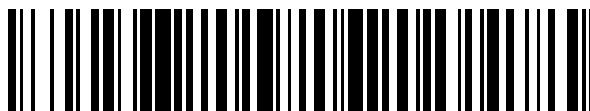


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 586 182**

51 Int. Cl.:

B29C 65/66 (2006.01)

F16L 47/00 (2006.01)

B29C 63/42 (2006.01)

B29C 65/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.03.2010** **E 10750278 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.06.2016** **EP 2406060**

54 Título: **Aparato que contiene múltiples zonas de calentamiento por infrarrojos usadas secuencialmente para artículos tubulares**

30 Prioridad:

13.03.2009 CA 2658494

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

13.10.2016

73 Titular/es:

**SHAWCOR LTD. (100.0%)
25 Bethridge Road
Toronto, Ontario M9W 1M7, CA**

72 Inventor/es:

**TAILOR, DILIP, KUMAR;
BRANDON, MARK, PHILLIP y
TACOMA, EMERSON, JOHN**

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

ES 2 586 182 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCION

Aparato que contiene múltiples zonas de calentamiento por infrarrojos usadas secuencialmente para artículos tubulares

Campo de la invención

La invención se refiere a un aparato para calentar un artículo tubular alargado, por ejemplo, para calentar un manguito aplicado alrededor de un empalme de tubos soldado durante la construcción de una canalización, o para precalentar un empalme de tubos soldado antes del tratamiento o revestimiento.

Antecedentes de la invención

Normalmente, un tubo para la construcción de una canalización se reviste con un revestimiento polimérico tradicional, dejando los extremos del tubo sin revestir para permitir que los extremos expuestos se suelden entre sí en un empalme de tubos. Hay varias maneras diferentes usadas en la técnica para revestir empalmes de tubos. Una de estas maneras es el uso de un manguito termorretráctil aplicado alrededor del empalme de tubos soldado. El manguito se ajusta al empalme de tubos, después se contrae aplicando calor sobre el empalme. Como alternativa, puede usarse una envoltura de película o cinta. Esta puede ser, por ejemplo, una película de polipropileno que se envuelve alrededor del empalme de tubos. La envoltura de película o cinta requiere el uso de calor y tensión para fundir la envoltura a sí misma según se aplica al empalme de tubos. Típicamente, la envoltura de película o cinta se aplica también sobre los extremos del revestimiento de canalización para formar un revestimiento completo del tubo expuesto. Tal envoltura de película o cinta típicamente requiere precalentamiento del tubo expuesto para facilitar o posibilitar la fusión de la envoltura al tubo. Otra manera alternativa de revestir el empalme de tubos soldado es en un método de moldeo por inyección, mediante el cual el empalme de tubos expuesto se encaja en un molde, y un polímero, tal como polipropileno o poliuretano, se inyecta a presión en el molde. Se deja que el polímero se enfríe, y el molde se retira, dejando un empalme de tubos que está revestido con polímero. Como puede apreciarse, tal método aprovecha también el precalentamiento del tubo expuesto, de manera que el polímero inyectado no se enfría demasiado rápido tras el contacto con el tubo, y se efectúa una buena adhesión al sustrato. Estos métodos de moldeo por inyección y de envoltura con película o cinta tienen una ventaja sobre el uso de maguitos termorretráctiles en situaciones donde el revestimiento tradicional es extremadamente grueso, y es necesario rellenar la cavidad del empalme.

En el caso de manguitos termorretráctiles aplicados alrededor de un empalme de tubos soldado durante la construcción de la canalización, típicamente, tales manguitos se calientan y contraen sobre el empalme u otro artículo usando una antorcha de llama manual (véase, por ejemplo, la patente de Estados Unidos 4.472.468, titulada "Heat Shrinkable Covering and Method for Applying Same", expedida del 18 de septiembre de 1984, que se incorpora en el presente documento por referencia). En algunos casos, esta operación manual produce una instalación imperfecta debido al aire atrapado por debajo del manguito contraído. Esto puede surgir cuando los extremos del manguito se contraen antes que la parte intermedia del manguito. Una aplicación habilidosa de la antorcha es crítica. Si la antorcha se inclina hacia fuera, las zonas terminales del manguito pueden contraerse en primer lugar, conduciendo a atrapamiento de aire. Las condiciones ventosas pueden dispersar la llama y contraer las zonas terminales del manguito prematuramente. Además, a menos que la antorcha se mueva con cuidado, la llama de la antorcha puede quemar el manguito y provocar que se parta. Cuando tiene que calentarse una gran área, se hace difícil o imposible mantener el calor mientras el manguito se está contrayendo; esto conduce a arrugas en el manguito, instalación imperfecta debido a aire atrapado, desgarro o chamuscado del material termorretráctil. En ocasiones, también da como resultado una adherencia inapropiada o incompleta del material termorretráctil alrededor del empalme de tubos soldado.

Antes de que los revestimientos de empalme en el campo se apliquen sobre el empalme, el empalme tiene que prepararse de la manera prescrita requerida para el tipo de revestimiento. Típicamente, para manguitos termorretráctiles, sistemas de cinta y envoltura y moldeo por inyección, el acero normalmente se somete a granallado y, en raros casos, se cepilla con alambre eléctrico para obtener un acabado de metal blanco o metal casi blanco. El revestimiento tradicional normalmente se prepara para limpiarlo y, a menudo, conferir rugosidad por erosión o granallado ligero. El empalme normalmente requiere precalentamiento para retirar la humedad, pero aún más importante, para conseguir cierta temperatura consistente con el tipo de revestimiento para obtener adhesión o fusión del revestimiento del empalme al acero y al revestimiento tradicional. Por ejemplo, para manguitos retráctiles de tipo polipropileno, donde el adhesivo puede tener un punto de fusión de aproximadamente 155 °C, el precalentamiento del acero a menudo es a 180 °C. El precalentamiento a menudo se realiza usando calentamiento por inducción, que calienta únicamente el acero, e indirectamente el revestimiento polimérico tradicional. Puesto que el acero expuesto se calienta directamente, puede alcanzar la temperatura deseada fácilmente, sin embargo, el revestimiento tradicional se calienta a través del conducto calentado mediante el acero calentado subyacente. Por lo tanto, hay un espacio de tiempo para que la superficie de revestimiento se caliente y, a menudo, hay una diferencia de temperatura de 40-100 °C sobre al acero y la temperatura de la superficie de revestimiento, dependiendo del espesor del revestimiento. Por ejemplo, en un tubo de 610 mm de diámetro con un espesor de pared de 25 mm, cuando la temperatura del acero de los empalmes alcanza los 180 °C, un revestimiento de polipropileno de 5 mm de espesor solo puede alcanzar 100 °C-120 °C. Por lo tanto, cuando posteriormente se aplica un manguito termorretráctil sobre un

empalme con tal perfil térmico del sustrato, el manguito requiere que se aplique más calor cerca de los extremos que solapan sobre el revestimiento tradicional para que el manguito se adhiera al acero expuesto y el revestimiento tradicional para formar un sello protector robusto.

- 5 Las diferencias en los materiales en el acero expuesto y el revestimiento tradicional, dan como resultado diferentes requisitos térmicos durante el precalentamiento. En algunos casos, por ejemplo, el exceso de calor en el empalme del tubo puede sobrecalentar el revestimiento tradicional y dañarlo. Durante el precalentamiento, se requiere generalmente un calor más intenso sobre el acero expuesto, y se requiere un calor menos intenso en el tubo revestido, debido a las propiedades del material usado en el revestimiento tradicional. Por ejemplo, donde un tubo tiene un
- 10 revestimiento tradicional grueso, fabricado de material polimérico, el acero expuesto tendrá un calor específico, resistencia térmica, retención y características de conductividad diferente de las del revestimiento tradicional. De esta manera, el acero expuesto puede requerir un calor más intenso (que dañaría el revestimiento tradicional), pero puede requerir para este una cantidad de tiempo más corta, requiriendo el revestimiento tradicional un menor calor, durante un período de tiempo más largo, para que el calor se absorba en el espesor del revestimiento. Además, donde el calor se aplica usando una antorcha de llama manual, el operario de la antorcha debe tener en cuenta las diferencias en el espesor de las diferentes zonas que se van a revestir y ajustar radialmente la posición de la antorcha en consecuencia. Por ejemplo, el espesor del revestimiento tradicional puede ser sustancial, y el operario puede necesitar mover la antorcha a una distancia sustancial para mantener la misma distancia entre la antorcha y el área que se va a calentar.
- 20 Los tamaños y configuraciones de las antorchas y dispositivos de calentamiento varían en gran medida en el campo, así como los tamaños y configuraciones de los tubos a tratar. En ocasiones, se usan antorchas muy potentes. Estas tienden a ensancharse en gran medida, y no permiten enfocar el calentamiento del manguito retráctil, causando así atrapamiento de aire debido a la contracción prematura de los extremos del manguito. En ocasiones se usan cuatro antorchas para contraer un manguito para conseguir velocidades de producción más rápidas, con dos operarios en un
- 25 lado del tubo y dos en el otro. Está práctica hace muy difícil calentar selectivamente la parte intermedia del manguito antes que los extremos, y hace incluso casi imposible aplicar un calor consistente a través del área que se va a calentar, para controlar con precisión la cantidad de calor aplicada a las diferentes áreas a contraer, o controlar con precisión el orden en el que las diversas áreas se van a calentar. A menudo, para obtener una adhesión apropiada del manguito, se requiere mantener una temperatura de precalentamiento mínima del sustrato, normalmente un tubo de
- 30 acero y los revestimientos tradicionales sobre las secciones de tubo adyacentes al empalme. Incluso cuando se va a calentar un área menor, o donde se emplean menos antorchas, ciertas áreas, como por ejemplo el revestimiento tradicional adyacente al extremo opuesto del tubo, tienden a enfriarse por debajo de la temperatura de precalentamiento mínimo, de manera que el manguito no se une a las mismas. Por lo tanto, durante la operación de contracción, tiene que aplicarse un calor prolongado extra al área del manguito que solapa sobre el revestimiento
- 35 tradicional para elevar la interfaz adhesivo-revestimiento tradicional a una temperatura suficiente para conseguir un enlace robusto. Con las antorchas de llama, esto es difícil puesto que un calentamiento prolongado puede chamuscar y dañar el manguito y, en ocasiones, conduce a su rotura. La necesidad de un calentamiento prolongado extra empeora por el hecho de que, durante el precalentamiento del empalme, la superficie del revestimiento tradicional puede ser 40 °C-100 °C más fría que el acero adyacente, como se ha descrito anteriormente. Por lo tanto, un calentamiento prolongado concentrado es imperativo para conseguir un buen enlace sobre el revestimiento de solapamiento.

Deben tenerse en cuenta consideraciones similares cuando se precalienta un empalme de tubos antes de la envoltura con película o cinta o el moldeo por inyección.

La presente invención proporciona un aparato que, al menos en las realizaciones preferidas, puede evitar los problemas indicados anteriormente.

Sumario de la invención

De acuerdo con un aspecto de la invención, se proporciona un aparato para calentar un artículo tubular alargado, que comprende un elemento de bastidor adaptado para disponerse alrededor de dicho artículo, teniendo dicho elemento de bastidor un dispositivo calentador adaptado para calentar el artículo tubular alargado y dispuesto en o cerca de una superficie interna de dicho elemento de bastidor, y un controlador para hacer funcionar el dispositivo calentador.

