

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 746 981**

51 Int. Cl.:

**F28D 19/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.08.2016 PCT/US2016/047318**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.02.2017 WO17031191**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.08.2016 E 16757795 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.06.2019 EP 3338044**

54 Título: **Junta flexible para un precalentador regenerativo rotativo**

30 Prioridad:

**18.08.2015 US 201514829210**

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

**09.03.2020**

73 Titular/es:

**ARVOS LJUNGSTROM LLC (100.0%)  
3020 Truax Road  
Wellsville, NY 14895, US**

72 Inventor/es:

**O'BOYLE, JEFFREY**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 746 981 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

Junta flexible para un precalentador regenerativo rotativo

**Campo técnico**

5 Esta invención se refiere a una junta flexible para un precalentador regenerativo rotativo según el preámbulo de la reivindicación 1, y más particularmente a una junta flexible que tiene múltiples hojas. El documento US 2013/327495 describe tal junta flexible.

**Antecedentes**

10 Como se muestra en la Figura 1, un precalentador de aire regenerativo rotativo (en lo sucesivo denominado "precalentador") está designado en general con el número 10. El precalentador 10 incluye un conjunto de rotor 12 montado de manera giratoria en un poste de rotor 16. El conjunto de rotor 12 está colocado y gira en relación con un alojamiento 14. Por ejemplo, el conjunto de rotor 12 es giratorio alrededor de un eje A del poste de rotor 16 en la dirección indicada por la flecha R. El conjunto de rotor 12 incluye particiones 18 (por ejemplo, diafragmas) que se extienden radialmente desde el poste de rotor 16 hasta una periferia exterior del conjunto de rotor 12. Pares adyacentes de las particiones 18 definen compartimientos 20 respectivos para recibir un conjunto de transferencia de calor 1000. Cada uno de los conjuntos de transferencia de calor 1000 incluye una pluralidad de láminas de transferencia de calor 100 y/o 200 apiladas una sobre otra.

20 Como se muestra en la Figura 1, el precalentador 10 es una configuración de dos sectores en la que el alojamiento 14 incluye un conducto de entrada de gases de combustión 22 y un conducto de salida de gases de combustión 24 para canalizar el flujo de gases de combustión calentados a través del precalentador 10. El alojamiento 14 incluye además un conducto de entrada de aire 26 y un conducto de salida de aire 28 para canalizar el flujo de aire de combustión a través del precalentador 10. El precalentador 10 incluye una placa de sector superior 30A que se extiende a través del alojamiento 14 adyacente a una cara superior del conjunto de rotor 12. El precalentador 10 incluye una placa de sector inferior 30B que se extiende a través del alojamiento 14 adyacente a la cara inferior del conjunto de rotor 12. La placa de sector superior 30A se extiende entre y está unida al conducto de entrada de gases de combustión 22 y al conducto de salida de aire 28. La placa de sector inferior 30B se extiende entre y está unida al conducto de salida de gases de combustión 24 y al conducto de entrada de aire 26. Las placas de sector superior e inferior 30A y 30B, respectivamente, están unidas entre sí por una placa circunferencial 30C. La placa de sector superior 30A y la placa de sector inferior 30B dividen el precalentador 10 en un sector de aire 32 y un sector de gas 34.

30 Como se ilustra en la Figura 1, las flechas marcadas con 'A' indican la dirección de una corriente de gases de combustión 36 a través del sector de gas 34 del conjunto de rotor 12. Las flechas marcadas con 'B' indican la dirección de una corriente de aire de combustión 38 a través del sector de aire 32 del conjunto de rotor 12. La corriente de gases de combustión 36 entra a través del conducto de entrada de gases de combustión 22 y transfiere calor al conjunto de transferencia de calor 1000 montado en los compartimientos 20. El conjunto de transferencia de calor 1000 calentado se gira hacia el sector de aire 32 del precalentador 10. El calor almacenado en el conjunto de transferencia de calor 1000 se transfiere luego a la corriente de aire de combustión 38 que entra a través del conducto de entrada de aire 26. Por lo tanto, el calor absorbido de la corriente de gases de combustión caliente 36 que entra en el precalentador 10 se utiliza para calentar los conjuntos de transferencia de calor 1000, que a su vez calienta la corriente de aire de combustión 38 que entra en el precalentador 10.

40 Como se muestra en la Figura 2, una junta 40 de la técnica anterior se extiende axialmente desde (es decir, paralela al eje A) y radialmente a lo largo de un borde de cada uno de los diafragmas 18 hacia la placa de sector 30A. Otra junta 40 se extiende axialmente desde y radialmente a lo largo de un lado opuesto de cada uno de los diafragmas 18 hacia la placa de sector 30B (solo se muestra una junta 40 en la Figura 1). La junta 40 típicamente incluye una hoja de junta flexible 42 que tiene una porción de base 42B que está colocada entre una barra de respaldo 43 en forma de L y una barra de retención 41 alargada. Una porción de base 41B de la barra de retención 41, la porción de base 42B de la junta flexible 42 y una porción de base 43B de la barra de respaldo 43 están aseguradas por una pluralidad de pernos 45 y tuercas 46 entre una barra espaciadora 44 y el diafragma 18, radialmente a lo largo de una longitud del diafragma 18.

50 Durante el funcionamiento del precalentador 10, una superficie 31' de las placas de sector 30A y 30B está separada del extremo distal de la junta 40. Sin embargo, durante las condiciones de arranque cuando el precalentador 10 y los conductos 22, 24, 26 y 28 están relativamente fríos, la superficie 31 de las placas de sector 30A y 30B se acoplan de manera deslizante a la junta 40 respectiva. Tal acoplamiento deslizante hace que la hoja de junta flexible 42 se desgaste y da como resultado una fuga de derivación entre el sector de aire 32 y el sector de gas 34. Además, a través de pruebas de laboratorio, los inventores han encontrado sorprendentemente que tal acoplamiento deslizante de la junta 40 con la placa de sector 30A y 30B respectiva da como resultado una vibración oscilatoria de la junta 40, como se indica por la flecha V, causando falla por fatiga de la misma. Además, los inventores han descubierto que, debido a que la junta 40 está montada en un borde delantero del diafragma 18, el borde del diafragma 18 actúa como un

fulcro 47 abrupto sobre el cual la junta 40 se dobla y causa concentraciones de tensión en la porción de acoplamiento de la junta 40. Tales concentraciones de tensión causan el fallo prematuro de la junta 40.

