

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 564 691**

51 Int. Cl.:

**F17C 13/06** (2006.01)

**F22B 1/02** (2006.01)

**F16J 3/02** (2006.01)

**F16J 13/12** (2006.01)

**F22B 37/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.05.2010 E 10786574 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.02.2016 EP 2440836**

54 Título: **Placa abovedada de diafragma/inserto para un cierre de acceso a vasija a presión**

30 Prioridad:

**10.06.2009 US 185706 P**

**09.09.2009 US 555826**

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

**28.03.2016**

73 Titular/es:

**WESTINGHOUSE ELECTRIC COMPANY LLC**

**(100.0%)**

**1000 Westinghouse Drive**

**Cranberry Township, Pennsylvania 16066, US**

72 Inventor/es:

**DEMOISE, THOMAS E., JR. y**

**SYLVESTER, ROBERT L.**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 564 691 T3**

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

## DESCRIPCIÓN

Placa abovedada de diafragma/inserto para un cierre de acceso a vasija a presión

### Antecedentes de la invención

#### 1. Campo de la invención

- 5 La presente invención versa, en general, acerca de juntas de estanqueidad de cubiertas de abertura de acceso y, más en particular, acerca de vasijas a presión que emplean juntas de estanqueidad de cubiertas de abertura de acceso.

#### 2. Descripción de la técnica relacionada

10 Los generadores de vapor utilizados en las centrales eléctricas de reactor nuclear son intercambiadores de calor muy grandes en los que se transfiere calor de un fluido primario calentado por un reactor nuclear a un fluido secundario que es convertido en vapor y utilizado para accionar un generador de turbina. Los intercambiadores de calor de generación de vapor están alojados en el interior de una carcasa alta generalmente cilíndrica de acero. Hay encerrados un gran número de tubos intercambiadores de calor con forma de U en la carcasa y tienen sus extremos insertados en agujeros formados en una placa o chapa de tubos horizontal cerca de la parte inferior de la carcasa de acero. Se utilizan los tubos para transportar el fluido primario que ha sido calentado en el reactor nuclear. Se introduce el fluido secundario o agua de alimentación utilizado para generar el vapor en el generador de vapor de tal forma que el fluido secundario fluya en torno al exterior de los tubos calentados, convirtiendo, de ese modo, gran parte del fluido secundario en vapor que se permite que salga del generador de vapor a través de una tobera de salida en la parte superior de la carcasa de acero.

20 En el pasado, las tuberías de los generadores de vapor en las centrales nucleares han estado expuestas a condiciones operativas extremas y eran susceptibles de una fisuración por esfuerzo y corrosión, un desgaste mecánico, una disminución de espesor y una corrosión por picadura de las paredes. Para abordar esta susceptibilidad, se han desarrollado varias técnicas para inspeccionar las tuberías de generadores de vapor en busca de degradación antes del fallo de las tuberías para evitar la fuga del refrigerante radiactivo primario al lado secundario que tendría como resultado paradas forzadas. Las tuberías de los generadores de vapor han sido inspeccionadas más habitualmente utilizando una variedad de procedimientos de corriente inducida, implicando la mayoría sondas que fueron insertadas en los tubos desde el lado inferior de la placa de tubos en el lado primario del generador de vapor. Las sondas son insertadas a través de una boca de inspección del generador de vapor en los lados semiesféricos inferiores de entrada y de salida del refrigerante primario del generador de vapor por debajo de la placa de tubos y al interior de la placa de tubos, por lo que se correlacionan los tubos correspondientes insertando las sondas ascendentemente a través de los tubos. Además, para minimizar el inicio de la fisuración por esfuerzo y corrosión, la pérdida local de material por corrosión y la disminución de espesor de la pared de los tubos se lleva a cabo de forma regular un mantenimiento en el lado secundario del generador de vapor durante paradas planificadas de la central eléctrica para eliminar el lodo, otros depósitos y piezas sueltas. Estas operaciones de mantenimiento requieren un acceso a los lados tanto primario como secundario del generador de vapor a través de las aberturas de acceso, por ejemplo, bocas de inspección que se proporcionan en la cámara de agua y en la carcasa del generador de vapor. Estas aberturas de acceso tienen cubiertas retirables que tienen que necesariamente ser cerradas de nuevo de forma estanca después de la operación de mantenimiento para restaurar la barrera al entorno presurizado que existe en el interior de los lados primario y secundario del generador durante la operación de la central eléctrica.

40 Las cubiertas de las aberturas de acceso en uso en la actualidad emplean normalmente placas o diafragmas planos de inserto que pueden acomodar, respectivamente, bien cierres de junta o bien cierres con soldadura estanca. Tal diseño utiliza la misma cubierta y las mismas fijaciones roscadas, con independencia de que el cierre esté fabricado con una junta o con un diafragma con soldadura estanca. El fin del inserto es proporcionar una limitación del diámetro interior y una superficie de estanqueidad para la junta y proporcionar un relieve o separación entre la cubierta y la superficie del bloque de acceso de la vasija a presión contra el que se establece la junta de estanqueidad al igual que para proporcionar una barrera resistente a la corrosión entre el fluido y el material normalmente ferrítico de la cubierta. Si se daña la superficie de asentamiento de la junta del bloque durante la operación o el mantenimiento rutinario durante una parada, se puede proporcionar el cierre estanco por medio de un diafragma con soldadura estanca, en caso de que no haya disponible tiempo para una reparación. En general, los diafragmas con soldadura estanca solo son utilizados cuando se daña la superficie de asentamiento de la junta y no es práctica una reparación o cuando se cree que el acceso a través de la abertura es poco frecuente.

55 Cuando es necesario utilizar diafragmas con soldadura estanca normalmente se utilizan pequeñas soldaduras en ángulo para permitir una retirada sencilla en el sitio si se requiere un acceso al interior del generador de vapor, o cuando se requiere. Debido a la configuración del diafragma y al tipo de soldadura utilizado, no ha sido posible una homologación del diseño de la soldadura según las reglas de la Sección III de Código ASME B&PV. El problema principal en el desarrollo de un diseño aceptable según el Código es conseguir un uso en fatiga aceptable para el Código para una vida útil de cuarenta o sesenta años. Dado que la soldadura se encuentra fuera del límite jurisdiccional del Código, no es obligatorio satisfacer el Código. Sin embargo, desde un punto de vista funcional es

necesario proporcionar un diseño que tenga un margen contra fallos de la soldadura que tendría como resultado una fuga. Tener un diseño que satisfaga el Código ASME proporcionaría suficiente margen para garantizar una junta libre de fugas.