De acuerdo con otro aspecto de la invención, se proporciona un aparato para calentar un manguito termorretráctil aplicado alrededor de un artículo tubular alargado, que comprende un elemento de bastidor adaptado para disponerse alrededor de dicho artículo, teniendo dicho elemento de bastidor un dispositivo calentador adaptado para calentar el manguito termorretráctil y dispuesto en o cerca de una superficie interna de dicho elemento de bastidor y un controlador para hacer funcionar el dispositivo calentador.

De acuerdo con una realización adicional, el dispositivo calentador forma una superficie que envuelve dicho artículo tubular alargado cuando el aparato se dispone alrededor de dicho artículo.

De acuerdo con otra realización más, el dispositivo calentador forma una superficie que envuelve dicho manguito termorretráctil cuando el aparato está dispuesto alrededor de dicho manguito.

De acuerdo con una realización adicional, el dispositivo calentador comprende una lámina estampada fina sobre una tira metálica.

5 De acuerdo con una realización adicional, la lámina estampada fina sobre una tira metálica está configurada en configuraciones sinusoidales o lineales para formar un plano de calentamiento que proporciona un calor relativamente uniforme.

10 De acuerdo con otra realización, el dispositivo calentador comprende elementos infrarrojos en forma de, por ejemplo, tubos de cuarzo o baldosas cerámicas.

De acuerdo con otra realización, el dispositivo calentador comprende dispositivos de combustión de gas difundido, impulsados por ejemplo por propano o gas natural, tal como calentadores de panel catalítico.

15 De acuerdo con una realización adicional, el dispositivo calentador comprende al menos dos zonas de calentamiento independientes adaptadas para calentar respectivamente al menos dos zonas separadas longitudinalmente distintas del artículo tubular alargado, y dicho controlador permite el funcionamiento de las zonas de calentamiento simultánea o secuencialmente.

20 De acuerdo con una realización adicional, las dos partes de calentamiento independientes pueden deslizarse longitudinalmente con respecto al artículo tubular desde una posición central adyacente hasta una posición separada, como se muestra, por ejemplo, en las figuras 13-15.

25 De acuerdo con otra realización, el dispositivo calentador comprende al menos dos áreas de diferente diámetro de la superficie interna cuando se disponen alrededor de dicho artículo.

De acuerdo con una realización adicional, las al menos dos áreas comprenden una primera área y una tercera área en cualquiera de los extremos de una segunda área, en las que el diámetro de la superficie interna de dicha segunda área es más pequeño que el diámetro de la superficie interna de dicha primera área y dicha tercera área.

30 De acuerdo con otra realización más, el aparato tiene una primera, segunda y tercera zonas de calentamiento independientes cada una de las cuales corresponde a la primera, segunda y tercera área.

De acuerdo con una realización adicional, el aparato comprende además una capa reflectante y/o una capa aislante.

35 De acuerdo con otra realización más, el dispositivo calentador está montado sobre dicha capa reflectante o aislante.

De acuerdo con otra realización más, la capa reflectante o aislante está fabricada de un material refractario.

40 De acuerdo con una realización adicional, el elemento de bastidor comprende un dispositivo de mordaza que tiene una bisagra que se extiende longitudinalmente a lo largo de un lado.

45 De acuerdo con un aspecto adicional de la presente invención, se proporciona un método para calentar un manguito termorretráctil aplicado alrededor de un artículo tubular alargado, que comprende disponer, de manera adyacente al manguito, un dispositivo calentador como se describe en el presente documento, y calentar dicho manguito con dicho dispositivo calentador.

50 De acuerdo con una realización adicional, el dispositivo calentador comprende al menos dos partes calentadoras, y dicho método comprende calentar al menos dos zonas separadas longitudinalmente distintas del manguito, simultánea o secuencialmente, con dichas partes calentadoras respectivas.

Descripción

55 La invención proporciona un aparato para calentar un artículo tubular alargado y/o para calentar un manguito termorretráctil aplicado alrededor de un artículo tubular alargado. El aparato comprende un elemento de bastidor adaptado para disponerlo alrededor de dicho artículo, estando provisto el elemento de bastidor de un dispositivo calentador adaptado para calentar el artículo y/o el manguito que rodea dicho artículo. La invención proporciona también un controlador para hacer funcionar el dispositivo calentador. Opcionalmente, el dispositivo calentador puede comprender dos o más partes calentadoras independientes adaptadas para calentar respectivamente dos o más zonas separadas longitudinalmente distintas del manguito, y el controlador es capaz de hacer funcionar las partes calentadoras simultánea o secuencialmente y/o a diferentes intensidades de calentamiento/longitudes de onda/temperaturas. El dispositivo calentador puede comprender dos o más regiones de diferentes diámetros, para adaptarse mejor a un artículo tubular alargado de diámetro variado.

65 El elemento de calentamiento está en forma de una lámina estampada fina sobre una tira metálica.

Se usan elementos eléctricos de infrarrojos (también denominados elementos calentamiento de "lámina" o "cinta flexible"). Ejemplos de tales elementos incluyen calentadores de panel de infrarrojos de longitud de onda media de la serie V disponibles en Casso-Solar Corporation, Pomona, Nueva York, Estados Unidos de América. Pueden encontrarse otros ejemplos en la técnica, por ejemplo, como se describe en el documento EP 0417375, incorporado en el presente documento por referencia. Los elementos de película fina analizados en el presente documento comprenden también dentro de su alcance tiras, laminas, calentadores de láminas finas planas, lámina de cinta corrugada, película cargada con carbono, película metálica con foto-patrón con carriles de material de grafito, material conductor pulverizado o extendido sobre un medio de soporte, metal expandido o elementos resistivos de alambre, tales como un alambre ondulado. La serie V, por ejemplo, se estampa con láminas metálicas finas que tienen una baja masa para un calentamiento/enfriamiento rápido y una inercia térmica mínima, y pueden fijarse a una plancha aislante de alta temperatura que tiene una baja conductividad térmica, baja masa térmica y baja capacidad térmica para minimizar el calor almacenado. Los elementos de película pueden montarse en un material aislante de alta temperatura y/o sobre un material aislante en una diversidad de configuraciones, incluyendo lineal, sinusoidal u otras configuraciones, según se requiera o desee por la configuración de calentamiento y secuencia. El uso de una película fina u otro elemento de calentamiento por lo demás flexible tiene numerosas ventajas. Una película fina o un elemento de calentamiento por lo demás flexible facilitan la fabricación del aparato en una diversidad de formas y tamaños, para adaptarse fuertemente al área que se va a calentar. La película fina o el elemento de calentamiento por lo demás flexible también permiten la personalización del tamaño y forma del aparato de otras maneras, no estando limitada dicha personalización por el dimensionado y rigidez convencional de los tubos de cuarzo o baldosas cerámicas. La película fina simplemente puede estamparse al tamaño requerido. En el caso de aplicar un manguito termorretráctil alrededor de un artículo tubular alargado, tal como un tubo revestido, el aparato puede ahusarse por la mitad, para tener en cuenta la diferencia en el radio del tubo no revestido, tal como el tubo proximal al empalme de tubos, y el radio del revestimiento tradicional; en tales casos, una película fina u otro elemento de calentamiento por lo demás flexible pueden conformarse fácilmente para adaptarse a las diversas formas del aparato. De esta manera, la distancia entre el empalme de tubos o el manguito termorretráctil y el elemento de calentamiento puede hacerse más consistente, permitiendo una distribución de calor mejorada y más uniforme a lo largo de las diversas áreas que se van a calentar. Esta proximidad mejorada además de consistente puede permitir, por tanto, un control aún más cercano del calentamiento, evitando problemas de combustión o división del manguito. Esta proximidad mejorada además de consistente es especialmente ventajosa en aplicaciones en las que se precalienta un empalme de tubos y el revestimiento tradicional es muy grueso. Tales empalmes necesariamente tendrían una cavidad en el área de acero expuesta y un revestimiento muy grueso adyacentemente. El uso de un calentador con elementos laminares puede permitir el diseño personalizado para facilitar la proximidad del calentador al acero expuesto, el chaflán en pendiente del revestimiento tradicional, así como la superficie superior del revestimiento tradicional. De esta manera, el calentamiento más eficaz podría conferirse a todas las superficies con un control de temperatura cuidadoso sin quemar u oxidar el revestimiento polimérico.

Otra ventaja del elemento de película fina es que, en comparación con otras alternativas descritas en el presente documento, es más robusto y menos rompible en condiciones de campo. Los elementos de película son flexibles y, cuando se fijan a una base sólida de material aislante, tal como material aislante refractario, son casi irrompibles en comparación con un tubo de cuarzo o una baldosa cerámica. Los elementos de película fina también son más resistentes al contacto con el agua, que puede ocurrir en las condiciones de campo, por ejemplo, en canalizaciones en alta mar. En tales condiciones, los manguitos termorretráctiles a menudo se enfrían con agua, puesto que los manguitos blandos (aún calientes) pueden dañarse por los rodillos con púas que soportan el tubo cuando éste se libera al océano. El agua fría usada para enfriar el tubo puede salpicar sobre el elemento de calentamiento cuando el elemento de calentamiento se retira o se coloca en el tubo. En el caso de tubos de cuarzo o baldosas cerámicas, este rápido cambio en la temperatura puede provocar el agrietamiento u otro daño al elemento de calentamiento, mientras que, para elementos de película fina, hay menos riesgo de tal daño, con el agua fría simplemente vaporizándose del elemento.

Usando tiras metálicas finas estampadas, pueden calentarse diferentes áreas a diferentes temperaturas o durante diferentes periodos de tiempo dentro del proceso de contracción térmica, simplemente teniendo elementos de calentamiento separados aplicados a diferentes áreas del aparato, y controlando cada uno de estos elementos de calentamiento separados individualmente por el controlador. Los diferentes elementos de calentamiento pueden controlarse termostáticamente de forma individual por el controlador y/o pueden tener diferentes características de calentamiento (por ejemplo, estar fabricados de diferentes sustratos o que tienen diferentes espesores de bobina) para posibilitar la variación en el calentamiento. Con esta disposición, al menos en las realizaciones preferidas, el calentamiento del manguito puede controlarse cuidadosamente para contraer la zona intermedia del manguito antes que las zonas terminales, evitando el atrapamiento de aire. Además, en ciertas realizaciones, una vez que la zona intermedia del manguito se ha contraído, las zonas terminales pueden contraerse simultáneamente, proporcionando una rápida instalación antes de que los revestimientos tradicionales se enfríen por debajo de una temperatura de precalentamiento requerida. En el caso del precalentamiento de un empalme de tubos, esta disposición también permite calentar las áreas de tubos sin revestir a un nivel térmico mayor que las áreas de tubo revestido, evitando así el daño al revestimiento del tubo mientras se proporciona un calor óptimo al tubo sin revestir. Aunque este calentamiento controlado puede hacerse con otros elementos de calentamiento descritos, otra ventaja adicional de utilizar elementos de película fina es que el elemento se calienta y se enfría, mucho más rápidamente. En muchos casos, el elemento de película fina se enfriará con 5-10 segundos de desactivación y se calentará en un espacio de

tiempo similar. Por ejemplo, ciertos elementos de tipo lámina metálica pueden tener un aumento de temperatura de 700 grados Celsius en 10 segundos. Otros pueden enfriarse en un tiempo tan corto como 2 segundos. Esto significa que el controlador puede controlar los cambios de zona mucho más eficaz, rápida y precisamente. También significa que el empalme del tubo puede calentarse o el manguito puede contraerse mucho más rápidamente. Este enfriamiento rápido de los elementos de película también ayuda a un elemento de seguridad cuando se usa en el campo, tal como una canalización en alta mar, donde el espacio de trabajo es reducido, la seguridad del trabajador mejora drásticamente, puesto que los elementos de calentamiento son mucho más fríos que cuando el aparato se está manipulando, por ejemplo, cuando el aparato se afianza o se retira de una canalización. Además, el rápido calentamiento y enfriamiento de los elementos de película puede dar como resultado un ahorro significativo de tiempo y coste de energía de hasta el 20 %.