Además, la Publicación Internacional No. WO 97/37186 A1 describe una disposición en un precalentador de aire para mantener un espacio controlado entre un miembro de sellado flexible y una placa de sector en condiciones de funcionamiento a plena carga para reducir las fugas y el desgaste de la superficie de sellado; y para proporcionar un medio para eliminar el espaciado entre la superficie de sellado y el miembro de sellado flexible en un precalentador de aire debido a la deflexión causada por diferenciales de presión de gas, medios para prevenir el fallo prematuro debido a fracturación de borde del miembro de sellado flexible y medios para eliminar espacios entre segmentos adyacentes del miembro de sellado flexible.

La Solicitud de Patente Japonesa No. S59 231396 A describe que una placa frontal está unida de manera desmontable a una placa selectora superior. Un miembro de sellado de placa delgada elástica está unido de manera desmontable en una porción posterior de la placa 6 frontal. La placa posterior está unida de manera desmontable en la porción posterior del miembro de sellado de placa delgada elástica de modo que la curvatura de deformación del miembro de sellado de placa delgada elástica es limitada.

Publicación de solicitud de patente de EE.UU. US 2013/105105 A1 describe una junta bimetálica para que un calentador de aire flexione y cierre un espacio a medida que cambia la temperatura usando una junta laminada de metal/bimetálica que se desvía para proporcionar una junta para controlar las fugas.

### Compendio de la invención

En la presente memoria se describe un conjunto de junta para un precalentador rotativo. El conjunto de junta incluye un conjunto de hoja y un conjunto de hoja suplementario. El conjunto de hoja incluye una primera hoja que tiene una primera sección de base. La primera sección de base define una primera área de sujeción para asegurar la primera hoja a un diafragma del precalentador. La primera hoja tiene una primera sección alargada que se extiende lejos de la primera sección de base y termina en un primer extremo distal de la misma. El conjunto de hoja incluye además una segunda hoja que se acopla a una porción de la primera hoja. La segunda hoja tiene una segunda sección de base. La segunda sección de base define una segunda área de sujeción para asegurar la segunda hoja al diafragma. La segunda hoja tiene una segunda sección alargada que se extiende lejos de la segunda sección de base y termina en un segundo extremo distal de la misma. El conjunto de hoja suplementario se asegura a la primera hoja y acoplándose de manera deslizante a la segunda hoja.

En una realización, el segundo extremo distal de la segunda hoja termina entre el primer extremo distal y la primera sección de base de la primera hoja.

En una realización, el conjunto de hoja suplementario incluye un espaciador asegurado a la primera hoja y una tercera hoja asegurada al espaciador, por ejemplo mediante uno o más remaches o soldaduras por puntos. La tercera hoja se acopla de manera deslizante a la segunda hoja.

En una realización, el segundo extremo distal de la segunda hoja termina entre el primer extremo distal y la primera sección de base; el conjunto de hoja suplementario incluye un espaciador asegurado a la primera hoja y una tercera hoja asegurada al espaciador, la tercera hoja se acopla de manera deslizante a la segunda hoja; y el espaciador está colocado entre la primera hoja y la tercera hoja, el separador está separado del segundo extremo distal definiendo así un espacio entre el espaciador y el segundo extremo distal para adaptarse al movimiento del espaciador con respecto al segundo extremo distal.

En una realización, el conjunto de junta incluye uno o más miembros de desplazamiento. Cada uno de los miembros de desplazamiento tiene una primera porción de acoplamiento configurada para desplazar una porción del conjunto de hoja a una distancia predeterminada. En una realización, cada uno de los miembros de desplazamiento tiene una configuración en forma de L que define una primera pata y una segunda pata. La primera pata define una tercera porción de base que está asegurada al diafragma y la segunda pata tiene la porción de acoplamiento sobre la misma. Los miembros de desplazamiento están dispuestos para establecer un contorno predefinido del conjunto de hoja. El contorno predeterminado está configurado para compensar el movimiento del precalentador durante el funcionamiento.

En una realización, el conjunto de junta incluye una tira (por ejemplo, protectora y/o limitadora) que tiene una cuarta sección de base que se acopla a la segunda sección de base de manera que la segunda sección de base está colocada entre la primera sección de base y la cuarta sección de base. La tira define una sección deflectora que se extiende lejos de la cuarta sección de base y lejos de la segunda hoja. En una realización, el conjunto de junta incluye uno o más miembros resistentes al desgaste asegurados a la primera hoja y/o al menos una porción del conjunto de hoja suplementario. Los miembros resistentes al desgaste tienen un material resistente al desgaste (por ejemplo, recubrimiento en polvo, soldadura de revestimiento duro o similares) aplicado a los mismos.

En la presente memoria también se describe un conjunto de precalentador. El conjunto de precalentador incluye un conjunto de rotor montado de manera giratoria en un poste de rotor y dispuesto en un alojamiento. El conjunto de rotor define diafragmas que se extienden radialmente desde el poste de rotor hasta una periferia exterior del conjunto de

rotor. Pares adyacentes de los diafragmas definen compartimentos respectivos para recibir un conjunto de transferencia de calor. Cada uno de los conjuntos de transferencia de calor incluye una pluralidad de láminas de transferencia de calor apiladas una sobre otra. El alojamiento incluye un conducto de entrada de gases de combustión y un conducto de salida de gases de combustión para canalizar el flujo de gases de combustión calentados a través del precalentador. El alojamiento también incluye un conducto de entrada de aire y un conducto de salida de aire para canalizar el flujo de aire de combustión a través del precalentador. El precalentador incluye una placa de sector superior que se extiende a través del alojamiento adyacente a una cara superior del conjunto de rotor y una placa de sector inferior que se extiende a través del alojamiento adyacente a la cara inferior del conjunto de rotor. La placa de sector superior se extiende entre y está unida al conducto de entrada de gases de combustión y al conducto de salida de aire; y la placa de sector inferior se extiende entre y está unida al conducto de salida de gases de combustión y al conducto de entrada de aire. Las placas de sector superior e inferior, respectivamente, están unidas entre sí por una placa circunferencial. La placa de sector superior y/o la placa de sector inferior definen un borde delantero y un borde trasero. Uno o más del borde delantero y el borde trasero definen una configuración en rampa. Un conjunto de junta está colocado en un borde axial de cada diafragma. El conjunto de junta incluye un conjunto de hoja y un conjunto de hoja suplementario. El conjunto de hoja incluye una primera hoja que tiene una primera sección de base. La primera sección de base define una primera área de sujeción para asegurar la primera hoja a un diafragma del precalentador. La primera hoja tiene una primera sección alargada que se extiende lejos de la primera sección de base y termina en un primer extremo distal de la misma. El conjunto de hoja incluye además una segunda hoja que se acopla a una porción de la primera hoja. La segunda hoja tiene una segunda sección de base. La segunda sección de base define una segunda área de sujeción para asegurar la segunda hoja al diafragma. La segunda hoja tiene una segunda sección alargada que se extiende lejos de la segunda sección de base y termina en un segundo extremo distal de la misma. El conjunto de hoja suplementario se asegura a la primera hoja y se acopla de manera deslizante a la segunda hoja. Una porción de la primera hoja se acopla de manera deslizante al borde delantero y se desacopla del borde trasero.