5 En consecuencia, un objeto de la presente invención es proporcionar un cierre estanco entre la pared de la vasija a presión y la cubierta de la abertura de acceso que satisfaga los requisitos del Código ASME.

Un objeto adicional de la presente invención es proporcionar un cierre estanco que reduzca los esfuerzos sobre la soldadura para reducir la probabilidad de fallo por fatiga durante la vida útil del cierre estanco al igual que cargas de flexión sobre el soporte físico de la fijación de la cubierta.

10 Un objeto adicional más de la presente invención es proporcionar tal cierre estanco que durará la vida útil de la vasija a presión en la que está instalado.

Se muestran las vasijas a presión y sus cierres, por ejemplo, por medio de cada uno de los documentos US3313599A, FR2574975A1 y US3960179A.

### **Sumario de la invención**

15 Se consiguen estos y otros objetos proporcionando una vasija a presión que tiene una pared con una abertura de acceso y un cierre mejorado para el acceso según la reivindicación 1 independiente adjunta.

En una realización el miembro de estanqueidad es una junta y en otra realización el miembro de estanqueidad es una soldadura y, preferentemente, una soldadura en ángulo. Preferentemente, el dispositivo de bloqueo es una fijación roscada que se extiende a través de una abertura en la cubierta y al interior de un rebaje roscado en la pared. La fijación roscada podría ser un perno o un tornillo de montaje roscado o similar.

20 La porción redondeada del inserto o diafragma se extiende a la abertura de acceso y, de forma deseable, la porción redondeada es bien semiesférica o bien elipsoidal. Normalmente, el reborde del diafragma es más grueso que la porción redondeada.

### **Breve descripción de los dibujos**

25 Se puede obtener una mayor comprensión de la invención a partir de la siguiente descripción de la realización preferente cuando se lee junto con los dibujos adjuntos, en los que:

La Figura 1 es una vista en perspectiva, recortada parcialmente, de un generador vertical de vapor para el que se puede aplicar la junta de la cubierta de la abertura de acceso;

la Figura 2 es una vista seccional lateral de un cierre de la técnica anterior que emplea un inserto y una junta de estanqueidad;

30 la Figura 3 es una vista seccional lateral de un cierre de la técnica anterior que emplea un diafragma y un cierre estanco soldado en ángulo;

la Figura 4 es una vista seccional lateral de un cierre de la presente invención que emplea un inserto semiesférico y una junta de estanqueidad;

35 la Figura 5 es una vista seccional lateral de un cierre de la presente invención que emplea un inserto elipsoidal y una junta de estanqueidad;

la Figura 6 es una vista seccional lateral de un cierre de la presente invención que emplea un diafragma semiesférico y un cierre estanco soldado en ángulo; y

la Figura 7 es una vista seccional lateral de un cierre de la presente invención que emplea un diafragma elipsoidal y un cierre estanco soldado en ángulo.

### **Descripción de la realización preferente**

40 Con referencia a los dibujos, la Figura 1 muestra un generador 10 de vapor que utiliza una pluralidad de tubos con forma de U que forman un haz 12 de tubos para proporcionar la superficie de calentamiento requerida para transferir calor desde un fluido primario que se desplaza por el interior de los tubos para vaporizar o hervir un fluido secundario que rodea el exterior de los tubos. El generador 10 de vapor comprende una vasija que tiene una porción tubular 14 de carcasa orientada verticalmente y un recinto superior o cámara cóncava 16 que rodea el extremo superior y una cámara 18 de agua del generador de vapor con forma generalmente semiesférica que rodea el extremo inferior. La porción inferior 14 de carcasa tiene un diámetro menor que la porción superior 15 de carcasa y hay fijada una placa 22 de tubos a la cámara 18 de agua del generador de vapor y tiene una pluralidad de agujeros 14 dispuestos en la misma para recibir extremos de los tubos con forma de U. Hay dispuesta centralmente una placa 26 de división en la cámara 18 de agua del generador de vapor para dividir la cámara de agua del generador de vapor en dos compartimentos 28 y 30, que sirven de cámaras para el haz de tubos. El compartimento 30 es el compartimento de entrada de fluido primario y tiene una tobera 32 de entrada de fluido primario en comunicación de fluido con el mismo. El compartimento 28 es el compartimento de salida de fluido primario y tiene una tobera 34 de salida de fluido primario en comunicación de fluido con el mismo. Por lo tanto, se hace que el fluido primario, es

decir, el refrigerante del reactor, que entra en el compartimento 30 de fluido fluya a través del haz 12 de tubos y salga a través de la tobera 34 de salida.

5 El haz 12 de tubos está rodeado por una camisa envolvente 36 que forma un paso anular 38 entre la camisa envolvente 36 y las porciones 14 y 20 de carcasa y cónica, respectivamente. La parte superior de la camisa  
10 envolvente 36 está cubierta por una placa inferior 40 de cubierta que incluye una pluralidad de aberturas 42 en comunicación de fluido con una pluralidad de tubos ascendentes 44. Hay dispuestos álabes 46 para formar remolinos en el interior de los tubos ascendentes para hacer que gire el vapor que fluye a través de los mismos y eliminar de manera centrífuga parte de la humedad arrastrada en el vapor según fluye a través del separador centrífugo primario. El agua separada del vapor en este separador primario es devuelta a la superficie superior de la placa inferior de cubierta. Después de fluir a través del separador centrífugo primario, el vapor pasa a través de un separador secundario 48 antes de alcanzar una salida 50 de vapor dispuesta centralmente en la cámara cóncava 16.