El aparato puede usarse también antes y después de la aplicación del manguito termorretráctil. Por ejemplo, el aparato puede situarse alrededor del empalme de tubos soldado para precalentar el empalme de tubos soldado antes de la aplicación del manguito termorretráctil. Una vez que el tubo se ha precalentado a una extensión deseada (es decir, después de que se ha alcanzado una temperatura preestablecida o un tiempo preestablecido), el aparato (incluyendo el elemento de calentamiento) puede retirarse fácilmente y el manguito termorretráctil puede aplicarse. El aparato opcionalmente puede colocarse alrededor del empalme de tubos soldado de nuevo, y volver a aplicar calor, para contraer el manguito termorretráctil. Esto permite un precalentamiento mucho más consistente y uniforme del empalme de tubos que los métodos anteriores, donde a menudo, diferentes áreas del empalme de tubos se precalentaban en momentos diferentes, con una falta de uniformidad resultante en el enfriamiento antes de que se aplicara el manguito.

El aparato puede usarse también para precalentar el empalme de tubos para otras aplicaciones de revestimiento, por ejemplo, antes de la aplicación de una envoltura de película o cinta, o un moldeo por inyección de un revestimiento. Como se apreciará, otra ventaja de usar el aparato en ciertas realizaciones es que todo el empalme de tubos o secciones del empalme de tubos pueden llevarse a una temperatura deseada, al mismo tiempo, y el aparato puede retirarse rápidamente y la aplicación del revestimiento puede iniciarse mucho más rápido que en los métodos de precalentamiento más tradicionales.

Los siguientes aspectos son realizaciones preferidas de la invención.

1. Aparato para calentar un artículo tubular alargado, como se define en la reivindicación 1 adjunta.
2. Aparato como se define en las reivindicaciones 2 a 12 adjuntas.
3. Métodos para calentar un manguito termorretráctil aplicados alrededor de un artículo tubular alargado, como se define en las reivindicaciones 13 a 14 adjuntas.
4. Método para precalentar un artículo tubular alargado, como se define en las reivindicaciones 15 y 16.

Breve descripción de los dibujos

Las realizaciones preferidas se describen con referencia a los dibujos adjuntos, en los que los números de referencia similares indican partes similares.

La Figura 1 muestra esquemáticamente una sección transversal longitudinal a través de un empalme de tubos en la cual se aplica una primera realización del aparato de acuerdo con la invención.

La Figura 2 muestra esquemáticamente una sección transversal a través del empalme de tubos de la Figura 1, tomándose dicha sección transversal en un plano A como se muestra en la Figura 1.

La Figura 3 muestra esquemáticamente una sección transversal a través del empalme de tubos de la Figura 1, tomándose dicha sección transversal en el plano B como se muestra en la Figura 1.

La Figura 4 muestra una vista en perspectiva que ilustra una segunda realización del aparato de acuerdo con la invención, mostrado en una posición abierta con la superficie interior expuesta.

La Figura 5 muestra una ampliación del área C de la Figura 4, que ilustra la superficie de los elementos de calentamiento flexibles que son un elemento de ciertas realizaciones de la invención.

La Figura 6 muestra una vista en perspectiva que ilustra una tercera realización del aparato de acuerdo con la invención, mostrado en una posición abierta con la superficie interior expuesta.

Las Figuras 7, 8 y 9 muestran esquemáticamente una sección transversal longitudinal que ilustra la realización de la Figura 6 en etapas de operación sucesivas.

Las Figuras 10, 11 y 12 muestran esquemáticamente una sección transversal longitudinal que ilustra otra realización de acuerdo con la presente invención.

Las Figuras 13, 14 y 15 muestran esquemáticamente una sección transversal longitudinal que ilustra otra realización de acuerdo con la presente invención.

Descripción detallada de las realizaciones preferidas

Haciendo referencia en primer lugar a la Figura 1, ésta muestra esquemáticamente un aparato de bastidor 34 que proporciona una estructura de soporte 35 generalmente cilíndrica. El aparato 34 se dispone alrededor de un manguito termorretráctil cilíndrico 26 aplicado sobre un artículo tubular alargado, por ejemplo, un empalme 25 que comprende una soldadura 24 entre los extremos sin revestir de las secciones de tubo 20, cada uno de los cuales tiene un revestimiento tradicional protector polimérico 22.

La estructura de soporte 35 lleva un dispositivo calentador que en este ejemplo comprende una capa de elemento de calentamiento 32. Esta estructura de soporte 35 tiene también una capa aislante/reflectante 30, que refleja el calor emitido desde la capa del elemento de calentamiento 32 y aísla el exterior de la estructura de soporte 35. La capa aislante/reflectante 30 puede estar fabricada de cualquier material conocido en la técnica que tenga propiedades de reflexión o aislantes del calor, por ejemplo, una espuma aislante o un material refractario.

En una forma preferida, como se ve en la Figura 1, la estructura de soporte 35 y la capa del elemento de calentamiento 32 ocupan toda la longitud del manguito 26 y el empalme 25, extendiéndose más allá de los extremos sin revestir de las secciones de tubo 20 sobre una parte del revestimiento tradicional 22.

Un controlador 33, que puede estar separado (como se muestra) de la estructura de soporte 35 o que puede estar integrado dentro de esta, controla el nivel y/o la intensidad de la producción de calor desde la capa del elemento de calentamiento 32. El controlador 33 puede controlarse termostáticamente, puede controlarse a través de la medición de la resistencia en la capa del elemento de calentamiento 32, puede ser un temporizador o simplemente puede ser un interruptor seleccionado por un operario.

En el ejemplo ilustrado en la Figura 1, hay una capa de elemento de calentamiento uniforme 32, que se extiende alrededor del lado interno de sustancialmente toda la estructura de soporte 35.

En el ejemplo ilustrado en la Figura 1, la estructura de soporte 35 se ahúsa por la mitad, y sigue de cerca el radio del tubo a través de sus secciones de tubo sin revestir 20 y revestimiento tradicional 22. De esta manera, la distancia entre el manguito 26 y la capa del elemento de calentamiento 32 puede hacerse más consistente, permitiendo una distribución de calor mejorada y más uniforme a lo largo de las diversas áreas a calentar. Esta proximidad mejorada y más consistente puede permitir, por tanto, un control aún más preciso del calentamiento del empalme con fines de precalentamiento, y también un mejor control de la operación de contracción de los manguitos retráctiles, evitando así problemas de combustión o división el manguito.

En una forma preferida, la estructura de soporte 35 comprende un dispositivo de mordaza como se ve en las Figuras 2 y 3, que tiene una bisagra 36 que se extiende longitudinalmente a lo largo de un lado. En una posición cerrada, como se ve en las Figuras 2 y 3, las mitades 37a y 37b se apoyan o son adyacentes entre sí en bordes opuestos de la bisagra 36, a lo largo de una línea de contacto u oposición 38. Las mitades 37a y 37b pueden pivotarse desde la posición cerrada, como se ve en las Figuras 2 y 3, hasta una posición abierta, como se ve en la Figura 4, en la que los bordes de las mitades 37a y 37b están separados suficientemente para permitir que la mordaza abierta se sitúe sobre el conjunto del manguito 26 y el empalme de tubos 25. Las mitades 37a y 37b después se cierran juntas para comenzar la operación de precalentamiento o contracción.

La Figura 4 muestra la estructura de soporte 35 en una posición abierta. Las mitades 37a y 37b se muestran abiertas, con la superficie interna 39 de la estructura de soporte 35 expuesta. La capa del elemento de calentamiento 32 abarca toda la longitud y anchura de superficie interna 39, aunque puede dividirse en segmentos tales como los segmentos 32a-e, como se muestra para la mitad 37a. En una realización preferida, la capa del elemento de calentamiento 32 es una película fina o un elemento de calentamiento por lo demás flexible, tal como, un circuito conductor laminar plano o una tira de elemento laminar estampado como se muestra en la ampliación C en la Figura 5, que muestra una ampliación (no a escala) de la cinta con forma sinusoidal 48 de una realización preferida de la capa del elemento de calentamiento 32. La cinta con forma sinusoidal 48 mostrada es de aproximadamente 3 mm de anchura y 1 mm de espesor, y tiene una forma curvada o sinusoidal para maximizar el área superficial. La naturaleza flexible y fina de la cinta 48 permite que la capa del elemento de calentamiento 32 se perfile tridimensionalmente, de manera que se curva alrededor de la estructura de soporte 35, maximizando el área y uniformidad del calentamiento cuando esta se aplica al empalme 25. La capa del elemento de calentamiento 32 proporciona energía de infrarrojos radiante a una longitud de onda de entre $2\frac{1}{2}$ y 6 μm . La capa del elemento de calentamiento 32 típicamente proporciona energía tanto como radiación infrarroja radiante o como "calor"; se ha encontrado que, para un manguito termorretráctil de poliolefina, la longitud de onda de aproximadamente 3,45 μm proporciona excelentes resultados.

En una realización, la capa del elemento de calentamiento 32 consiste en una aleación de níquel y cromo de circuito fino. Otras realizaciones comprenden una capa de elemento de calentamiento 32 fabricada de una aleación de cromo, aluminio y hierro o una aleación de níquel cromo y hierro. En una realización, la capa del elemento de calentamiento 32

es una lámina estampada fina o lámina que tiene una composición química, en porcentaje en peso, tal como sigue: 0,02-0,10 % C; 0-0,10 % Mn; 19,5 % Cr; aproximadamente 56 % Ni; 4,25 % Mo; 0-2,0 % Fe; 13,5% Co; 1,3 % Al; 9,1 % Cu; 0-0,15 % Si; 0,003-0,01 % B; y 3 % Ti.