En una realización, el segundo extremo distal termina entre el primer extremo distal y la primera sección de base.

En una realización, el conjunto de hoja suplementario incluye un espaciador asegurado a la primera hoja y una tercera hoja asegurada al espaciador. La tercera hoja se acopla de manera deslizante a la segunda hoja.

En la presente memoria también se describe otro conjunto de junta. El otro conjunto de junta incluye una o más hojas que tienen una sección de base. La sección de base define un área de sujeción para asegurar la hoja a un diafragma del precalentador. La hoja tiene una sección alargada que se extiende lejos de la sección de base y termina en un extremo distal de la misma. Al menos un miembro resistente al desgaste está asegurado a la hoja próxima a un extremo distal del mismo. Los miembros resistentes al desgaste tienen un material resistente al desgaste aplicado a los mismos.

### Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es una vista en perspectiva de un precalentador mostrado en una vista en corte parcial;

La Figura 2 es una vista en sección transversal de una junta de la técnica anterior asegurada a un diafragma de un precalentador;

La Figura 3 es una vista en planta del conjunto de junta de la presente invención visto desde un lado trasero del diafragma;

La Figura 4 es una vista en planta del conjunto de junta de la presente invención visto desde un lado delantero del diafragma;

La Figura 5 es una vista desde arriba del conjunto de junta de la Figura 4 tomada a través de la línea 5-5 de la Figura 4;

La Figura 6 es una vista en sección transversal del conjunto de junta de la Figura 3 tomada a través de la línea 6-6 de la Figura 4;

La Figura 7 es otra realización del conjunto de junta de la Figura 6 mostrado con una placa de sector que tiene una configuración en rampa;

La Figura 8 es otra realización del conjunto de junta de la Figura 7 en donde la configuración en rampa incluye un accesorio de rampa asegurado a cada uno de los bordes delantero y trasero de las placas de sector;

La Figura 9 es una vista en sección transversal de una porción de otra realización del conjunto de junta de la Figura 6 y que tiene una hoja que se extiende hacia afuera desde las otras hojas;

La Figura 10 es una vista en sección transversal de una porción de otra realización del conjunto de junta de la Figura 6 en donde el espaciador está formado por un doblez en una primera hoja;

La Figura 11 es una vista en sección transversal de una porción de otra realización del conjunto de junta de la Figura 6 en donde el espaciador está formado por remaches y anillos espaciadores;

La Figura 12 es una vista en sección transversal de una porción de otra realización del conjunto de junta de la Figura 6 en donde el espaciador está formado por un doblez en una segunda hoja;

La Figura 13 es una vista en planta del conjunto de junta de la presente invención con una punta de desgaste y un recubrimiento de desgaste, visto desde un lado delantero del diafragma;

5 La Figura 14 es una vista en sección transversal del conjunto de junta de la Figura 13 tomada a través de la línea 14-14 de la Figura 13;

La Figura 15 es una vista en planta de otra realización del conjunto de junta de la presente invención con una punta de desgaste y un recubrimiento de desgaste, visto desde un lado delantero del diafragma; y

10 La Figura 16 es una vista en sección transversal del conjunto de junta de la Figura 15 tomada a través de la línea 16-16 de la Figura 15.

### Descripción detallada

15 Como se muestra en la Figura 6, un conjunto de junta de la presente invención está designado en general con el número 140. Como se muestra en las Figuras 3-5, tres de los conjuntos de junta 140 están asegurados, en una configuración radialmente segmentada, a bordes axialmente opuestos de cada uno de los diafragmas 18 del precalentador de tipo de dos sectores de la Figura 1 mediante un sistema de sujeción adecuado, tal como una pluralidad de pernos 145 y tuercas 146. Sin embargo, pueden emplearse otros métodos de sujeción de los conjuntos de junta 140 a los diafragmas 18, tales como, pero no limitados a soldadura y soldadura fuerte. Cada uno de los conjuntos de junta 140 es un miembro generalmente alargado que se extiende entre el poste de rotor 16 y un borde periférico radialmente hacia afuera del diafragma 18, como se muestra en las Figuras 3 y 4. Aunque se describe que el conjunto de junta 140 se emplea en un precalentador de tipo de dos sectores, la presente invención no está limitada a este respecto, ya que el conjunto de junta puede emplearse en un precalentador de tres sectores o cuatro sectores, sin apartarse de los aspectos más amplios descritos en la presente memoria.

20 Con referencia a la Figura 6, cada uno de los conjuntos de junta 140 incluye un conjunto de hoja 50 que tiene una primera hoja 52 que tiene una primera sección de base 52B. La primera sección de base 52B define una primera área de sujeción, por ejemplo, una sección plana y un orificio que se extiende a través de la misma para recibir uno de los pernos 145 para asegurar la primera hoja 52 al diafragma 18 del precalentador 10 de la Figura 1. La primera hoja 52 tiene una primera sección 52L alargada que se extiende lejos de la primera sección de base 52B y termina en un primer extremo distal 52D de la misma.

25 Con referencia a la Figura 6, cada uno de los conjuntos de junta 140 incluye una segunda hoja 54 que se acopla a una porción de la primera hoja 52 y que tiene una segunda sección de base 54B. La segunda sección de base 54B define una segunda área de sujeción, por ejemplo, una sección plana y un orificio que se extiende a través de la misma para recibir uno de los pernos 145 para asegurar la segunda hoja 54 al diafragma 18 del precalentador 10 de la Figura 1. La segunda hoja 54 tiene una segunda sección 54L alargada que se extiende lejos de la segunda sección de base 54B y termina en un segundo extremo distal 54D de la misma. El segundo extremo distal 54D termina a lo largo de una longitud de la primera hoja 52 entre el primer extremo distal 52D y la primera sección de base 52B de la primera hoja 52.