15 La estructura de entrada de agua de alimentación de este generador incluye una tobera 52 de entrada de agua de alimentación que tiene una porción generalmente horizontal denominada un anillo 54 de distribución del agua de alimentación del generador de vapor y toberas 56 de descarga elevadas por encima del anillo de distribución del agua de alimentación del generador de vapor. En diseños laterales, el anillo de distribución del agua de alimentación del generador de vapor se encuentra por encima de la elevación de la tobera de entrada de agua de alimentación. El agua de alimentación suministrada a través de la tobera 52 de entrada de agua de alimentación pasa a través del anillo 54 de distribución del agua de alimentación del generador de vapor y sale a través de toberas 56 de descarga  
20 y se mezcla con agua que fue separada del vapor y la que se hace recircular. Entonces, la mezcla fluye descendentemente por encima de la placa inferior 40 de cubierta al interior del paso anular 38. Entonces, el agua entra en el haz de tubos en la porción inferior de la camisa envolvente 36 y fluye ascendentemente por el haz de tubos, donde es calentada para generar vapor.

25 El flujo hidráulico entre el haz de tubos y el cambio de fase de líquido a vapor del agua de alimentación del lado secundario causa una vibración significativa entre los tubos en el haz 12 de tubos. Las placas 62 de soporte están dispuestas en tándem en elevaciones separadas a lo largo del haz 12 de tubos y tienen, respectivamente, agujeros por los que pasan los tubos correspondientes y están separados. Durante la operación y como resultado del cambio de fase del agua de alimentación del lado secundario, se forman varios depósitos en el haz 12 de tubos, en la placa 22 de tubos y en la placa 62 de soporte. Los depósitos sobre las placas de soporte pueden dificultar el flujo de refrigerante a través de los agujeros de soporte en la placa 62 de soporte y reducir la eficacia del procedimiento de transferencia de calor. Además, estos depósitos que se forman en torno a la base de la placa 22 de tubos y adyacente a tubos que se extienden a través de las placas de soporte pueden tener como resultado el desarrollo de un entorno corrosivo a los tubos que puede corroer y finalmente abrir una brecha en la barrera entre los lados primario y secundario del generador de vapor.

35 Además, se puede emplear un rebosadero colector 60 de piezas sueltas, que se describe más plenamente en la patente U.S. nº 7.434.546, expedida el 14 de octubre de 2008, y cedida al cesionario de la presente solicitud, en la placa inferior 40 de cubierta. El rebosadero colector 60 de piezas sueltas es una estructura de pared casi cilíndrica que es interior al colector superior; es decir, el volumen interior por encima de la placa inferior 40 de cubierta del generador 10 de vapor, para mantener las piezas sueltas a lo largo del recorrido de tránsito desde la tobera 56 de  
40 descarga de agua de alimentación hasta el haz 12 de tubos.

Además, algunos generadores operativos tienen colectores 64 de lodos integrados con la placa inferior 40 de cubierta. Los colectores de lodos forman piscinas de asentamiento que permiten que se asienten los sólidos arrastrados en el refrigerante, al que se hace recircular, separándose de los separadores de humedad.

45 Los lodos que sí se asientan en torno a los tubos y las piezas sueltas que sí atraviesan el haz de tubos crean un entorno operativo extremo que hace que los tubos en el haz de tubos sean susceptibles a una fisuración por esfuerzo y corrosión, un desgaste mecánico, una disminución de espesor y una corrosión por picaduras de la pared. Para abordar esta susceptibilidad, se han desarrollado varias técnicas para inspeccionar tuberías de generadores de vapor en busca de degradación antes de un fallo de las tuberías para evitar paradas forzadas. Lo más común es que las tuberías de generadores de vapor hayan sido inspeccionadas utilizando una variedad de procedimientos de corriente inducida, implicando la mayoría sondas que se insertan en los tubos desde el lado inferior de la placa 22 de tubos en el lado primario del generador de vapor. Las sondas se insertan a través de una boca de inspección del generador de vapor en los lados semiesféricos inferiores de entrada y de salida del generador por debajo de la placa 22 de tubos y al interior de la placa de tubos, por lo que se correlacionan los tubos correspondientes insertando las sondas ascendentemente a través de los tubos.

55 Además de inspeccionar los tubos en busca de defectos por el lado primario, se hace un mantenimiento de los generadores de vapor durante paradas de la central para eliminar piezas sueltas y lodos que se han asentado sobre la placa inferior 40 de cubierta y otras áreas del generador, tal como la placa 22 de tubos, para minimizar una degradación adicional de los tubos de intercambio de calor. Se proporciona el acceso al interior del generador con este fin a través de bocas de inspección o aberturas de acceso tales como la abertura 66 de acceso en el colector

superior de vapor. Estas aberturas de acceso están selladas durante la operación del generador de vapor para mantener una barrera entre la atmósfera a presión en el interior del generador y la del entorno del recinto de contención del reactor. Se utilizan placas de inserto (que son denominados a veces diafragmas o placas de diafragma) como parte de los conjuntos de cierre para las aberturas de acceso cuando se requiere proporcionar un diseño de cierre que acomode bien un cierre de junta o bien un cierre con soldadura estanca. Tal diseño utiliza la misma disposición de cubierta y fijación con independencia de que el cierre se hiciera con una placa de inserto y junta o un diafragma con soldadura estanca. El fin de la placa de inserto es proporcionar una limitación del diámetro interior y una superficie de estanqueidad para la junta y proporcionar un relieve o separación entre la cubierta y la superficie del bloque de acceso que rodea la abertura de acceso al igual que proporcionar una barrera resistente a la corrosión entre el fluido y el material normalmente ferrítico de cubierta. Si se daña la superficie de asentamiento de la junta del bloque durante la operación, se puede proporcionar un cierre estanco por medio de un diafragma soldado (que es otra forma de inserto), cuando no hay tiempo disponible para una reparación o cuando se cree que el acceso a través de la abertura es poco frecuente. Los diafragmas con soldadura estanca emplean pequeñas soldaduras en ángulo para permitir una retirada sencilla en el sitio, si y cuando, se requiera un acceso al interior del generador de vapor. Debido a la configuración del diafragma y al tipo de soldadura utilizados, no ha sido posible una homologación del diseño de la soldadura según las reglas de la Sección III de Código ASME B & PV. El problema principal a la hora de desarrollar un diseño aceptable al Código es conseguir un uso en fatiga aceptable para el Código para una vida útil de la central de cuarenta o sesenta años. Dado que la soldadura se encuentra fuera del límite jurisdiccional del Código, no es obligatorio satisfacer el código. Sin embargo, desde un punto de vista funcional es necesario proporcionar un diseño que tenga un margen suficiente contra fallos de la soldadura que pudiese tener como resultado una fuga. Tener un diseño que satisfaga el Código ASME proporcionaría suficiente margen para garantizar una junta libre de fugas.