La Figura 6 es una ilustración de la estructura de soporte 35 en una posición abierta. Las mitades 37a y 37b se muestran abiertas, con el interior de la estructura de soporte 35 (es decir, el área más cercana al tubo cuando está en uso) expuesta. La capa del elemento de calentamiento 32 abarca toda la longitud y anchura de la superficie interna 39. La Figura 6 ilustra la cinta 48, aunque un experto en la materia entenderá que las dimensiones reales de la cinta 48 típicamente están empaquetadas mucho más densamente, por ejemplo, una anchura de aproximadamente 3 mm. En la realización mostrada en la Figura 6, la capa del elemento de calentamiento 32 está dividida en diez zonas diferentes, cada una de las cuales tiene una película térmica flexible diferente. La mitad 37a está dividida en una zona central 42a, rodeada por las zonas de transición 44a y 44d, cada una de las cuales, a su vez, está flanqueada por las zonas externas 46a y 46d, respectivamente. Igualmente, la mitad 37b está dividida en una zona central 42b, rodeada por las zonas de transición 44b y 44c, cada una de las cuales, a su vez, está flanqueada por las zonas externas 46b y 46c, respectivamente. Cada una de las zonas 42a, 42b, 44a, 44b, 44c, 44d, 46a, 46b, 46c, y 46d comprende una tira de elemento laminar estampado separado, que puede controlarse por separado mediante el controlador 33 (no mostrado en la Figura 6). Cada una de estas zonas puede tener un número especificado de estas tiras, tiras empaquetadas más densamente emitirían más ondas de infrarrojos y una mayor producción de calor. De esta manera, el aparato presenta diez áreas de calentamiento diferentes, que pueden ajustarse independientemente para diferentes intensidades y temperaturas de calentamiento, o diferentes tiempos de calentamiento. Por ejemplo, cuando se sujetan alrededor del empalme de tubos 25, puede seleccionarse una secuencia de calentamiento tal que las zonas 42a y 42b se calienten en primer lugar, calentando así el manguito termorretráctil 26 que rodea el tubo expuesto 20. En segundo lugar en la secuencia, se activan las zonas 44a, 44b, 44c, y 44d, calentando las áreas de transición. Opcionalmente, las zonas centrales 42a y 42b pueden desconectarse en este punto temporal. En tercer lugar en la secuencia, se activarían las zonas 44a-d, de nuevo opcionalmente, desconectando las zonas de transición 44a-d y, si aún fueran aplicables, las zonas centrales 42a y 42b. De esta manera, se aplica calor empezando por la mitad del manguito termorretráctil 26, después radiándolo hacia fuera, lo que minimiza la formación de burbujas y/o las bolsas de aire 28. Se seguiría también una secuencia de calentamiento similar para el precalentamiento del empalme, con lo que las zonas 42a y 42b sobre el acero se ajustan a una intensidad mayor, y las zonas 44a, 44b, 46a y 46b sobre el revestimiento polimérico se ajustan a menores intensidades, pero durante un tiempo más largo para evitar el daño oxidativo al revestimiento.

Las Figuras 7-9 muestran la secuencia como se ha descrito anteriormente, en forma esquemática. Durante el funcionamiento, el controlador 33 se acciona en primer lugar para hacer funcionar únicamente la zona central 42 (que comprende las zonas centrales 42a y 42b), a la salida de calor deseada y durante un periodo suficiente para provocar que la parte media 50 del manguito 26 se contraiga sobre la soldadura 24 y los extremos de tubo sin revestir 20, como se ve en la Figura 7, que muestra la zona central 42 en negro, denotando activación. El controlador 33 después se acciona para hacer funcionar la zona de transición 44 (que comprende las zonas de transición 44a, 44b, 44c, y 44d) a la salida de calor deseada y durante un periodo suficiente para provocar que una parte de transición 52 del manguito 26 se contraiga sobre el tubo 20 y el revestimiento tradicional 22. Durante este periodo de calentamiento, dependiendo de la aplicación, la zona central 42 puede calentarse también; como alternativa y como se muestra en la Figura 8 solo se calienta la zona de transición 44. Finalmente, el controlador 33 se acciona para hacer funcionar la zona externa 46 (que comprende las zonas externas 46a, 46b) a una salida de calor deseada y durante un periodo suficiente para provocar que una parte externa 54 del manguito 26 se contraiga sobre el revestimiento tradicional 22. Durante este periodo de calentamiento, dependiendo de la aplicación, la zona de calentamiento 42 y/o la zona de calentamiento 44 pueden calentarse también; como se muestra en la Figura 9, solo se calienta la zona externa 46. Opcionalmente, las zonas de calentamiento 42, 44 y 46 pueden calentarse a diferentes temperaturas y/o durante diferentes duraciones de tiempo, dependiendo de la temperatura y duración preferida del calentamiento requerido por el material particular que comprende el tubo 20, el empalme de tubos 25 o el revestimiento tradicional 22. Proporcionando calor partiendo del centro y moviéndolo en una dirección hacia fuera, las bolsas de aire (por ejemplo, la bolsa de aire 28) entre el tubo 20 y/o el revestimiento tradicional 22 y el manguito termorretráctil 26 se minimizan, puesto que el aire se expulsa progresivamente del anillo entre el manguito 26 y los extremos del tubo en las etapas anteriores.

Una vez completada la contracción, las mitades 37a y 37b del dispositivo de mordaza se pivotan a la posición abierta para facilitar el movimiento del aparato respecto al tubo, para linearlo con un empalme de tubos adicional y se repite el ciclo de operación descrito anteriormente.

Como se apreciará, el aparato puede tener cualquier número de zonas de calentamiento para cualquier aplicación deseada. Además, el controlador 33 puede accionarse manualmente o bajo el control de un controlador primario automático, opcionalmente con una temperatura y tiempo pre-ajustados, para una selección de una diversidad de tubos, revestimientos tradicionales 22 y/o aplicaciones. Por ejemplo, en algunas aplicaciones, el aparato se usaría para precalentar un tubo 20, un empalme de tubos 25 y el revestimiento tradicional 22 después de la soldadura del empalme de tubos 25 y antes de la aplicación de una envoltura de película o cinta o un revestimiento de moldeo por inyección. En tales aplicaciones, por supuesto, el manguito 26 estaría ausente. En tales aplicaciones, el controlador podría pre-ajustarse para diferentes temperaturas para las diferentes áreas del elemento de calentamiento. Por ejemplo, todo el elemento de calentamiento puede ajustarse para un calentamiento simultáneo de 5 minutos, pero la zona central 42 se ajustaría para calentarla a una intensidad y temperatura mucho mayores que la zona de transición

44 que, a su vez, se ajustaría para calentarla a una mayor intensidad que la zona externa 46. De esta manera, el tubo 20 y el empalme de tubos 25 pueden precalentarse a una temperatura deseada, mientras se evita dañar el revestimiento tradicional 22, que se calentaría con una menor intensidad que la temperatura deseada. Como alternativa, por ejemplo, en los casos donde el revestimiento tradicional 22 es especialmente grueso (por ejemplo, 100 mm de espesor), puede desearse calentar la zona externa 25 durante un periodo de tiempo prolongado (por ejemplo 10 minutos) a una intensidad relativamente baja, para permitir que el calor permee al revestimiento tradicional 22. En casos como este, el controlador puede ajustarse para calentar la zona externa 25 durante 10 minutos, activando una zona de transición 44 y una zona central 42 solo durante los últimos 5 minutos de este periodo de tiempo. En este ejemplo, la zona de transición 44 sería útil como una zona de interfaz, calentándola solo durante 5 minutos, pero calentando a una intensidad similar a la zona externa 25, para evitar daños a la interfaz entre el revestimiento tradicional 22 y el tubo 20. La zona central 42 se calentaría a una intensidad mucho mayor, puesto que el tubo 20 típicamente puede soportar (y puede requerir) un calentamiento de mayor intensidad debido a las propiedades de disipación del calor mucho más rápidas en comparación con el revestimiento tradicional 22. Usando este método de calentamiento, al final de los 10 minutos, todas las secciones calentadas de tubo 20 y revestimiento tradicional 22 después se precalientan a la temperatura deseada, adecuada para envoltura con película o cinta, moldeo por inyección o aplicación de un manguito termorretráctil.

Las Figuras 10-12 muestran otra realización del aparato de la presente invención. Esta realización difiere de la realización mostrada en las Figuras 7-9 en que (a) la capa de elemento de calentamiento solo comprende dos zonas térmicas; y (b) la estructura de soporte 35 y, como resultado, la capa de elemento de calentamiento 32, no están perfiladas tridimensionalmente en tanto que el radio de la estructura de soporte 35 y la capa del elemento de calentamiento 32 son esencialmente uniformes a través de la longitud del aparato. La capa del elemento de calentamiento 32 está dividida en diferentes zonas, que comprenden una zona central 42, rodeada por zonas externas 46. El aparato tiene dos áreas de calentamiento diferentes, que pueden ajustarse independientemente para diferentes intensidades de calor y temperaturas, o diferentes tiempos de calentamiento. Por ejemplo, cuando se sujetan alrededor de un empalme de tubos 25, puede seleccionarse una secuencia de calentamiento tal que la zona 42 se calienta en primer lugar, calentando así el manguito termorretráctil 26 que rodea al tubo expuesto 20. En segundo lugar en la secuencia, se activa la zona externa 46. De esta manera, se aplica calor partiendo del medio del manguito termorretráctil 26, e irradiándolo después hacia fuera, lo que minimiza la formación de burbujas y/o bolsas de aire 28. En tercer lugar en la secuencia, la zona 42 se desactiva; finalmente, la zona 46 se desactiva. Las etapas 1-3 de la secuencia se muestran en forma esquemática en las Figuras 10-12, respectivamente. Durante el funcionamiento, como se muestra en la Figura 10, el controlador 33 se acciona en primer lugar para hacer funcionar únicamente la zona central 42 a una salida de calor deseada y durante un periodo suficiente para provocar que la parte intermedia 50 del manguito 26 se contraiga sobre la soldadura 24 y los extremos sin revestir del tubo 20 (como se ve, después del calentamiento, en la Figura 11). En la Figura 10, la zona central 42 se ilustra en negro, denotando activación. En la segunda etapa de la secuencia, representada en la Figura 11, el controlador 33 se acciona después para hacer funcionar la zona externa 46 a la salida de calor deseada y durante un periodo suficiente para provocar que la parte externa 54 del manguito 26 se contraiga sobre el revestimiento tradicional 22. Durante este periodo de calentamiento, la zona de calentamiento 42 también está activa. Las zonas de calentamiento activadas se representan en negro. La tercera etapa de la secuencia se muestra en la Figura 12; el controlador 33 se acciona para desactivar la zona central 42 de manera que solo se activan las zonas externas 46 (representadas en negro en la Figura 12). La zona externa 46 se calienta a una salida de calor deseada y durante un periodo suficiente para provocar que la parte externa 54 del manguito 26 se contraiga sobre el revestimiento tradicional 22. Finalmente (no mostrado), el controlador 33 desactiva todas las zonas de calentamiento de manera que el aparato 34 puede ser retirado de forma segura de las secciones de tubo 20 por el operario. El dispositivo de mordaza se pivota a la posición abierta para facilitar mover el aparato respecto al tubo, para alinearlos con otro empalme de tubos y se repite el ciclo de operación descrito anteriormente.

Por supuesto, el aparato que se ilustra en las Figuras 10-12 puede usarse para precalentar un tubo antes del moldeo por inyección, envoltura con película o cinta o aplicación del manguito 26, en cuyo caso, los parámetros y orden de calentamiento pueden ser ligeramente diferentes (y análogos a lo analizado anteriormente para las Figuras 7-9) pero controlados de la misma manera. En estas aplicaciones, el manguito 26 estaría ausente.

Las Figuras 13-15 muestran otra realización de la presente invención. Las Figuras 13-15 comprenden un aparato que incluye una estructura de soporte 35 generalmente cilíndrica que lleva dispositivos de soporte 60 y 62 deslizables longitudinalmente con respecto a la estructura 35 de una posición central adyacente vista en la Figura 13 a una posición separada vista en la Figura 15, en la cual los dispositivos 60 y 62 son adyacentes a los extremos del manguito 26 sometido a la acción de los impulsores (no mostrados). Cada dispositivo 60 y 62 lleva consigo una parte de calentamiento 64 y 66 que se extiende generalmente de forma circunferencial, respectivamente, que puede funcionar bajo el control del controlador 33. El controlador 33 puede controlar también los impulsores que efectúan el movimiento deslizante de los dispositivos 60 y 62. Como se describe más adelante, cada una de las partes 64 y 66 calientan inicialmente en común una zona intermedia del manguito 26 y posteriormente calientan progresivamente las zonas terminales respectivas del manguito.