30 Como se muestra en la Figura 6, cada uno de los conjuntos de junta 140 incluye un conjunto de hoja 60 suplementario asegurado (p. ej., a través de estructuras de sujeción 61 adecuadas tales como remaches o soldaduras por puntos) a la primera hoja 52 y se acopla de manera deslizante a la segunda hoja 54. El conjunto de hoja 60 suplementario incluye un espaciador 62 (p. ej., una hoja espaciadora) asegurado (p. ej., a través de las estructuras de sujeción 61) a la primera hoja 52. El espaciador 62 define un extremo distal 62D. El conjunto de hoja 60 suplementario incluye una tercera hoja 64 asegurada (p. ej., a través de las estructuras de sujeción 61) al espaciador 62. La tercera hoja 64 se acopla de manera deslizante a una porción de la segunda hoja 54. La tercera hoja 64 define un tercer extremo 64D distal. El espaciador 62 está colocado entre la primera hoja 52 y la tercera hoja 64. El espaciador 62 está separado del segundo extremo distal 54D, definiendo así un espacio G entre el espaciador 62 y el segundo extremo distal 54D para adaptarse al movimiento del espaciador 62 con respecto al segundo extremo distal 54D. Aunque en la Figura 6 se describe y se muestra que el espaciador 62 es una hoja, la presente invención no está limitada a este respecto ya que pueden emplearse otras configuraciones de espaciadores que incluyen, pero no se limitan a: 1) un espaciador 162L formado como una pata como resultado de un doblez 152D en la primera hoja 152 como se muestra en la Figura 10; 2) un anillo espaciador 262B dispuesto alrededor de un remache 261 y colocado entre la primera hoja 252 y una tercera hoja 264 como se muestra en la Figura 11; y 3) un espaciador 362L formado como una pata como resultado de un doblez 364D en la tercera hoja 364 como se muestra en la Figura 12. Los inventores han descubierto sorprendentemente que el acoplamiento deslizante de la tercera hoja 64 con la porción de la segunda hoja 54 aumenta el rendimiento y la vida útil del conjunto de junta 140 al reducir las vibraciones en comparación con las juntas de hoja única de la técnica anterior o las mejoras con solo dos hojas.

55 Como se muestra en la Figura 6, en una realización, los extremos distales 52D, 62D y 64D están alineados entre sí. En la configuración mostrada en la Figura 6, el extremo distal 52D de la primera hoja 52 se muestra acoplándose de manera deslizante a la superficie 31 de la placa de sector 30A durante el funcionamiento a carga reducida (p. ej., carga

del 30 por ciento o menos) o carga cero. Otro de los espaciadores 62 de un conjunto de junta 140, colocado en un lado opuesto del diafragma 18, se acopla de manera deslizante a la superficie 31 de la placa de sector 30B. Para cargas superiores al 30 por ciento, el extremo distal 54D está separado de la superficie 31' de la placa de sector 30A por un espacio G1 que reduce el espacio de la junta radial del extremo caliente en un cincuenta por ciento a plena carga en comparación con los conjuntos de junta 40 de la técnica anterior.

Aunque en la Figura 6 los extremos distales 52D, 62D y 64D están alineados entre sí, la presente invención no está limitada a este respecto ya que uno o más de los extremos distales 52D, 62D y 64D pueden extenderse hacia afuera uno del otro, como se muestra en la Figura 9 en donde el extremo distal 62D se extiende hacia afuera desde los extremos distales 52D y 64D. En una realización, las porciones del espaciador 62 sobre y adyacentes al extremo distal 62 D están formadas por una configuración resistente al desgaste, tal como, pero sin limitarse a una superposición de soldadura de revestimiento duro (por ejemplo, un material de soldadura basado en cobalto), una capa cementada (por ejemplo, nitruración, cementación u otro tipo de endurecimiento por difusión) y un material endurecido por precipitación. El espaciador 62 se acopla de manera deslizante a la superficie 31 de la placa de sector 30A.

En una realización, la primera hoja 52, la segunda hoja 54, la tercera hoja 62 y/o la cuarta hoja 64 están fabricadas de un acero inoxidable austenítico, por ejemplo un acero inoxidable 301. En una realización, la primera hoja 52, la segunda hoja 54, la tercera hoja 62 y/o la cuarta hoja 64 tienen un espesor de aproximadamente 0,02 a 0,025 pulgadas.

Como se muestra en las Figuras 3-5, tres de los conjuntos de junta 140 se muestran asegurados al diafragma 18 en una configuración segmentada radialmente y están separados entre sí por espacios G88. Sin embargo, la presente invención no está limitada a este respecto ya que puede emplearse cualquier número de conjuntos de junta 140 y estar separados entre sí por los espacios G88.

Como se muestra en la Figura 4, cada uno de los conjuntos de junta 140 incluye un miembro de desplazamiento 70 que tiene bordes laterales 70E que están separados entre sí por el espacio G88. Aunque se muestran tres miembros de desplazamiento 70, la presente invención no está limitada a este respecto ya que los miembros de desplazamiento 70 pueden formarse en una pieza integral o cualquier número de segmentos para facilitar la instalación. En una realización ilustrada en la Figura 6, cada uno de la pluralidad de miembros de desplazamiento 70 tiene una configuración en forma de L que define una primera pata 71 y una segunda pata 72. La primera pata define una tercera sección de base 71B. La tercera sección de base 71B define una tercera área de sujeción, por ejemplo, una sección plana y un orificio que se extiende a través de la misma para recibir uno de los pernos 145 para asegurar el miembro de desplazamiento 70 al diafragma 18 del precalentador 10 de la Figura 1)

Como se muestra en la Figura 5, cada una de las segundas patas 72 define una porción de acoplamiento 72T configurada para acoplarse a una superficie 52F de la primera hoja 52 y para desplazar una porción del conjunto de hoja 50 una distancia predeterminada, como se describe adicionalmente en la presente memoria. Cada una de las porciones de acoplamiento 72T tiene una configuración de borde contorneado. Por ejemplo, la porción 72T de acoplamiento de los dos miembros de desplazamiento 70 colocados radialmente hacia afuera tiene un borde cónico lineal; y la porción de acoplamiento 72T' del miembro de desplazamiento 70 colocado más radialmente interior tiene un borde arqueado que es de forma complementaria a la superficie 52F de la primera hoja 52. Sin embargo, cualquiera de los miembros de desplazamiento 70 puede emplear un borde arqueado y/o un borde cónico lineal.

