de ejemplo, el sello tiene una superficie exterior acoplada con y soportando los segmentos en un estado pre-ensamblado en relación suficientemente espaciada entre ellos para permitir que los elementos de tubo sean

10 insertados en el espacio central. En una modalidad de ejemplo, el anillo dividido tiene un radio exterior de la curvatura y un radio interior de curvatura. El radio interior de la curvatura es igual o mayor a un radio exterior del elemento de la tubería.

En una modalidad de ejemplo, el anillo dividido soporta los segmentos en un estado pre-ensamblado en relación suficientemente espaciada entre ellos para permitir que los elementos de tubería sean insertados en el espacio central. A modo de ejemplo adicional, el anillo dividido tiene

15 suficiente rigidez para mantener los segmentos en el estado pre-ensamblado durante el manejo del acoplamiento durante la inserción de los elementos de la tubería. A manera de ejemplo adicional, el anillo dividido comprende una pluralidad de dientes dispuestos en relación separada uno del otro y que se extiende circunferencialmente alrededor del anillo dividido, en donde los dientes se proyectan hacia el espacio central.

En una modalidad de ejemplo, los segmentos comprenden elementos de unión que se pueden apretar de forma ajustable para sacar los segmentos hacia el espacio central. En un ejemplo específico, los elementos de unión que se pueden apretar comprenden proyecciones que se extienden desde extremos opuestos de cada segmento. Cada proyección define una abertura para recibir un sujetador. Los sujetadores se extienden entre los segmentos y sostienen juntos los

20 segmentos en un estado pre-ensamblado.

25

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La Figura 1 es una vista isométrica en despiece de un acoplamiento de ejemplo de

30 acuerdo a la invención;

la Figura 1A es una vista isométrica de un acoplamiento de ejemplo de acuerdo con la invención mostrada en un estado pre-ensamblado;

la Figura 2 es una vista en sección longitudinal tomada en la línea 2-2 de la Figura

1A;

35 la Figura 3 es una vista en sección transversal tomada en la línea 3-3 de la Figura 2;

la Figura 3A es una vista en sección transversal tomada en la línea 3A-3A de la Figura 2;

la Figura 4 es una vista isométrica del acoplamiento que se muestra en la Figura 1 mostrada acoplada a un elemento de tubería sin bridas;

5 la Figura 5 es una vista en sección longitudinal que muestra el acoplamiento de la Figura 1 que conecta un elemento de tubo con brida a un elemento de tubo sin brida; y

la Figura 6 es una vista axial del acoplamiento que se muestra en la Figura 1.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

10

La Figura 1 muestra una modalidad de ejemplo de un acoplamiento 10 para unir elementos de tubería con bridas a elementos de tubería sin bridas de acuerdo a la invención. El acoplamiento 10 comprende una pluralidad de segmentos, en este ejemplo, dos segmentos 12 y 14 unidos uno con el otro extremo con extremo que rodea un espacio central 16. Los segmentos 12 y 14 se forman de manera ventajosa de hierro dúctil forjado, aunque pueden usarse otros materiales. La unión de los segmentos 12 y 14 se efectúa por medio de miembros de unión ajustables 18 ubicados en cada extremo de cada segmento. En este ejemplo, los miembros de unión de ejemplo 18 comprenden proyecciones 20 que se extienden desde los extremos de los segmentos, las proyecciones tienen orificios 22 que reciben un sujetador, tal como un tornillo 24 y una tuerca 26. Cuando se aprietan los sujetadores 24, 26, los segmentos 12 y 14 son llevados uno hacia el otro y al espacio central 16 para efectuar la conexión con un elemento de tubería 28 como se muestra en las Figuras 4 y 5 y se describe a continuación.