Durante el uso, las partes de calentamiento 64 y 66 en este ejemplo pueden hacerse funcionar simultáneamente y se mueven progresivamente hacia fuera desde la posición mostrada en la Figura 13, en la que la zona intermedia 50 del manguito 26 se contrae hacia abajo y se dobla sobre la soldadura 24 y sobre los extremos sin revestir de las secciones

de tubo 20, hasta la posición de la Figura 14, en la que las pociones del manguito 26 hacia fuera desde la zona intermedia 50 se contraen hacia abajo y se unen sobre los extremos sin revestir de las secciones 20. La contracción de las zonas intermedias un tanto hacia fuera del medio del manguito 26 expulsa el aire del manguito 26 en las etapas anteriores.

5 En la etapa final, como se ve en la Figura 15, las partes de calentamiento 64 y 66 calientan las zonas terminales 54 del manguito 26 y las unen al revestimiento tradicional 22.

10 En una modificación (no mostrada), una estructura 35 similar a la mostrada en las Figuras 13-15 lleva tres partes de calentamiento. Durante el funcionamiento, una parte de calentamiento central permanece estacionaria para contraerse hacia abajo y unir la zona intermedia del manguito, mientras que las dos partes de calentamiento externas, que pueden hacerse funcionar después del funcionamiento de la parte central, se desplazan de forma deslizable hacia fuera, generalmente como se describe con referencia a las Figuras 13 a 15 anteriores.

15 La estructura mostrada en las Figuras 13-15 y la estructura modificada descrita en el párrafo anterior, pueden usarse también ventajosamente para calentar una parte de tubo antes de la aplicación de un manguito 26, o para envoltura de película o cinta o moldeo por inyección. Por ejemplo, las partes de calentamiento 64 y 66 pueden moverse progresivamente hacia fuera a una velocidad creciente, de manera que el revestimiento tradicional 22 se somete a calentamiento durante un periodo de tiempo más corto que el tubo 20. Como alternativa, las partes de calentamiento 20 64 y 66 pueden moverse progresivamente hacia fuera a una velocidad en disminución, con una disminución simultánea en la intensidad del calentamiento, de manera que el revestimiento tradicional 22 se somete a calor durante un periodo de tiempo más largo, pero a un calor menos intenso que el tubo 20. En ciertas realizaciones, las partes de calentamiento 64 y 66 pueden empezar en la posición más externa, moviéndose juntas hacia la soldadura del tubo 24. De esta manera, el revestimiento tradicional 22 se somete a calentamiento en primer lugar, puesto que en algunas 25 aplicaciones retendrá calor más tiempo que el tubo 20.

Las ventajas de las realizaciones preferidas del presente aparato, además de aquellas mencionadas anteriormente, incluyen las siguientes:

30 El aparato ofrece un funcionamiento automático a alta velocidad en el que el calentamiento de zonas sucesivas del manguito elimina el atrapamiento de aire.

La estructura de soporte, tal como la capa aislante/reflectante 30, protege el interior del aparato de manera que su 35 funcionamiento no se ve afectado por condiciones ventosas.

El elemento de calentamiento de película fina flexible permite una forma con la cual pueden adaptarse tubos que tienen revestimiento tradicionales gruesos 22 mediante el uso de una parte interna más estrecha que "rodea" el tubo expuesto 20 cerca de la soldadura 24.

40 Puesto que el aparato cubre todo el manguito, una vez que la zona intermedia del manguito se ha contraído, las zonas terminales pueden contraerse entonces simultáneamente, proporcionando una instalación rápida del manguito antes de que el revestimiento tradicional 22 se enfríe por debajo de la temperatura de precalentamiento deseada.

45 Aunque todas las figuras muestran el aparato para su uso con el manguito 26, se debe apreciar que el aparato podría usarse también igualmente para precalentar un empalme de tubos, ya sea antes de la aplicación del manguito 26, o para diferentes aplicaciones, tales como precalentamiento de un empalme de tubos antes de la envoltura con cinta o película, o antes del moldeo por inyección de un revestimiento alrededor del empalme de tubos. En tales aplicaciones, el manguito 26, por supuesto, estaría ausente.

50 Debe entenderse que la presente invención no está limitada a las realizaciones descritas anteriormente, sino que abarca todas y cada una de las realizaciones dentro del alcance de las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Aparato (34) para calentar un artículo seleccionado de: un artículo tubular alargado (20); y un manguito termorretráctil (26) aplicado alrededor de un artículo tubular alargado (20); que comprende un elemento de bastidor (35) adaptado para disponerlo alrededor de dicho artículo, teniendo dicho elemento de bastidor (35) un dispositivo calentador (32) adaptado para calentar el artículo y dispuesto sobre o cerca de una superficie interna de dicho elemento de bastidor (35), y un controlador (33) para hacer funcionar el dispositivo calentador (32); teniendo dicho dispositivo calentador (32) dos o más zonas de calentamiento, y comprende un elemento de calentamiento por infrarrojos,
caracterizado por que
 el elemento de calentamiento por infrarrojos es en forma de una lámina estampada fina o banda laminar (48), proporcionando dicho elemento de calentamiento energía de infrarrojos radiante a una longitud de onda de entre 2,5 y 6 μm .
2. Aparato (34) según la reivindicación 1, en el que dicho elemento de calentamiento proporciona energía de infrarrojos radiante a una longitud de onda de aproximadamente 3,45 μm .
3. Aparato (34) según la reivindicación 1, en el que el dispositivo calentador (32) forma una superficie que envuelve dicho artículo cuando el aparato se dispone alrededor de dicho artículo.
4. Aparato (34) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la lámina estampada o banda laminar (48) comprende un material seleccionado del grupo que consiste en: una aleación de níquel y cromo; una aleación de cromo y aluminio; una aleación de níquel, cromo y hierro; una aleación de hierro, cromo y aluminio; e inconel.
5. Aparato (34) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el dispositivo calentador (32) comprende al menos dos zonas de calentamiento (42, 44) independientes adaptadas para calentar respectivamente, al menos, dos zonas distintas separadas longitudinalmente del artículo, y dicho controlador (33) permite el funcionamiento de las zonas de calentamiento (42, 44) simultánea o secuencialmente, en el que las al menos dos zonas de calentamiento (42, 44) independientes se pueden deslizar longitudinalmente de forma preferente con respecto a la estructura desde una posición central adyacente hasta una posición separada.
6. Aparato (34) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el dispositivo calentador comprende al menos dos áreas de diferente diámetro de la superficie interna cuando se dispone alrededor de dicho artículo.
7. Aparato (34) según la reivindicación 6, en el que las al menos dos áreas comprenden una primera área y una tercera área en cualquiera de los extremos de una segunda área, en el que el diámetro de la superficie interna de dicha segunda área es más pequeño que el diámetro de la superficie interna de dicha primera área y dicha tercera área, en el que el aparato preferentemente tiene una primera, segunda y tercera zonas de calentamiento independientes, cada una de las cuales corresponde a la primera, segunda y tercera área.
8. Aparato (34) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además una capa refractaria o aislante (30), en el que el dispositivo calentador (32) está montado o unido preferentemente sobre dicha capa refractaria o aislante (30).
9. Aparato (34) según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el elemento de bastidor (35) comprende un dispositivo de mordaza que tiene una bisagra (36) que se extiende longitudinalmente a lo largo de un lado.
10. Aparato (34) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el dispositivo calentador (32) es capaz de calentar desde una temperatura ambiente hasta una temperatura de 700 grados Celsius en 10 segundos.
11. Aparato (34) según cualquiera de las reivindicaciones 1-9, en el que el dispositivo calentador (32) es capaz de enfriar desde una temperatura de calentamiento hasta temperatura ambiente en 2 segundos.
12. Aparato (34) según cualquiera de las reivindicaciones 1-9, en el que la lámina estampada fina o banda laminar (48) tiene una composición química, en porcentaje en peso, tal como sigue: 0,02-0,10 % C; 0-0,10 % Mn; 19,5 % Cr; aproximadamente 56 % Ni; 4,25 % Mo; 0-2,0 % Fe; 13,5 % Co; 1,3 % Al; 9,1 % Cu; 0-0,15 % Si; 0,003-0,01 % B y 3 % Ti.
13. Método para calentar un manguito termorretráctil (26) aplicado alrededor de un artículo tubular alargado (20), que comprende disponer, de manera adyacente al manguito (26), un dispositivo calentador (32) según una cualquiera de las reivindicaciones 1-12, y calentar dicho manguito (26) con dicho dispositivo calentador (32).
14. Método según la reivindicación 13 en el que el dispositivo calentador (32) comprende al menos dos partes calentadoras (32a, 32b), y dicho método comprende calentar al menos dos zonas (50, 54) distintas separadas

longitudinalmente del manguito (26), simultánea o secuencialmente, con dichas partes calentadoras respectivas.

5 15. Método para precalentar un artículo tubular alargado (20), que comprende disponer, de manera adyacente a dicho artículo tubular alargado (20), un dispositivo calentador (32) según una cualquiera de las reivindicaciones 1-12, y calentar dicho artículo tubular alargado (20) con dicho dispositivo calentador (32).

10 16. Método según la reivindicación 15 en el que el dispositivo calentador (32) comprende al menos dos partes calentadoras (32a, 32b), y dicho método comprende calentar al menos dos zonas distintas separadas longitudinalmente del artículo tubular alargado, simultánea o secuencialmente, con dichas partes calentadoras respectivas.