Como se muestra en la Figura 6, la segunda pata 72 tiene una longitud LN (por ejemplo, L7 mostrada en la Figura 6, L1-L10 mostrada en la Figura 5) que se extiende entre la primera pata 71 y la porción de acoplamiento 72T. Como se muestra en la Figura 5 cada una de L1-L10 es de una longitud diferente y desplaza el conjunto de hoja 50 una magnitud diferente. Por ejemplo, las longitudes L1-L10 aumentan progresivamente (es decir, L10 es mayor que L9, L9 es mayor que L8, L8 es mayor que L7, L7 es mayor que L6, L6 es mayor que L5, L5 es mayor que L4, L4 es mayor que L3, L3 es mayor que L2, L2 es mayor que L1). Los miembros de desplazamiento 70 están dispuestos para establecer un contorno predefinido del conjunto de hoja 50. El contorno predeterminado está configurado para compensar el movimiento del precalentador 10 durante el funcionamiento. Como se muestra en la Figura 3, la primera hoja 52 y la segunda hoja 54 tienen una forma trapezoidal.

Con referencia a la Figura 6, cuando el extremo distal 52D del conjunto de junta 140 se acopla a la superficie 31 de la placa 30A' de sector, está presente una presión P1 (mostrada en un lado izquierdo del conjunto de hoja 50 en la Figura 6) en el conducto de salida de aire 28 del sector de aire 32 de la Figura 1; y está presente una presión P2 (mostrada en un lado derecho del conjunto de hoja en la Figura 6) en el conducto de entrada de gases de combustión 22 del sector de gas 34 de la Figura 1. La presión P1 es mayor que la presión P2, creando así un diferencial de presión  $\Delta P$  a través del conjunto de junta 140. Cuando el conjunto de junta 140 está en el área de la placa de sector 30A', sin los miembros de desplazamiento 70 correctamente ajustados, el diferencial la presión  $\Delta P$  hace que el conjunto de hoja 50 se desvíe en la dirección indicada por la flecha XX tendiendo a abrir un espacio de fuga entre el extremo distal 52D del conjunto de junta 140 y la superficie 31 de la placa de sector 30A'. Sin embargo, los miembros de desplazamiento 70 aplican una precarga o una deflexión predeterminada al conjunto de hoja 50 de modo que el conjunto de hoja permanece en una posición generalmente vertical con el extremo distal 52D del conjunto de junta 140 que se acopla a la superficie 31 de la placa de sector 30A' y venciendo de ese modo la deflexión inducida por la presión diferencial  $\Delta P$ .

5 Cuando el conjunto de junta gira aproximadamente 180 grados en el área de la placa de sector 30A, está presente una presión P1' (mostrada en un lado derecho del conjunto de hoja 50 en la Figura 6) en el conducto de salida de aire 28 del sector de aire 32 de la Figura 1; y está presente una presión P2' (mostrada en un lado izquierdo del conjunto de hoja en la Figura 6) en el conducto de entrada de gases de combustión 22 del sector 34 de gas de la Figura 1. La presión P1' es mayor que la presión P2', creando así una presión diferencial  $\Delta P'$  a través del conjunto de hoja 50. Cuando el conjunto de junta 140 está en el área de la placa de sector 30A, la presión diferencial  $\Delta P'$  tiende a hacer que el conjunto de hoja 50 se desvíe en la dirección indicada por la flecha YY. Cuando el conjunto de junta 140 está en el área de la placa de sector 30A, los miembros de desplazamiento 70 sostienen el conjunto de hoja 50 en una posición predeterminada en la que el extremo distal 52D del conjunto de junta 140 se acopla a la superficie 31 de la placa de sector 30A para minimizar las fugas entre el sector de aire 32 y el sector de gas 34.

10 Como se muestra en las Figuras 3 y 6, cada uno de los conjuntos de junta 140 incluye una tira 80 que tiene una cuarta sección de base 80B que se acopla a la segunda sección de base 54B de la segunda hoja 54. La cuarta sección de base 80B define una cuarta área de sujeción, por ejemplo, una sección plana y un orificio que se extiende a través de la misma para recibir uno de los pernos 145 para asegurar cada una de las tiras 80 al diafragma 18 del precalentador 10 de la Figura 1. La segunda sección de base 54B está colocada entre la primera sección de base 52B y la cuarta sección de base 80B. La tira 80 define una sección deflectora 80L que se extiende lejos de la cuarta sección de base 80B y lejos de la segunda hoja 54. La sección deflectora 80L termina en un extremo distal 80D. Por ejemplo, la tira 80 tiene un doblez 80Y de modo que la sección deflectora 80L está ajustada en un ángulo Q alejado de la segunda hoja 54. La tira 80 tiene utilidad para proteger el conjunto de hoja 50 de potenciales obstrucciones tales como equipos de soplado de hollín que sobresalen dentro del precalentador 10. Además, la tira 80 es un tope limitador para limitar la cantidad de deflexión del conjunto de hoja 50.

15 Como se muestra en las Figuras 4 y 6, cada uno de los conjuntos de junta 140 tiene una barra 90 (p. ej., una barra espaciadora o una arandela alargada) que está alineada con una parte de la primera sección de base 52B y la segunda sección de base 54B. La barra 90 se extiende a lo largo de una longitud del conjunto de hoja 50 y está colocada entre las tuercas 146 y el diafragma 18. La barra 90 proporciona estabilidad estructural y ayuda a asegurar uniformemente la primera hoja 52, la segunda hoja 54 y la tira 80 al diafragma 18.

20 Como se muestra en la Figura 6, la placa de sector 31 define un borde delantero 31L afilado y un borde trasero 31T afilado. El borde delantero 31L está definido por un ángulo  $\theta_1$ ; y el borde trasero 31T está definido por un ángulo  $\theta_2$ . En una realización, el ángulo  $\theta_1$  y/o el ángulo  $\theta_2$  es de aproximadamente 90 grados.

25 A través de análisis y experimentación, los inventores han descubierto sorprendentemente que a medida que el conjunto de junta 50 gira con el conjunto de rotor 12, el primer extremo distal 52D de la primera hoja 52 se acopla abruptamente y rozando el borde delantero 31L en un funcionamiento similar a una tijera; y se desacopla abruptamente y rozando el borde trasero 31T en el funcionamiento similar a una tijera, lo que provoca el desgaste prematuro de la junta. Contrariamente a la intuición de la ingeniería, los inventores han descubierto que el desgaste es más prominente radialmente hacia adentro hacia el poste de rotor 16.