Para apreciar la mejora de la presente invención es útil comprender el sistema de cierre de la abertura de acceso de la técnica anterior. Tal sistema de cierre de la técnica anterior se muestra en la Figura 2 colocado sobre una abertura 68 de acceso en una pared 70 de la vasija a presión. En la realización mostrada, la pared 70 de la vasija a presión está dotada de un rebaje anular 58 en el que hay depositado un bloque 72 de soldadura resistente a la corrosión para formar la superficie de estanqueidad. Aunque se debería apreciar que la superficie de estanqueidad puede ser mecanizada directamente en la pared 70 de la vasija a presión. La superficie de estanqueidad del bloque 72 de soldadura también está dotada de un rebaje 76 que está dimensionado para acomodar una junta Flexitalic anular 74. Hay colocado un inserto plano 78 de placa que tiene una prolongación anular 92 sobre la superficie 72 de estanqueidad y una junta 74. La prolongación anular 92 funciona para mantener la junta asentada en el rebaje 76 en la superficie 72 de estanqueidad del bloque. Se extienden tornillos roscados 80 de montaje a través de las aberturas 94 en la cubierta 88 y en los rebajes roscados 86 en la pared 70 de la vasija a presión. Se enroscan tuercas roscadas 82 sobre arandelas 84 para fijar la cubierta 88 sobre la abertura 68 de acceso y empujar a la placa 78 de inserto contra la junta 74 para formar un cierre hermético a la presión.

La Figura 3 muestra un cierre soldado que puede ser empleado en lugar de la junta de estanqueidad de la placa plana de inserto en el caso de que se dañe la superficie de asentamiento de la junta de la Figura 2 y no sea práctica una reparación o el acceso a través de la abertura 68 sea poco frecuente. Se emplean caracteres similares de referencia entre las diversas figuras para designar los mismos componentes y se emplean números con signo de prima para identificar componentes correspondientes. En el cierre estanco mostrado en la Figura 3, en la presente memoria a veces se denomina al inserto plano 78' de placa que se extiende sobre la abertura 68 de acceso un diafragma y tiene una prolongación anular 92' en su periferia que encaja en el rebaje 76 en la superficie 72 de estanqueidad del bloque. Una soldadura 96 en ángulo fija la superficie periférica del diafragma 78' a la superficie 72 de estanqueidad para establecer un cierre hermético a la presión. En vez de las fijaciones roscadas 80 de tornillo de montaje mostradas en la Figura 2, se extienden fijaciones 80' de tornillo o perno a través de arandelas 84, a través de la cubierta 88 y al interior de rebajes roscados 86 en la pared 70 de la vasija a presión. Sin embargo, los tornillos 80 de montaje y las fijaciones 80' de tornillo son intercambiables y se puede utilizar cualquiera de los dos.

Los esfuerzos sobre el diafragma 78 con respecto a la superficie 72 de estanqueidad del bloque mostrados en la Figura 3 son aplicados de dos formas. En el primer caso, la flexión de la cubierta y de la placa 78' de diafragma bajo una presión interna que tiene como resultado la flexión de la soldadura 96 en ángulo entre diafragma y bloque y, en el segundo caso, de la dilatación de la abertura 68 de acceso bajo una presión interna que tracciona el diafragma 78' hacia la soldadura 96 en ángulo del bloque 82. Se complican adicionalmente los esfuerzos de la soldadura por el tamaño de la abertura 68. Los primeros generadores de vapor aplicaban el diafragma soldado a vías de acceso de inspección con un diámetro interior de 5,1 cm. Existe una tendencia en generadores posteriores y futuros de vapor a aplicar el diafragma soldado a aberturas más grandes, tales como de 10,2 cm, de 15,2 cm y mayores, haciendo que sea muy difícil si no imposible las restricciones de fatiga.

En las Figuras 4-7 se ilustra un diseño de diafragma con soldadura estanca según la presente invención que reduce los anteriores esfuerzos y, por lo tanto, la fatiga de uso sobre la soldadura, satisface los requisitos del código ASME y es sencillo de retirar en el campo. Se puede emplear este diseño con cualquier abertura de acceso de la vasija a presión, con independencia del tamaño. La Figura 4 ilustra un cierre con junta de estanqueidad que es sustancialmente idéntico al mostrado en la Figura 2, excepto en el inserto 78" que está construido según una realización de la presente invención. El inserto 78" que está colocado para que se extienda sobre la abertura 78 de

acceso, tiene un reborde periférico 100 que se apoya sobre al menos una porción de la superficie 72 de estanqueidad y una porción continuamente redondeada entre un borde interno del reborde. Normalmente, el reborde 100 es ligeramente más grueso que la porción redondeada 98, aunque esto no es un requisito de la presente invención.

5 La Figura 5 muestra una segunda realización de la presente invención para ser utilizada con una junta 74 de estanqueidad. La realización mostrada en la Figura 5 es sustancialmente idéntica a la mostrada en la Figura 4, porque el inserto 78" tiene un reborde periférico que se apoya sobre al menos una porción de la superficie 72 de estanqueidad y una porción continuamente redondeada 78'" tiene un reborde periférico que se apoya sobre al menos una porción de la superficie 72 de estanqueidad y una porción continuamente redondeada 98' entre un borde interno del reborde 100 excepto que la porción redondeada 98' en vez de tener una forma semiesférica como la mostrada en la Figura 4 con el número 98 de referencia es elipsoidal según se muestra con el número 98' de referencia.