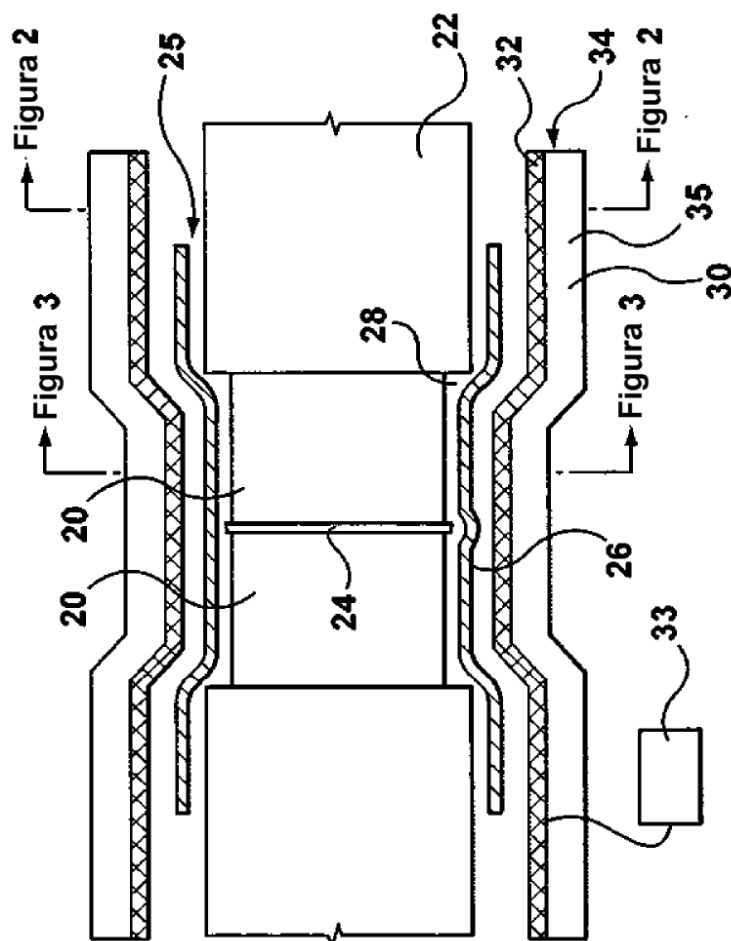


FIG. 1

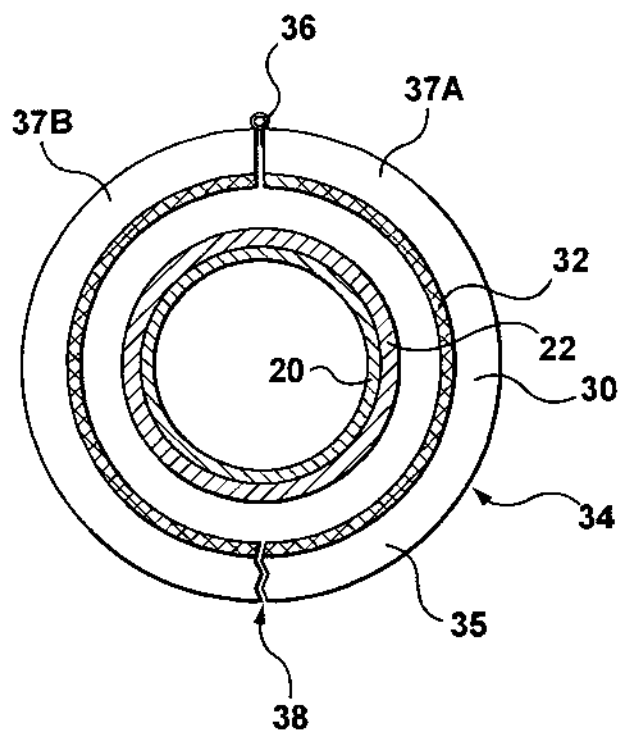


FIG. 2

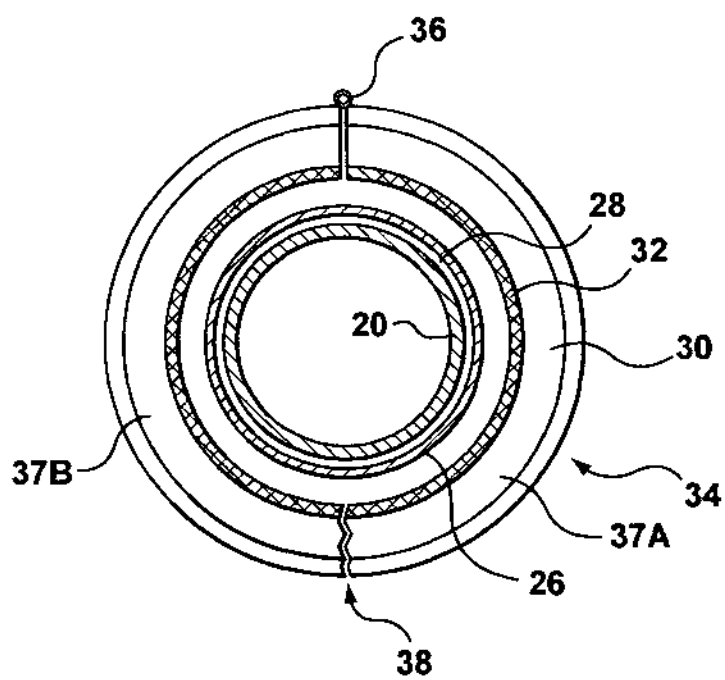


FIG. 3

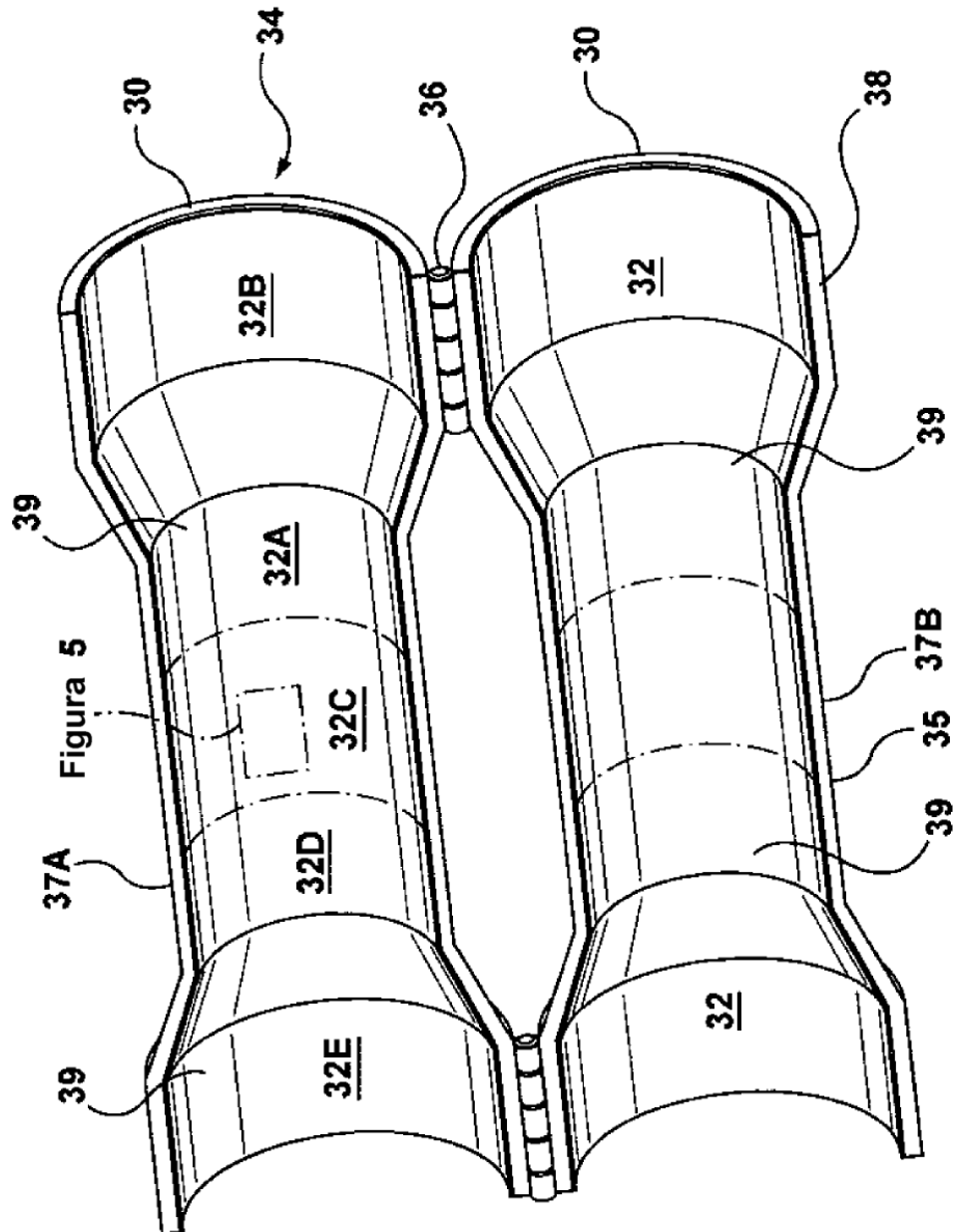


FIG. 4

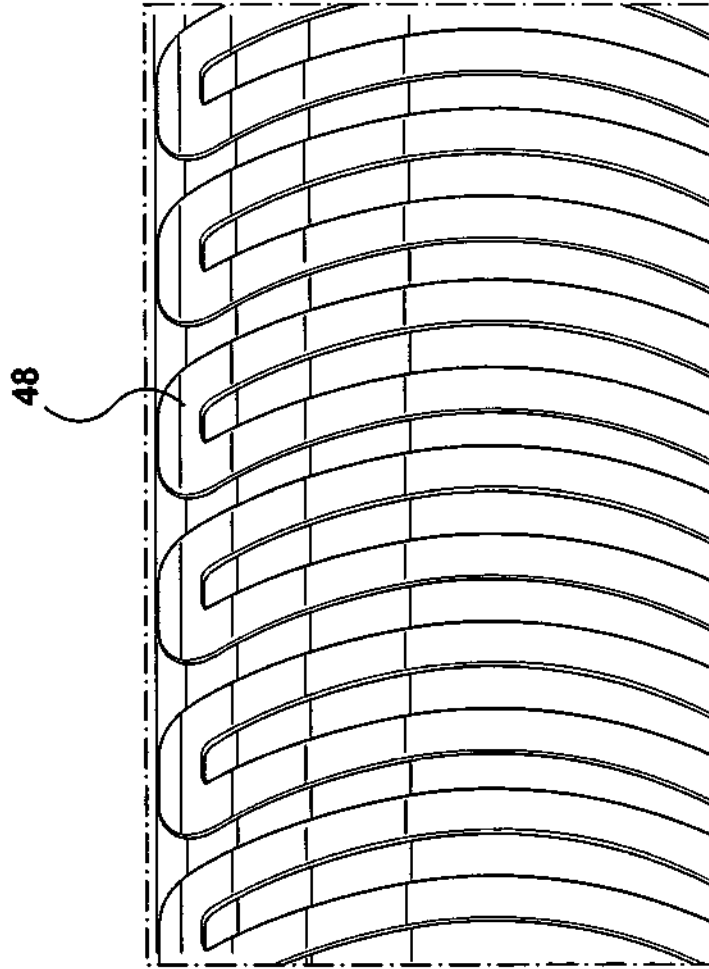


FIG. 5