30 Según lo indicado por los resultados de la experimentación y las pruebas, los inventores han modificado el borde delantero 31L afilado y el borde trasero 31T a una configuración en rampa como se muestra en la Figura 7. La configuración en rampa incluye un borde delantero 31L' en rampa y un borde trasero 31T' en rampa. El borde delantero 31L' en rampa define un ángulo de rampa  $\theta_1$ , y el borde trasero en rampa define un ángulo de rampa  $\theta_2$ . En una realización, los ángulos de rampa  $\theta_1$  y/o  $\theta_2$  están entre aproximadamente 15 y 25 grados con respecto a la superficie 31 de la placa de sector 30A o 30B. En una realización, los ángulos de rampa  $\theta_1$  y/o  $\theta_2$  están entre aproximadamente 25 y 45 grados con respecto a la superficie 31 de la placa de sector 30A o 30B. Aunque el borde delantero 31L' en rampa y el borde trasero 31T' en rampa se muestran como un chafán en la placa de sector 30A, la presente invención no está limitada a este respecto, ya que pueden emplearse configuraciones similares en la placa de sector 30B (u otras placas de sector en precalentadores de tres sectores y de cuatro sectores) y/u otras configuraciones de rampa tales como, pero no limitadas a accesorios de rampa 131L y 131T asegurados a la placa de sector 30A y/o 30B como se muestra en la Figura 8. Como se muestra en la Figura 8, el accesorio de rampa 131L tiene una superficie delantera 131LA y una superficie trasera 131LB, cada una orientada en un ángulo de rampa  $\theta_1$  con respecto a la superficie 31 de la placa de sector 30A. Asimismo, el accesorio de rampa 131T tiene una superficie delantera 131TA y una superficie trasera 131TB, cada una orientada en un ángulo de rampa  $\theta_2$  con respecto a la superficie 31 de la placa de sector 30A. Los accesorios de rampa 131L y 131T están asegurados a las placas de sector 30A y/o 30B mediante una configuración de sujeción adecuada tal como, pero no limitada al atornillado y soldadura. Los accesorios de rampa 131L y 131T están configurados para instalarse como equipo original como parte de una nueva instalación de precalentador o la actualización de un precalentador existente.

35 Como resultado de simulaciones de prueba de laboratorio del funcionamiento del precalentador, los inventores han descubierto que la configuración en rampa que tiene un ángulo de rampa de 20 grados da como resultado una tasa de desgaste total del conjunto de junta 50 de menos de 0,0016 pulgadas por hora con un funcionamiento a menos del 30 por ciento de carga en ubicaciones a lo largo del conjunto de junta entre 50 y 150 pulgadas del eje A; y menos de  $4 \times 10^{-4}$  pulgadas por hora con un funcionamiento a menos del 30 por ciento de carga en ubicaciones a lo largo del conjunto de junta radialmente hacia afuera de 150 pulgadas del eje A. Si bien las tasas de desgaste se basan en

pruebas de laboratorio, los inventores esperan que sean una predicción razonable del desgaste durante el funcionamiento.

Con referencia a las Figuras 13 y 14, una junta 440 es similar a la junta 140 de las Figuras 3-8, por lo tanto, los elementos similares se designan con números de referencia similares precedidos por el número 4. La junta 440 ilustrada en las Figuras 13 y 14 incluye una primera hoja 452 que tiene una sección de base 452B. La sección de base 452B define un área de sujeción para asegurar la primera hoja 452 a un diafragma del precalentador 10. La primera hoja 452 tiene una sección alargada que se extiende lejos de la sección de base 452B y termina en un extremo distal 452D de la misma.

Cada uno de los conjuntos de junta 440 incluye una pluralidad de miembros resistentes al desgaste 488 asegurados a la primera hoja 452 y al conjunto de hoja suplementario 460 a través de estructuras de sujeción adecuadas 461 tales como remaches o soldaduras por puntos. Aunque cada uno de la pluralidad de miembros resistentes al desgaste 488 se muestran y describen como asegurados a la primera hoja 452 y al conjunto de hoja suplementario 460, la presente invención no está limitada a este respecto ya que cada uno de la pluralidad de miembros resistentes al desgaste 488 puede ser asegurado directamente a la primera hoja 452, con la primera hoja 452 estando asegurada independientemente a una porción del conjunto 460 de hoja suplementario. Los conjuntos de junta 440 adyacentes que incluyen los miembros resistentes al desgaste 488 están separados entre sí (p. ej., segmentados radialmente) por un espacio G88 para permitir que los conjuntos de junta 440 se doblen. Por ejemplo, tres conjuntos de junta 440 se muestran adyacentes entre sí y separados por el espacio G88. Sin embargo, la presente invención no está limitada a este respecto, ya que puede emplearse cualquier número de conjuntos de junta 440 y separarse entre sí por los espacios G88. El conjunto de hoja suplementario 460 está asegurado a la primera hoja 452 por las estructuras de sujeción 461 y se acopla de manera deslizante a la segunda hoja 454. El conjunto de hoja suplementario 460 incluye un espaciador 462 (p. ej., una hoja espaciadora) asegurado (p. ej., a través de las estructuras de sujeción 461) a la primera hoja 452. El espaciador 462 define un extremo distal 462D. El conjunto de hoja suplementario 460 incluye una tercera hoja 464 asegurada (p. ej., a través de las estructuras 461 de sujeción) al espaciador 462. La tercera hoja 464 se acopla de manera deslizante a una porción de la segunda hoja 454. La tercera hoja 464 define un tercer extremo distal 464D. El espaciador 462 está colocado entre la primera hoja 452 y la tercera hoja 464. El espaciador 462 está separado del segundo extremo distal 454D, definiendo así un espacio G entre el espaciador 462 y el segundo extremo distal 454D para adaptarse al movimiento del espaciador 462 con respecto al segundo extremo distal 454D.

Como se muestra en las Figuras 13 y 14, el miembro 488 resistente al desgaste está definido por una pluralidad de tiras 481 alargadas (p. ej., diez miembros 488 resistentes al desgaste mostrados a modo de ejemplo). Cada una de las tiras 481 alargadas tiene una sección transversal en ángulo, tal como, pero no limitada a una sección transversal en forma de L. Aunque se muestra y describe que la tira 481 alargada tiene una sección transversal en ángulo tal como una sección transversal en forma de L, pueden emplearse otras secciones transversales que incluyen, pero no se limitan a, secciones transversales arqueadas y en forma de J. Como se muestra en la Figura 13, la pluralidad de tiras 481 alargadas se extienden colectivamente una longitud completa de la junta 440.