Como se muestra en la Figura 2, el acoplamiento 10 tiene primer y segundo lados 30 y 32 dispuestos de manera opuesta uno del otro. Un primer canal 34 se coloca en los segmentos 12 y 14 próximos al primer lado 30. Los primeros canales 34 se extienden de manera circunferencial al rededor de y orientados hacia el espacio central 16. Los primeros canales 34 cada uno son definidos por dos superficies laterales 36 y 38 dispuestas en relación separada entre ellas. Una superficie de piso 40 se extiende entre las superficies laterales. Como se muestra en la Figura 3, la superficie de piso 40 comprende primera y segunda porciones superficiales 42 y 44 dispuestas, respectivamente, en los extremos opuestos 46 y 48 de los segmentos 12 y 14 (se muestra el segmento 12). Una tercera porción superficial 50 se coloca entre la primera y la segunda porciones superficiales 42 y 44. Cada porción superficial 42, 44 y 50 tiene un radio respectivo de una curvatura 42a, 44a y 50a. Los radios 42a y 44a son mayores que el radio de la curvatura 50a de la tercera porción superficial 50. Los centros de radios 42a y 44a están desfasados desde el centro del radio 50a como se representa en la Figura 3. La primera y segunda porciones superficiales 42 y 44 pueden tener una longitud que

se extiende de aproximadamente 5% a aproximadamente 45% de la longitud total del primer canal 34 para diseños de acoplamientos prácticos.

Como se muestra en las Figuras 1 y 2, el acoplamiento 10 comprende además una primera brida 52 colocada próxima a los segundos lados 32 de cada segmento 12 y 14. La brida 52 se forma de porciones de brida 52a y 52b en respectivos segmentos 12 y 14 y se extiende hacia afuera alejándose del espacio central 16. La brida 52 tiene una pluralidad de agujeros de paso 54 (ver también la Figura 1A). La brida 52 y agujeros de paso 54 se diseñan para acoplarse con la brida de un elemento de tubería con bridas como se describe a continuación. Un segundo canal 56 se coloca en cada segmento 12, 14 entre los primeros canales 34 y las primeras bridas 52. Los segundos canales 56 se extienden de manera circunferencial al rededor de y orientados hacia el espacio central 16. De manera similar los primeros canales 34, segundos canales 56 cada uno son definidos por dos superficies laterales 57 y 59 dispuestas en relación separada entre ellas, como se muestra en la Figura 2. Una superficie de piso 61 se extiende entre las superficies laterales. Como se muestra en la Figura 3A, la superficie de piso 61 comprende primera y segunda porciones superficiales 63 y 65 dispuestas, respectivamente, en los extremos opuestos 46 y 48 de los segmentos 12 y 14 (se muestra el segmento 12). Una tercera porción superficial 67 se coloca entre la primera y la segunda porciones superficiales 63 y 65. Cada porción superficial 63, 65 y 67 tiene un radio respectivo de una curvatura 63a, 65a y 67a. Los radios 63a y 65a son mayores que el radio de la curvatura 67a de la tercera porción superficial 67. Los centros de radios 63a y 65a están desfasados desde el centro del radio 67a como se representa en la Figura 3A. La primera y segunda porciones superficiales 63 y 65 pueden tener una longitud que se extiende de aproximadamente 5% a aproximadamente 45% de la longitud total del segundo canal 56 para diseños de acoplamientos prácticos.

Como se muestra en las Figuras 1 y 2, un anillo dividido 58 se coloca dentro de los primeros canales 34 de los segmentos 12 y 14. El anillo dividido 58 en este ejemplo comprende una pluralidad de dientes 60 dispuestos en relación separada unos de otros. Los dientes 60 se extienden de manera circunferencial al rededor del anillo dividido 58 y se proyecta hacia el espacio central 16. Tales anillos divididos están hechos de metal, tal como acero elástico, acero inoxidable o aleaciones de cobre y berilio y son efectivos para retener elementos de tubería hechos de HDPE u otras resinas de polímero, al acoplamiento 10. El anillo dividido 58 tiene un diámetro interior 62 igual a o mayor que el diámetro exterior del elemento de tubería. Además, los dientes 60 pueden orientarse de manera angular para permitir la inserción del elemento de tubería dentro del espacio central 16, pero evitar su retiro.