15 La realización mostrada en la Figura 6 es sustancialmente idéntica al cierre con soldadura estanca ilustrado en la Figura 3, excepto en el inserto 78"". El inserto 78"" es sustancialmente idéntico al inserto 78" excepto que el reborde es más corto para encajar en el rebaje 76 en la superficie 72 de estanqueidad en lugar de la junta 74. El borde periférico del reborde 100' está fijado a la superficie 72 de estanqueidad con la soldadura 96 en ángulo.

20 La realización mostrada en la Figura 7 es idéntica al diseño ilustrado en la Figura 6 excepto que la porción redondeada 98' del inserto 78"" es elipsoidal en vez de la porción redondeada 98 ilustrada en la Figura 6. En todos los sentidos el diseño de la presente invención, según se ilustra en las Figuras 4-7 incluye una porción redondeada lisa que se extiende entre el borde interno de un reborde periférico que está sellado a la superficie de estanqueidad en la pared exterior de la vasija a presión.

25 La forma abovedada en la región central del inserto da como resultado una carga de presión interna sobre el inserto que es transferida a una región de la cubierta del cierre que está radialmente hacia fuera desde el centro de la cubierta, reduciendo, de ese modo, la deflexión localizada de la cubierta, es decir, la carga que ha reaccionado al interior de la cubierta está más cerca de la ubicación de las fijaciones de unión de la cubierta, reduciendo, de ese modo los momentos de cargas sobre las fijaciones, lo que reduce, por consiguiente, la porción de la flexión de la cubierta que es objeto de reacción a través de las fijaciones de unión de la cubierta. Cuando se implementa como un cierre con soldadura estanca, esta configuración reduce la carga impartida sobre la soldadura de fijación del diafragma, lo que es beneficioso para satisfacer los requisitos de la vida en fatiga de la soldadura. Cuando se implementa como una junta de estanqueidad, la forma abovedada facilita la instalación de la junta manteniéndola centrado en la abertura durante la instalación de la cubierta y el apriete de las fijaciones. Además, la invención proporciona el beneficio mencionado anteriormente a las fijaciones de la cubierta resultante de que se mueve/transfiere la carga de presión interna radialmente hacia fuera desde el centro del cuerpo de la placa de diafragma, reduciendo, de ese modo, la carga de flexión sobre las fijaciones de la cubierta. Aunque se han mostrado 35 fijaciones roscadas para fijar la cubierta 88 a la pared 70 de la vasija a presión, se debería apreciar que se pueden utilizar varios otros tipos de fijación que satisfacen los requisitos de carga, tales como un cable que encaja en un gancho encima de la cubierta y es tensado por medio de una palanca fijada a la pared externa de la vasija a presión.

40 Aunque se han descrito en detalle realizaciones específicas de la invención, los expertos en la técnica apreciarán que se podrían desarrollar diversas modificaciones y alternativas a esos detalles teniendo en cuenta las enseñanzas generales de la divulgación. En consecuencia, se pretende que las realizaciones particulares divulgada solo sean ilustrativas y no limitantes del alcance de la invención que solamente está definida por las reivindicaciones adjuntas.

**REIVINDICACIONES**

1. Una vasija a presión que tiene una pared (70) con una abertura (68) de acceso y un cierre (90) para la abertura de acceso que comprende:
- 5 una superficie (72) de estanqueidad en dicha pared (70) que rodea la abertura (68) de acceso;  
 uno de un dispositivo, ya sea macho o hembra (80-86) de bloqueo formado sobre o en dicha pared radialmente hacia fuera desde dicha superficie de estanqueidad en una pluralidad de ubicaciones en torno a dicha abertura (68) de acceso;  
 un inserto (78) colocado para que se extienda sobre dicha abertura (68) de acceso, teniendo dicho inserto (78) un reborde periférico (100) que se apoya sobre al menos una porción de dicha superficie (72) de estanqueidad y una porción continuamente redondeada (98) entre un borde interno del reborde (100);  
 10 la porción redondeada (98) que se extiende dentro de la abertura de acceso;  
 un miembro (74) de estanqueidad entre la superficie (72) de estanqueidad y el reborde (100) del inserto (78);  
 una cubierta (88) que se extiende sobre la abertura (68) de acceso y el inserto (78) y que se extiende radialmente hacia fuera hasta al menos dicho uno de entre un dispositivo macho o hembra (80-86) de bloqueo; y  
 15 el otro de entre el dispositivo macho o hembra (80-86) de bloqueo conecta la cubierta (88) con la pared (70) mediante el acoplamiento en el uno de entre un dispositivo macho o hembra (80-86) de bloqueo y presionando sobre la cubierta (88) contra el reborde (100) del inserto (78).
- 20 2. La vasija a presión de la Reivindicación 1, en la que el miembro (74) de estanqueidad es una junta.
3. La vasija a presión de la Reivindicación 1, en la que el miembro (74) de estanqueidad es una soldadura.
4. La vasija a presión de la Reivindicación 3, en la que la soldadura es una soldadura en ángulo.
5. La vasija a presión de la Reivindicación 1, en la que el dispositivo de bloqueo es una fijación roscada (80, 82).
- 25 6. La vasija a presión de la Reivindicación 5, en la que el dispositivo de bloqueo se extiende a través de una abertura (94) en la cubierta (88).
7. La vasija a presión de la Reivindicación 6, en la que el uno de entre un dispositivo macho o hembra de bloqueo es un rebaje roscado (86) en la pared (70) y el otro de entre el dispositivo macho o hembra de bloqueo es una fijación roscada (80).
8. La vasija a presión de la Reivindicación 7, en la que la fijación roscada (80) es un perno.
- 30 9. La vasija a presión de la Reivindicación 1, en la que la porción redondeada (98) del inserto (78) es semiesférica.
10. La vasija a presión de la Reivindicación 1, en la que la porción redondeada (98) del inserto (78) es elipsoidal.
11. La vasija a presión de la Reivindicación 1, en la que el reborde (100) del inserto es más grueso que la porción redondeada (98).