Como se muestra mejor en la Figura 14, la tira 481 alargada tiene una pata de montaje 481M, un dobléz 481X que se extiende desde la pata de montaje 481M y una pata terminal 481L que se extiende desde el dobléz 481X. La pata de montaje 481M tiene una pluralidad de agujeros 481H que se extienden a través de la misma. Una de las estructuras 461 de sujeción se extiende a través de cada uno de los agujeros 481H. Un manguito espaciador 462B está colocado en cada uno de los agujeros 461H y alrededor de la estructura 461 de sujeción para limitar la compresión entre la primera hoja 452 y el conjunto de hoja suplementario 460. El dobléz 481X se extiende desde la pata de montaje 481M en un ángulo  $\delta$  (p. ej., mostrado como un ángulo de 90 grados). El dobléz 481X se extiende una longitud desde el punto 481A hasta el punto 481B. Aunque se muestra y describe un ángulo de 90 grados, la presente invención no está limitada a este respecto ya que pueden emplearse otros ángulos que incluyen pero no se limitan a ángulos menores de 90 grados (p. ej., 89-85 grados, 89-80 grados, 89-70 grados, 89 a 45 grados o ángulos más pequeños) o ángulos mayores de 90 grados (p. ej., 91-95 grados, 91-100 grados, 91-110 grados, 91-120 grados o ángulos mayores). En una realización, la tira 481 alargada está fabricada de una aleación de acero.

Como se muestra mejor en la Figura 14, se aplica un material resistente al desgaste 491 al dobléz 481X. El material resistente al desgaste 491 se extiende desde un primer extremo 491A hasta un segundo extremo 491B del mismo a lo largo del dobléz 481X. El dobléz 481X proporciona un área de superficie amplia para aplicar una cantidad óptima del material resistente al desgaste para lograr una unión adecuada y minimizar el costo al no aplicar el material resistente al desgaste a toda la tira 481 alargada. En una realización, el material resistente al desgaste 491 es recubrimiento en polvo como los suministrados por Aegis Industrial Finishing Ltd. de Surrey, Canadá. En una realización, el material resistente al desgaste 491 es soldadura de revestimiento duro tal como una aleación de soldadura a base de cobalto (p. ej., Stellite®, una marca registrada de Kennametal, Inc. de Latrobe, Pennsylvania). En una realización, el material resistente al desgaste 491 es una tira resistente al desgaste reemplazable adherida al dobléz 481X. En una realización, el material resistente al desgaste 491 es una estructura compuesta con múltiples capas que incluye una capa de tejido impregnada con partículas resistentes al desgaste. En una realización, el material resistente al desgaste 491 es un área cementada, tal como a través de nitruración o carburización.

Como se muestra en la Figura 14, una porción de una superficie exterior 491Y del material resistente al desgaste 491 de cada elemento 488 resistente al desgaste se acopla de manera deslizante a la superficie 31 de la placa 30A de

5 sector durante el funcionamiento a carga reducida (p. ej., 30 por ciento de carga o menos) o a carga cero. Una porción de una superficie exterior 491Y del material resistente al desgaste 491 de cada elemento 488 resistente al desgaste de otro conjunto de junta 440, colocado en un lado opuesto del diafragma 418, se acopla de manera deslizante a la superficie 31 de la placa de sector 30B. Para cargas superiores al 30 por ciento, la superficie exterior 491Y del material resistente al desgaste 491 de cada elemento 488 resistente al desgaste está separada de la superficie 31' de la placa de sector 30A por un espacio G1 que reduce el espacio de la junta radial del extremo caliente en un cincuenta por ciento a plena carga en comparación con los conjuntos 40 de junta de la técnica anterior.

10 Como se muestra en las Figuras 15 y 16, los tres conjuntos de junta 540 son similares a los conjuntos de junta 40 mostrados en la Figura 2 pero con la adición de un miembro resistente al desgaste 588, como se describe en la presente memoria. Por lo tanto, los elementos similares se designan con números de referencia similares precedidos por el número 5. Los conjuntos de junta 540 se extienden axialmente desde (es decir, paralelos al eje A) y radialmente a lo largo de un borde de cada uno de los diafragmas 518 hacia la placa de sector 530A en una configuración segmentada radialmente de manera que cada par adyacente de los conjuntos de junta 540 estén separados entre sí por el espacio G88. Otro conjunto de tres conjuntos de junta 540 se extiende axialmente desde y radialmente a lo largo de un lado opuesto de cada uno de los diafragmas 518 hacia la placa de sector 530B (solo se muestra una junta 540 en la Figura 1). La junta 540 incluye una hoja de junta flexible 552 que tiene una porción de base 552B que está colocada entre una barra de respaldo 543 en forma de L y una barra de retención 541 alargada. Para cada uno de los conjuntos de junta 540, una porción de base 541B de la barra de retención 541, la porción de base 552B de la hoja de junta flexible 552 y una porción de base 543B de la barra de respaldo 543 están aseguradas por una pluralidad de pernos 545 y tuercas 546 entre una barra espaciadora 544 y el diafragma 518, radialmente a lo largo de una longitud del diafragma 518.

15 Como se muestra en las Figuras 15 y 16, la hoja de junta flexible 552 tiene una pluralidad de agujeros 552H que se extienden a través de la misma. Una pluralidad de miembros resistentes al desgaste 588 están asegurados a la hoja de junta flexible 552 a través de estructuras de sujeción adecuadas 461 tales como remaches o soldaduras por puntos que se extienden a través de los agujeros 552H. Los elementos resistentes al desgaste 588 adyacentes están separados entre sí por un espacio G88 para permitir que la junta 540 se doble. Cada uno de los miembros resistentes al desgaste 588 está configurado y fabricado de manera similar a los miembros resistentes al desgaste 488 descritos en la presente memoria.

20 Como se muestra en la Figura 15, una porción de una superficie exterior del material 591Y resistente al desgaste 591 de cada elemento resistente al desgaste 588 se acopla de manera deslizante a la superficie 31 de la placa de sector 30A durante el funcionamiento a carga reducida (por ejemplo, 30 por ciento de carga o menos) o a carga cero. Una porción de una superficie exterior 591Y del material resistente al desgaste 591 de cada elemento resistente al desgaste 588 de otro conjunto de junta 540, colocada en un lado opuesto del diafragma 518, se acopla de manera deslizante a la superficie 31 de la placa de sector 30B. Para cargas superiores al 30 por ciento, la superficie exterior 591Y del material resistente al desgaste 591 de cada elemento resistente al desgaste 588 está separada de la superficie 31' de la placa de sector 30A por un espacio G1.