El anillo dividido 58 puede usarse para sostener los segmentos 12 y 14 en relación separada entre ellos en el así llamado "estado pre-ensamblado", ilustrado en la Figura 1A. El anillo

dividido 58 tiene un diámetro exterior 64 dimensionado para acoplarse con las primera y segunda porciones superficiales 42 y 44 o superficie de piso 40 (ver Figura 3). Estas porciones superficiales tienen radios de curvatura 42a y 44a mayores que la tercera porción superficial 50 y se diseñan para cooperar con el anillo dividido 58 para soportar los segmentos 12 y 14 de tal manera que el elemento de tubería 28 puede insertarse dentro del espacio central 16 desde el lado 30 cuando el acoplamiento 10 está en el estado pre-ensamblado. Los sujetadores (tornillos 24 y tuercas 26) sostienen juntos los segmentos 12 y 14 y contra el anillo dividido 58, que tiene suficiente rigidez para soportar los segmentos durante el manejo para su instalación pero, siendo un anillo dividido, puede colapsarse a un menor diámetro y permite que los segmentos sean jalados uno hacia el otro y efectúen una unión hermética y retenida de manera mecánica cuando se aprietan los sujetadores como se describe a continuación.

La hermeticidad de la unión se proporciona mediante un sello 66 colocado en los segundos canales 56 de los segmentos 12 y 14 como se muestra en la Figura 2. En este ejemplo el sello 66 comprende un anillo de sellado 68 flexible y resistente. El anillo de sellado 68 tiene una superficie exterior 70 que tiene un diámetro 71. En una modalidad de ejemplo, el diámetro 71 se dimensiona ya sea para soportar los segmentos 12 y 14 en relación separada en el estado pre-armado, o para asistir al anillo dividido 58 en soportar los segmentos. Con este propósito, el diámetro exterior 71 se dimensiona para acoplarse con la primera y segunda porciones superficiales 63 y 65 de la superficie de piso 61 del segundo canal 56 (ver la Figura 3A). Estas porciones superficiales tienen radios de curvatura 63a y 65a mayores que la tercera porción superficial 67 y se diseñan para cooperar con el anillo de sellado 68 para soportar los segmentos 12 y 14 para permitir la inserción del elemento de tubería 28 dentro del espacio central 16 desde el lado 30 cuando el acoplamiento 10 está en el estado pre-ensamblado mostrado en la Figura 1A. El anillo de sellado 68 también puede tener suficiente rigidez para soportar los segmentos durante el manejo para la instalación. El anillo de sellado 68 puede formarse de elastómeros tales como EPDM y así es deformable cuando se aprietan los sujetadores 24, 25 para permitir que se forme una unión como se describe a continuación.

Para efectuar un sello hermético, el anillo de sellado 68 tiene primera y segunda superficies interior del anillo 72 y 74 colocadas en lados opuestos del anillo de sellado. La superficie 72 se coloca y adapta para acoplarse con la superficie exterior del elemento de tubería 28 cuando se inserta el elemento de tubería en el espacio central 16 (descrito a continuación). Como se muestra en la Figura 2, la superficie 74 se adapta para acoplarse a la superficie exterior de un tubo 76 colocada dentro del espacio central 16. Una lengüeta 77 se coloca próxima a un extremo del tubo 76 para acoplarse al lóbulo 74a en el que se coloca la superficie interior 74. La lengüeta 77 se extiende de manera circunferencial al rededor y hacia afuera desde el tubo 76 y ayuda a retener el tubo

dentro del anillo de sellado 68. El tubo 76 es parte del acoplamiento 10 y se extiende hacia afuera desde los segundos lados 32 de los segmentos 12 y 14. Una segunda brida 78 se puede extender hacia afuera desde el tubo 76 y se coloca en una relación separada alejada de la lengüeta 77, adyacente a la primera brida 52 cuando el extremo opuesto del tubo 76 se acopla a la superficie interior 74 del anillo de sellado 68 como se ilustra en la Figura 2. Es ventajoso formar un tubo 76 y su brida 78 como pieza unitaria a partir de una resina de polímero tal como HDPE. Este diseño ayuda a asegurar la hermeticidad de la unión como se nota a continuación. El anillo de sellado 68 también puede tener una nervadura 80 que se proyecta hacia adentro, que interactúa tanto con el tubo 76 y el elemento de tubería 28 y actúa como un retén para asegurar la profundidad adecuada de interacción entre estos componentes y el acoplamiento 10.