35

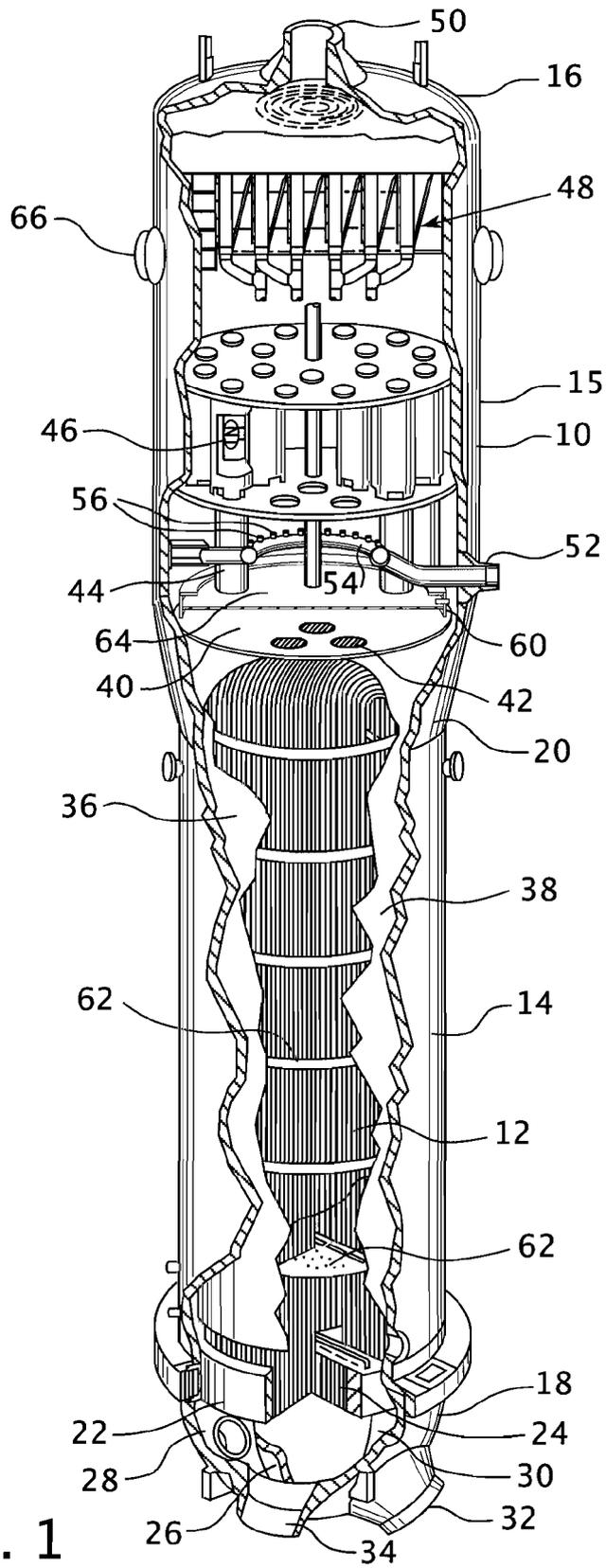
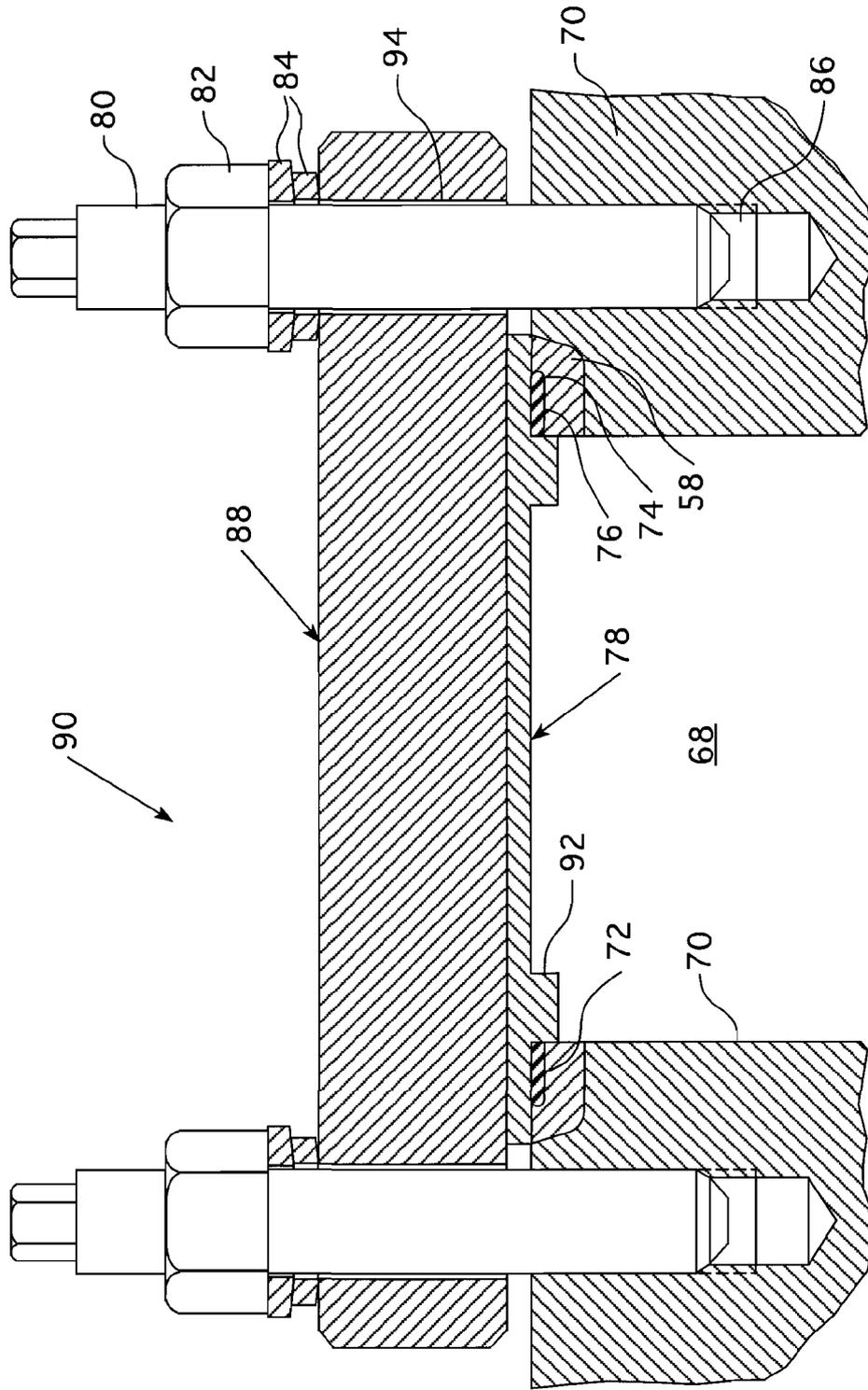