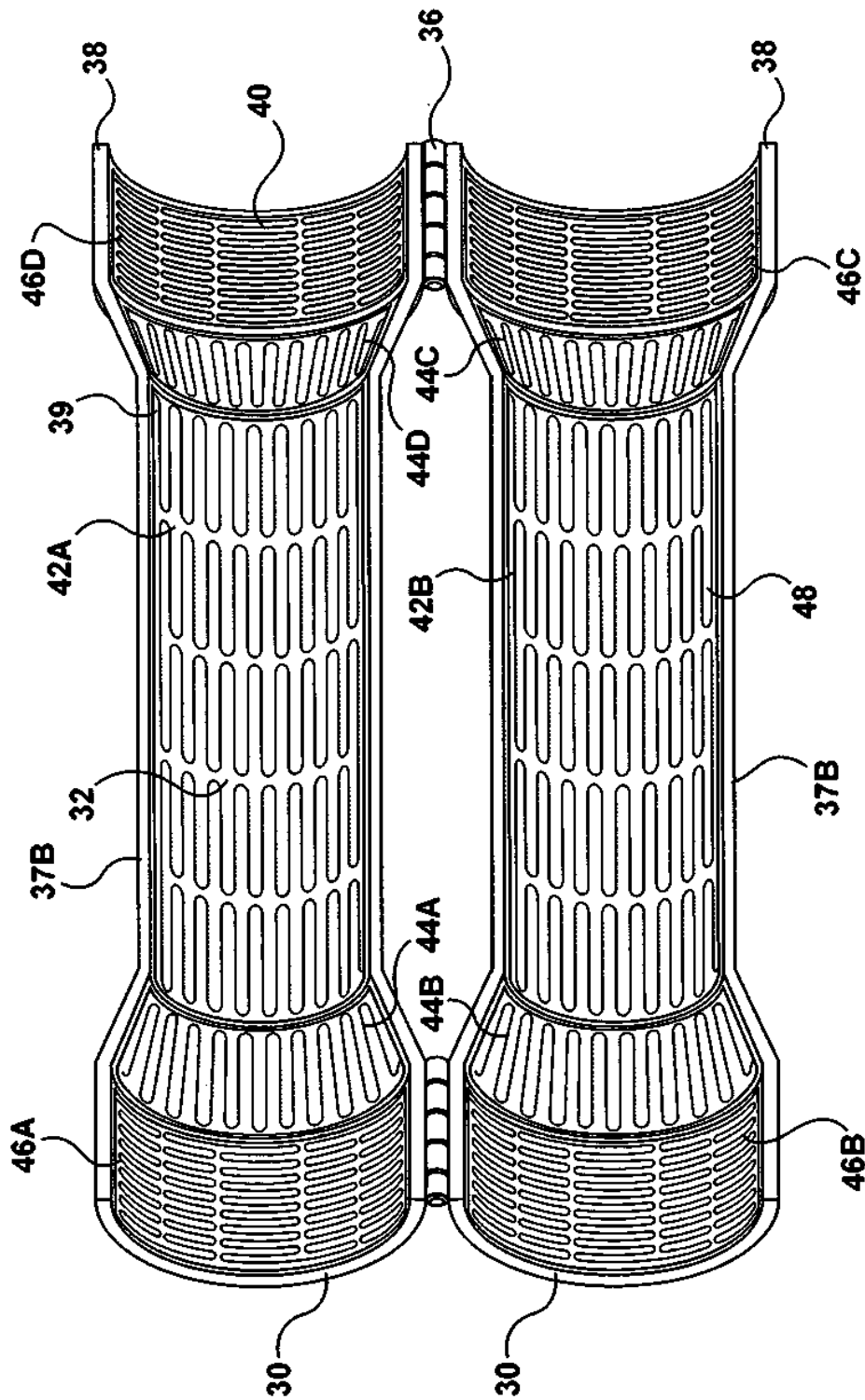


FIG. 6

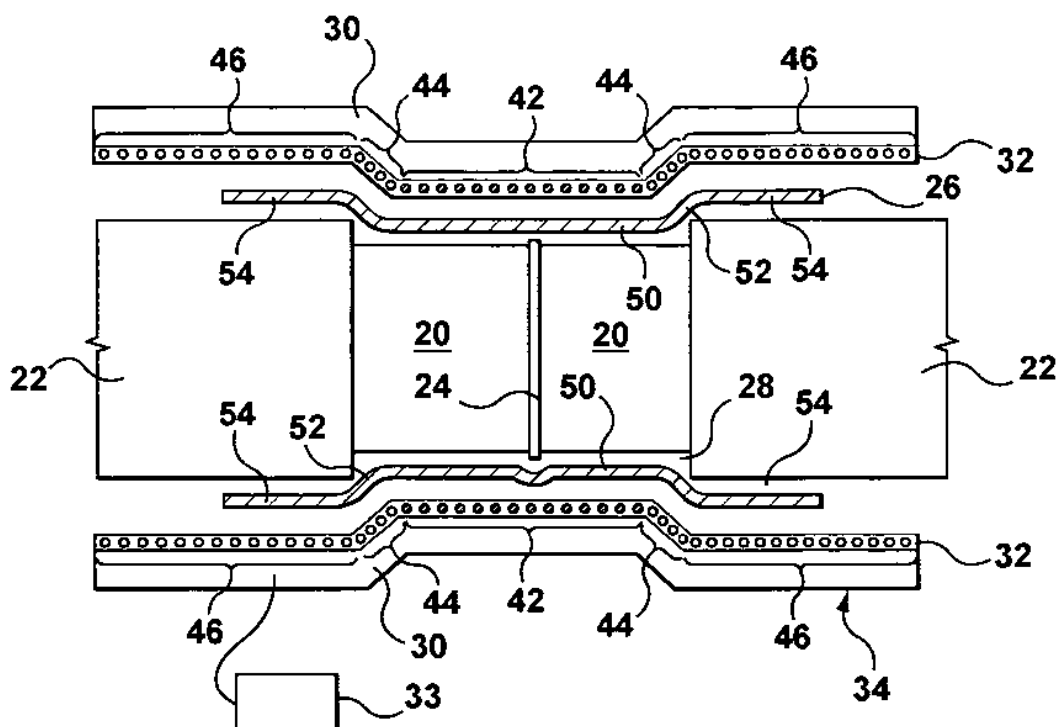


FIG. 7

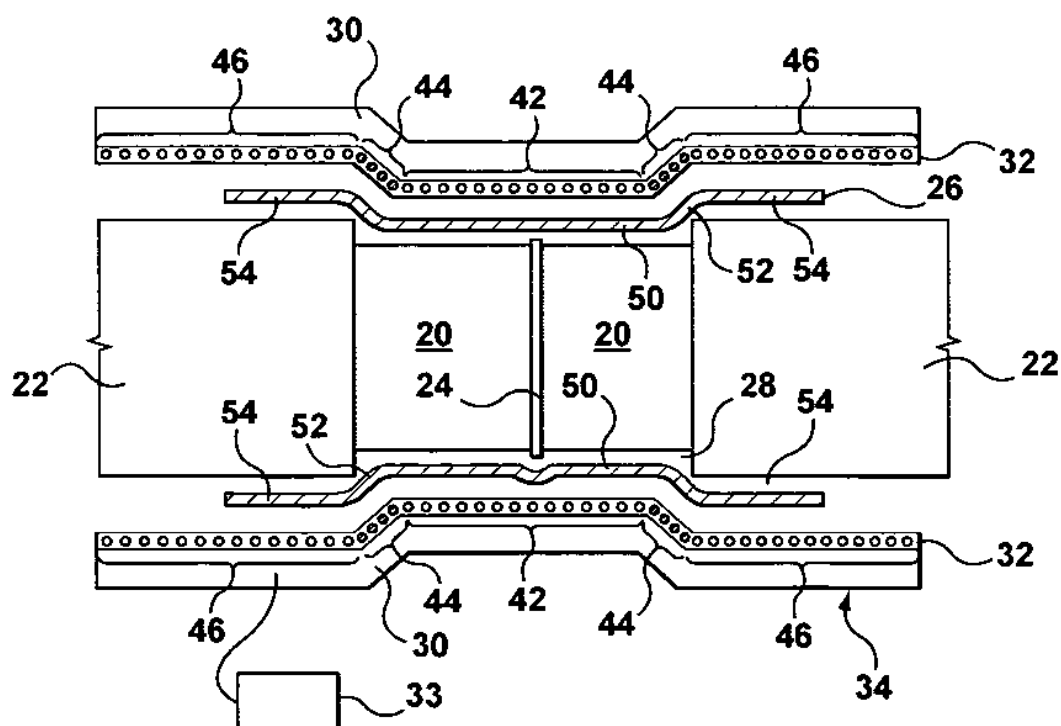


FIG. 8

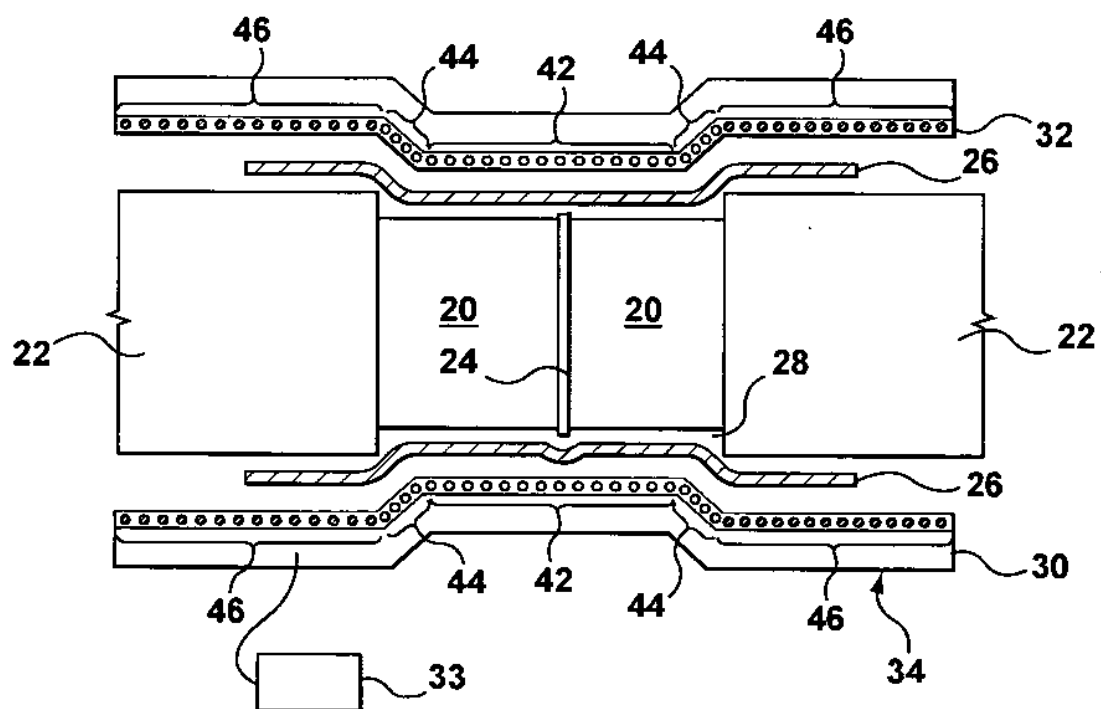


FIG. 9

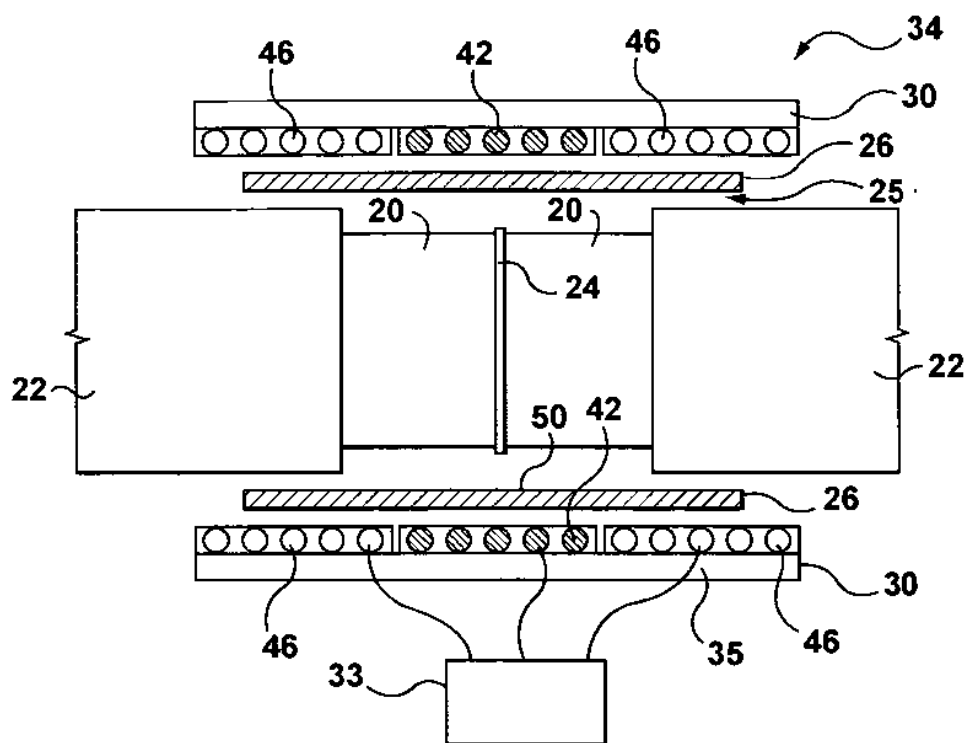


FIG. 10