La instalación del acoplamiento 10 se ilustra con referencia a las Figuras 1A, 4, 5 y 6. El elemento de tubería 28 se conecta aun elemento de tubo con brida 82 (ver Figura 5). Tal como se muestra en las Figuras 1A y 6, los elementos de tubería 28 se insertan en el espacio central 16 del acoplamiento 10 desde el primer lado 30 de los segmentos 12 y 14. Es posible la inserción debido a que el acoplamiento 10 está en el estado pre-ensamblado, con los segmentos 12 y 14 soportados en la relación separada ya sea sólo en el sello 66, sólo en el anillo dividido 58, o tanto en el sello como en el anillo dividido. La inserción es ayudada además por muescas 94 colocadas en superficies laterales 36, 38 de cada segmento 12 y 14. Las muescas 94 se ubican de manera adyacente a los elementos de unión 18 (proyecciones 20) y proporcionar holgura para la inserción del elemento de tubería que permite que los segmentos 12 y 14 estén más juntos entre ellos en el estado pre-ensamblado de lo que sería posible en la ausencia de las muescas. Una vez que el elemento de tubería 28 se asienta de manera adecuada (el extremo se acopla con la nervadura de retén 80, la superficie interior del anillo de sellado 72 se acopla con la superficie exterior del elemento de tubería), los sujetadores 24, 26 se aprietan, impulsando así los segmentos 12 y 14 uno hacia el otro como se muestra en las Figuras 4 y 5. El movimiento de los segmentos 12 y 14 deforma tanto el anillo dividido 58 como el sello 66.

El anillo dividido 58 se contrae en la circunferencia y diámetros a medida que se fuerza a conformar dentro del primer canal 34. La contracción del anillo dividido 58 causa que los dientes 60 en el anillo dividido muerdan la superficie exterior del elemento de tubería 28 y evitan que se retire del acoplamiento 10. El sello 66 constreñido dentro del segundo canal 56 se comprime entre los segmentos 12 y 14 a medida que se juntan los segmentos. Como se muestra en la Figura 5, la superficie interior del anillo sellador 72 se fuerza a acoplarse de manera hermética con la superficie exterior 84 del elemento de tubería 28 y la superficie interior del anillo sellador 74 se lleva a acoplarse de manera hermética con la superficie exterior 86 del tubo 76.

Con los segmentos 12 y 14 juntados como se representa en las Figuras 4 y 5, la

primera brida 52 se dispone así de manera que sus agujeros 54 se puedan alinear con los agujeros 88 correspondientes en la brida 90 del elemento de tubería con bridas 82 al que se va a unir el elemento de tubo 28. Como se muestra en la Figura 5, el acoplamiento 10 se alinea con el elemento de tubo con brida 82, los agujeros 54 en la primera brida 52 se alinean con los agujeros 88 en la
5 brida 90 y los sujetadores 92 son recibidos en los agujeros 54 y 88 para conectar la primera brida 52 a la brida 90 del elemento de tubo con brida 82. La segunda brida 78 del tubo 76 es capturada entre la brida 90 y la primera brida 52. Esta configuración proporciona rigidez y estabilidad a la unión, así como hermeticidad entre el acoplamiento 10 y el elemento de tubo con bridas 82 a medida que el material polimérico que comprende la segunda brida 78 es comprimido entre las bridas de metal 90
10 y 52, que pueden comprender hierro forjado, acero u otros metales duraderos.

Los acoplamientos de acuerdo con la invención proporcionan ventajas sobre los métodos de la técnica anterior y acoplamientos para unir elementos de tubo polimérico sin bridas a elementos de tubo con bridas. Al estar en un estado pre-ensamblado, los acoplamientos de acuerdo a la invención reducen la cantidad de partes que deben ser manejadas durante la instalación. Lo que
15 es más, se eliminan el paso de fusionar un adaptador de brida de empalme al elemento de tubería de polímero sin bridas, junto con la necesidad de una máquina de fusión. El tiempo y complejidad de instalación se reducen con esto de manera sustancial.