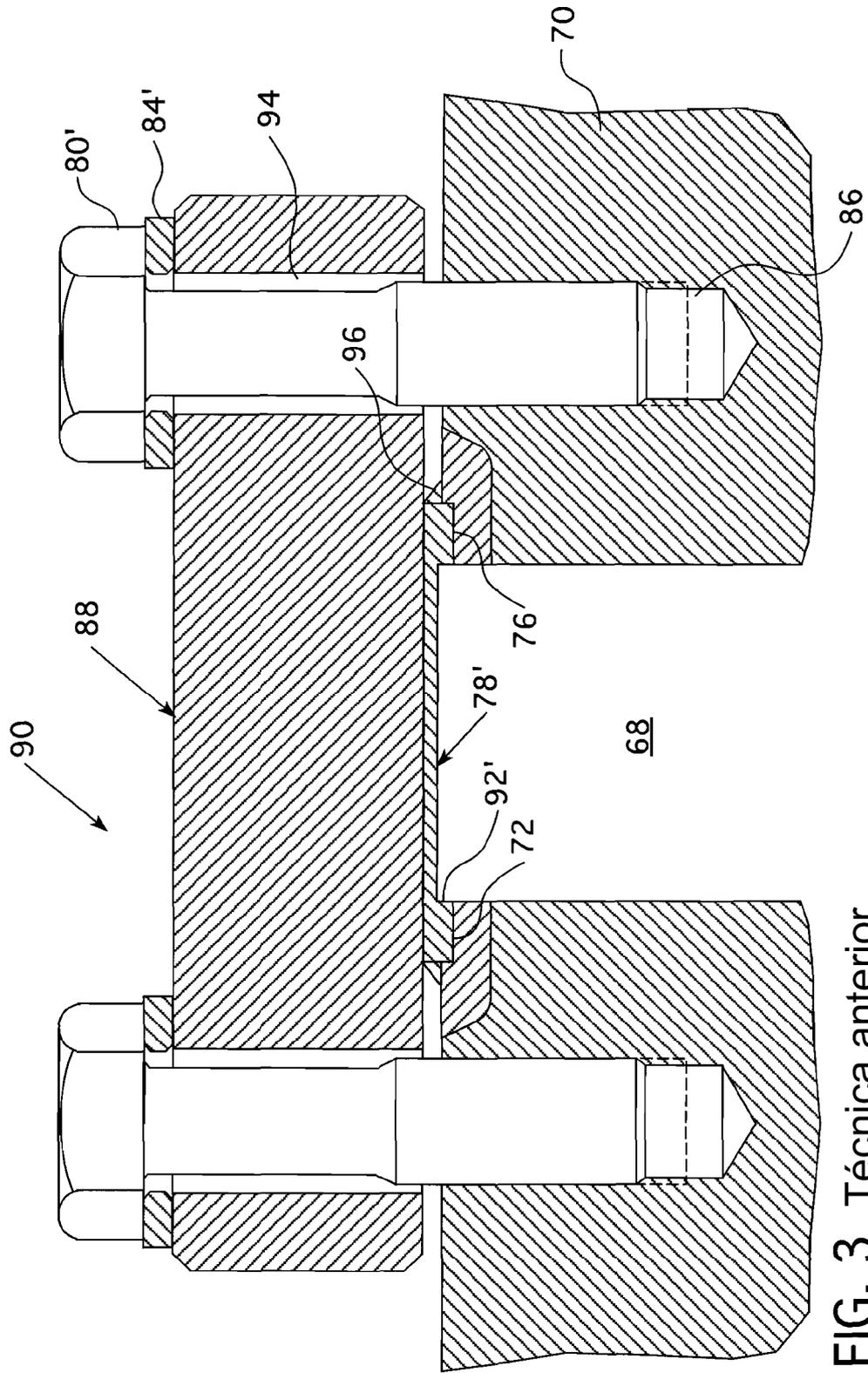
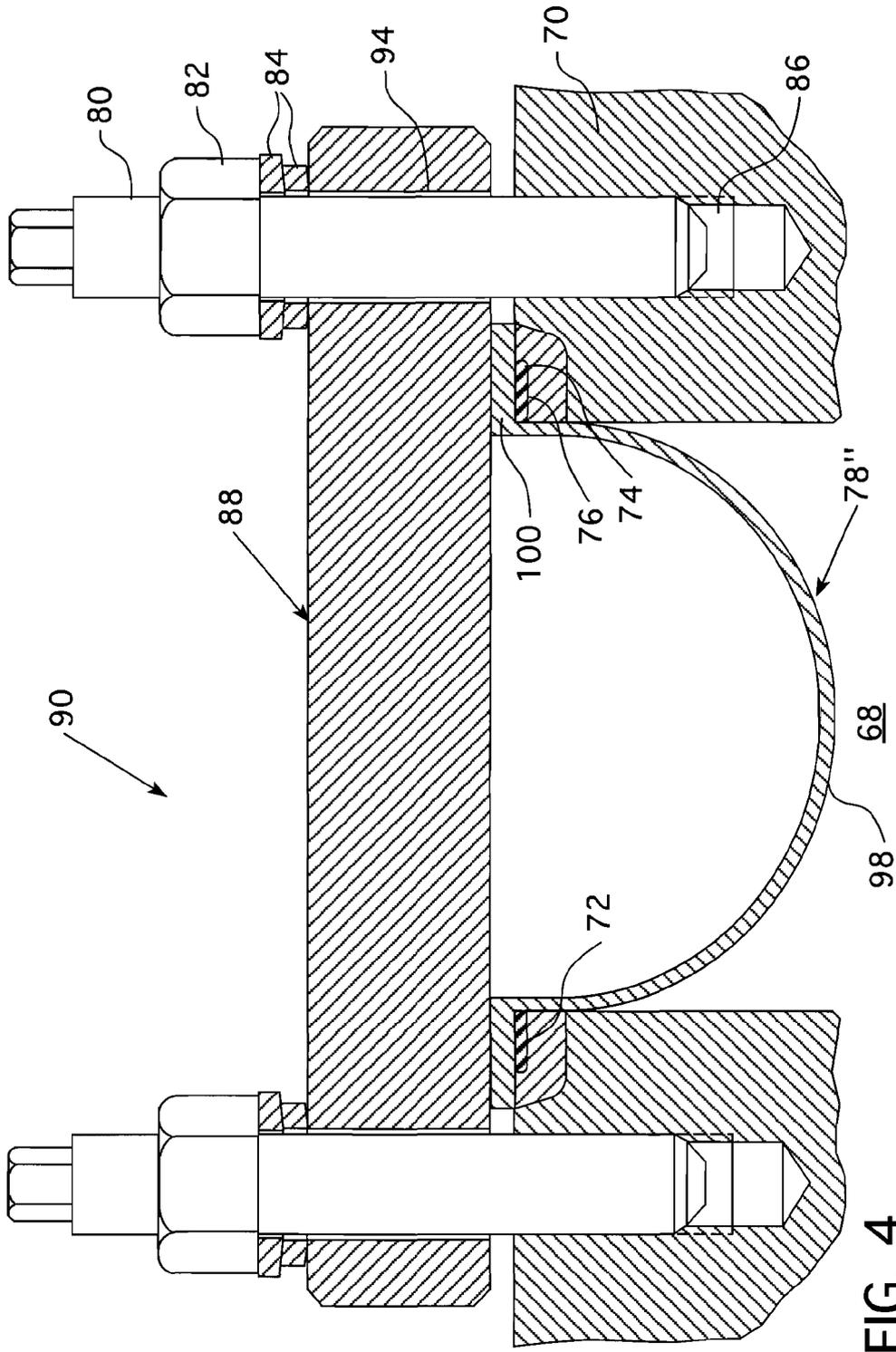