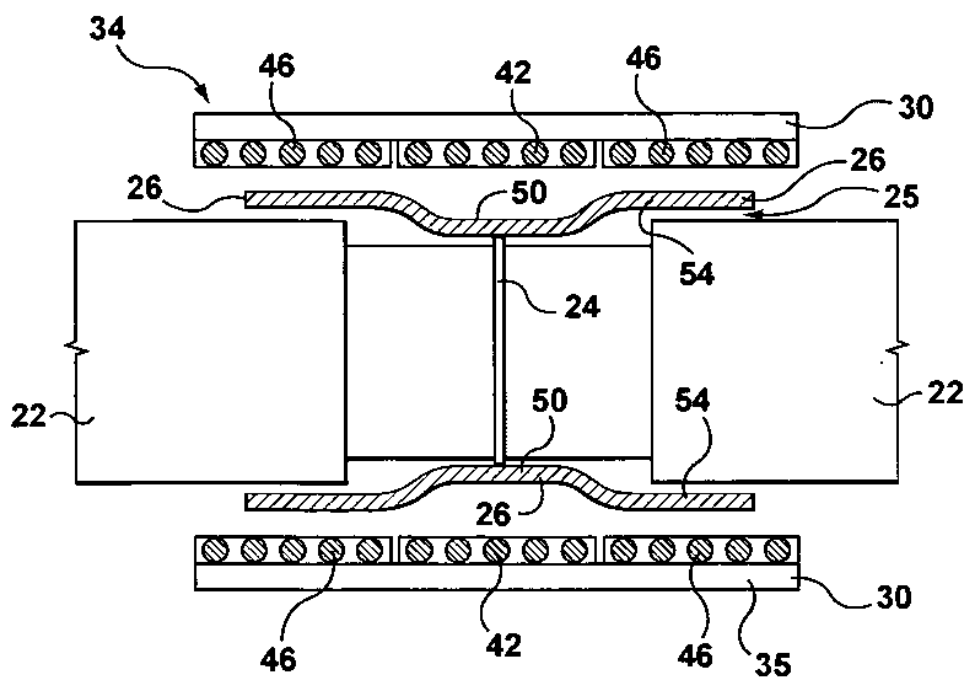


FIG. 11

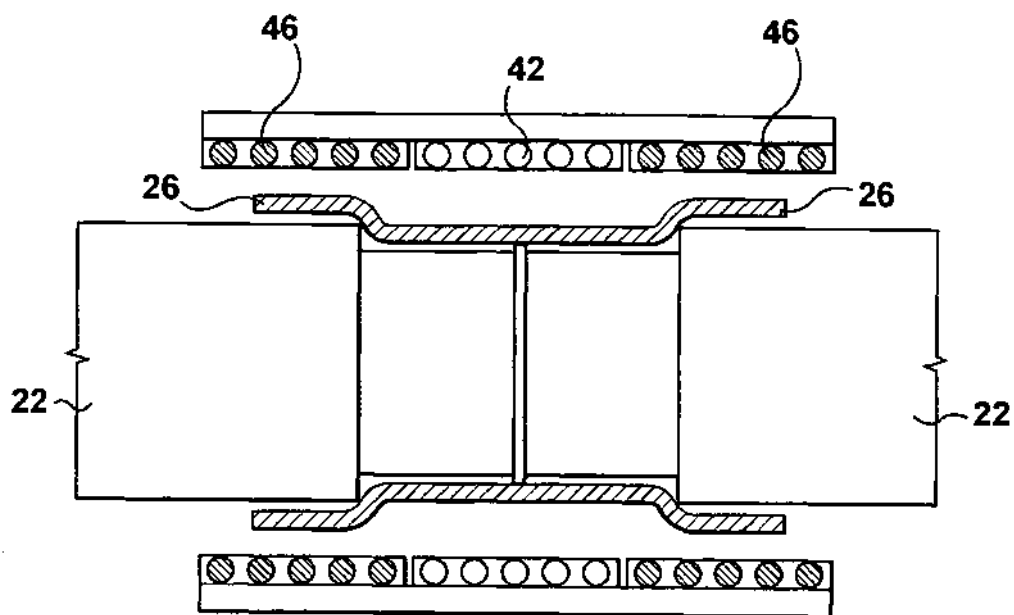


FIG. 12

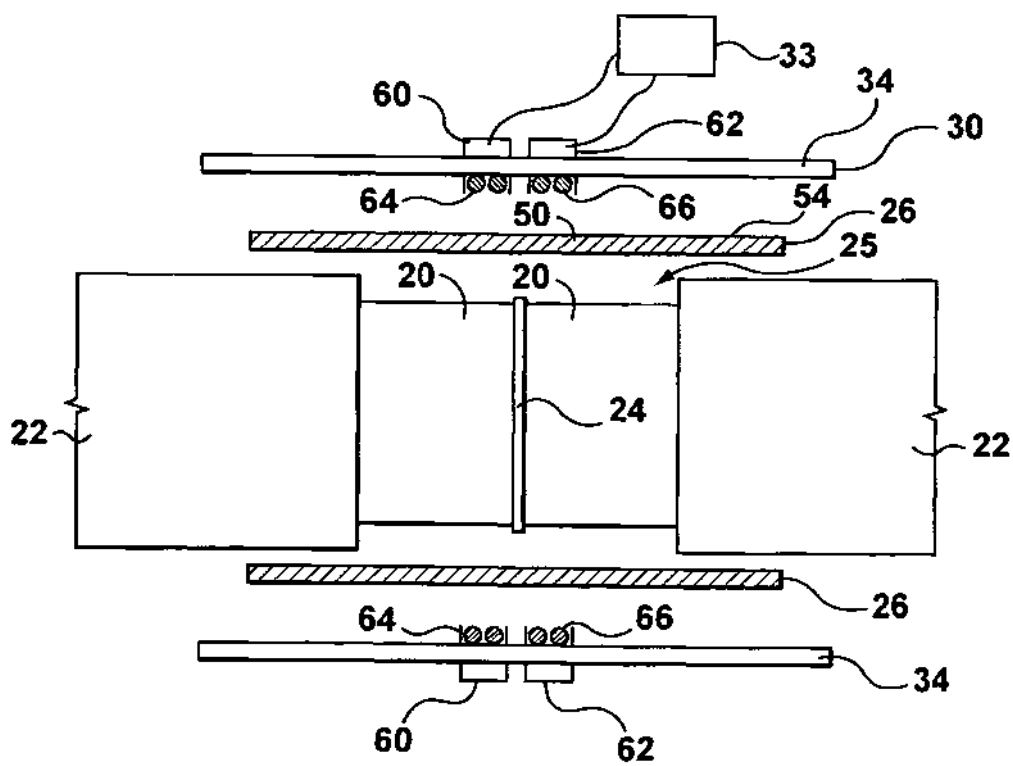


FIG. 13

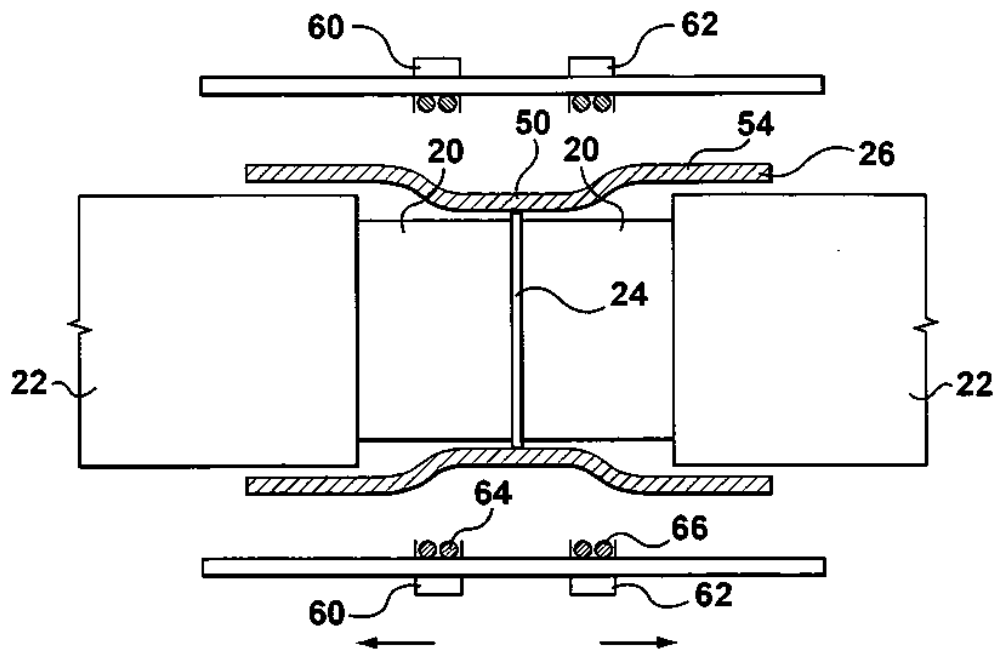


FIG. 14

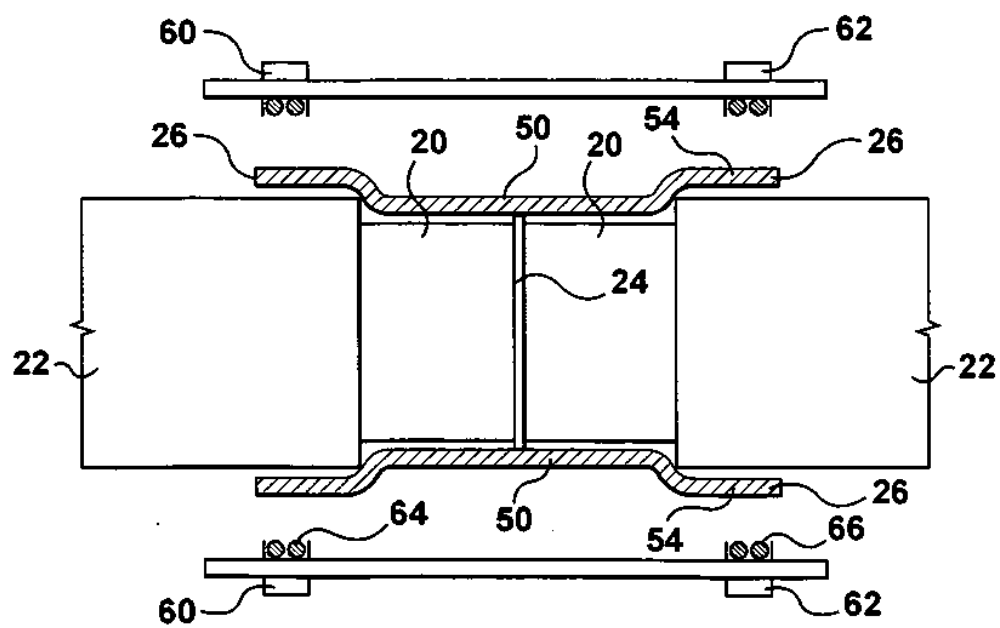


FIG. 15