FIG. 1







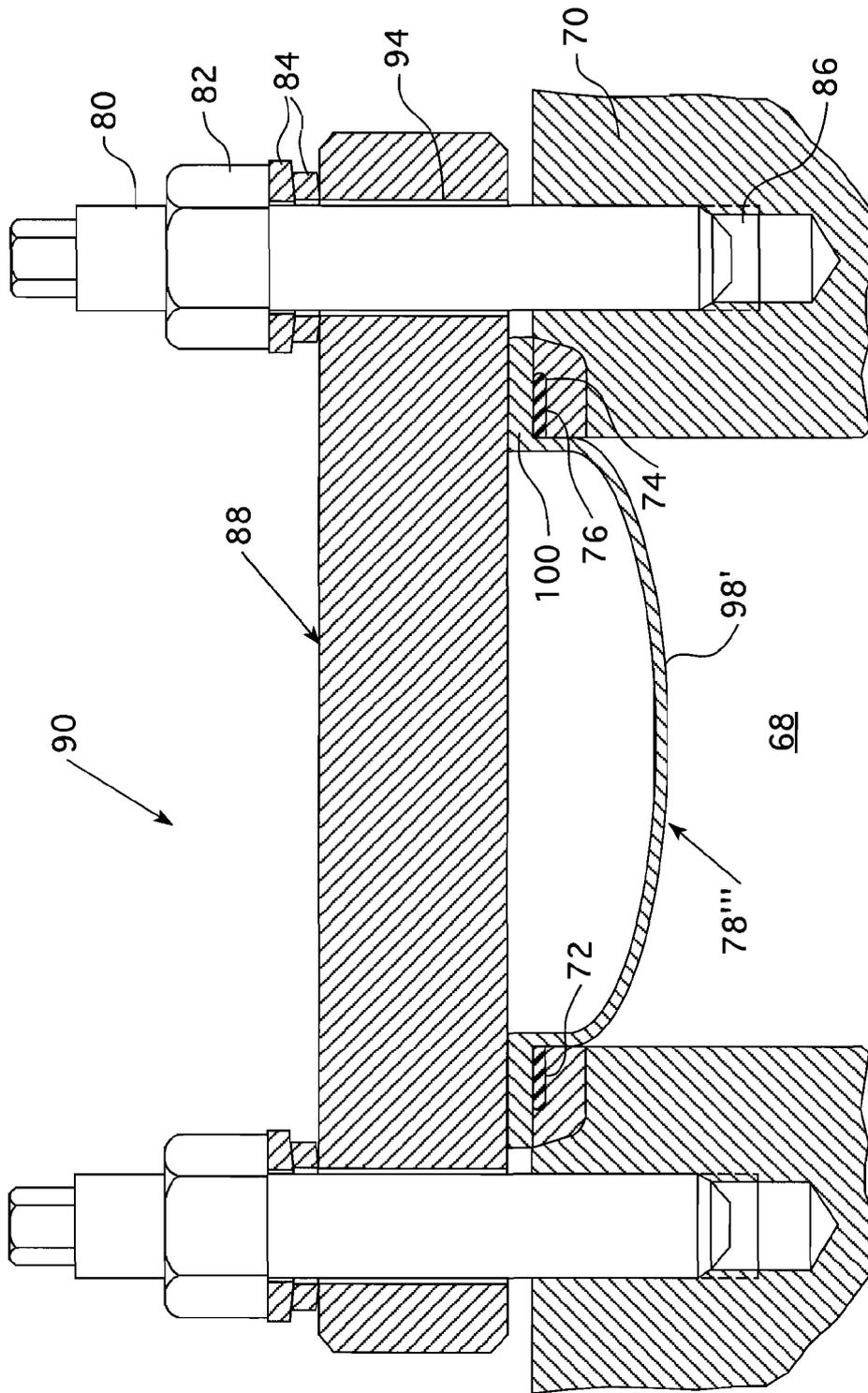


FIG. 5