25 Aunque esta invención se ha mostrado y descrito con respecto a las realizaciones detalladas de la misma, los expertos en la técnica entenderán que se pueden hacer diversos cambios y elementos de la misma se pueden sustituir por equivalentes sin apartarse del alcance de la invención. Además, se pueden hacer modificaciones para adaptar una situación o material particular a las enseñanzas de la invención sin apartarse del alcance esencial de la misma. Por lo tanto, se pretende que la invención no se limite a las realizaciones particulares descritas en la descripción detallada anterior, sino que la invención incluirá todas las realizaciones que se encuentren dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

**REIVINDICACIONES**

1. Un conjunto de junta (140) para un precalentador rotativo (10), comprendiendo el conjunto de junta (140):  
un conjunto de hoja (50) que comprende:
- 5 una primera hoja (52) que tiene una primera sección de base (52B), definiendo la primera sección de base (52B) una primera área de sujeción para asegurar la primera hoja (52) a un diafragma del precalentador (10), teniendo la primera hoja (52) una primera sección (52L) alargada que se extiende lejos de la primera sección de base (52B) y termina en un primer extremo distal (52D) de la misma;
- 10 una segunda hoja (54) que tiene una segunda sección de base (54B), definiendo la segunda sección de base (54B) una segunda área de sujeción para asegurar la segunda hoja (54) al diafragma (18), teniendo la segunda hoja una segunda sección (54L) alargada que se extiende lejos de la segunda sección de base (54B) y termina en un segundo extremo distal (54D) de la misma; y
- caracterizado por que la segunda hoja (54) se acopla a una porción de la primera hoja (52), y porque un conjunto de hoja (60) suplementario está asegurado a la primera hoja (52) y se acopla de manera deslizante a la segunda hoja (54).
- 15 2. El conjunto de junta (140) de la reivindicación 1, en donde el segundo extremo distal (54D) termina entre el primer extremo distal (52D) y la primera sección de base (52B).
3. El conjunto de junta (140) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el conjunto de hoja suplementario (60) comprende un espaciador (62) asegurado a la primera hoja (52) y una tercera hoja (64) asegurada al espaciador (62), acoplándose la tercera hoja (64) de manera deslizante a la segunda hoja (54).
- 20 4. El conjunto de junta (140) de la reivindicación 1, en donde:
- el segundo extremo distal (54D) termina entre el primer extremo distal (52D) y la primera sección de base (52B) ;
- el conjunto de hoja (60) suplementario comprende un espaciador (62) asegurado a la primera hoja (52) y una tercera hoja (64) asegurada al espaciador (62), acoplándose la tercera hoja (64) de manera deslizante a la segunda hoja (54); y
- 25 en donde el espaciador (62) está colocado entre la primera hoja (52) y la tercera hoja (64), estando separado el espaciador (62) del segundo extremo distal (54D) definiendo así un espacio (G) entre el espaciador (62) y el segundo extremo distal (54D) para adaptarse al movimiento del espaciador (62) con respecto al segundo extremo distal (54D).
5. El conjunto de junta (140) de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende además al menos un miembro de desplazamiento (70), teniendo el al menos un miembro de desplazamiento (70) una primera porción de acoplamiento (72T) configurada para desplazar una primera porción del conjunto de hoja (60) una primera distancia y teniendo el al menos un miembro de desplazamiento (70) una segunda porción de (72T) acoplamiento configurada para desplazar una segunda porción del conjunto de hoja (60) una segunda distancia, en donde la primera distancia y la segunda distancia son diferentes.
- 30 6. El conjunto de junta (140) de la reivindicación 5, en donde cada uno del al menos un miembro de desplazamiento (70) tiene una configuración en forma de L que define una primera pata (71) y una segunda pata (72), definiendo la primera pata (71) una tercera porción de base (71B) que está configurada para ser asegurada al diafragma y comprendiendo la segunda pata (72) una de la primera porción de acoplamiento (72T) y la segunda porción de acoplamiento (72T').
- 35 7. El conjunto de junta (140) de la reivindicación 5, en donde el al menos un miembro de desplazamiento (70) está dispuesto para establecer un contorno predefinido del conjunto de hoja (60).
8. El conjunto de junta (140) de la reivindicación 3, en donde el espaciador (162L, 362L) sobresale hacia afuera de al menos una de la primera hoja (52) y la tercera hoja (64).
9. El conjunto de sellado (140) según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende además una tira (80) que tiene una cuarta sección de base (80B) que se acopla a la segunda sección de base (54B), estando la segunda sección de base (54B) colocada entre la primera sección de base (52B) y la cuarta sección de base (80B) y definiendo la tira (80) una sección (80L) deflectora que se extiende lejos de la cuarta sección base (80B) y lejos de la segunda hoja (54).
- 45 10. El conjunto de junta (140) según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende además una barra alineada (90) con una porción de la primera sección de base (52B) y la segunda sección de base (54B).

11. El conjunto de junta (140) de la reivindicación 3, en donde el espaciador (62) comprende al menos uno de un material endurecido, una soldadura, un remache, una hoja y un dobléz en una de la primera hoja (52) y la tercera hoja (64).
- 5 12. El conjunto de junta (140, 440) según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende además al menos un miembro resistente al desgaste (488) asegurado a al menos una de la primera hoja (452) y al menos una porción del conjunto de hoja (460) suplementario.
13. El conjunto de junta (140, 440) de la reivindicación 12, en donde el al menos un miembro resistente (488) al desgaste comprende un material resistente al desgaste (491) aplicado al mismo.
14. Un conjunto de precalentador (10) que comprende:
- 10 un conjunto de rotor (12) montado de manera giratoria en un poste de rotor (16) y dispuesto en un alojamiento (14), definiendo el conjunto de rotor (12) diafragmas (18) que se extienden radialmente desde el poste de rotor (16) hasta una periferia exterior del conjunto de rotor (12), definiendo pares adyacentes de los diafragmas (18) compartimentos respectivos para recibir un conjunto de transferencia de calor, incluyendo cada uno de los conjuntos de transferencia de calor una pluralidad de láminas de transferencia de calor apiladas una sobre otra, incluyendo el alojamiento un
- 15 conducto de entrada de gases de combustión (22) y un conducto de salida de gases de combustión (24) para canalizar el flujo de gases de combustión calentados a través del precalentador (10), incluyendo el alojamiento (14) un conducto de entrada de aire (26) y un conducto de salida de aire (28) para canalizar el flujo de aire de combustión a través del precalentador (10), incluyendo el precalentador (10) una placa de sector superior (30A) que se extiende a través del alojamiento (16) adyacente a una cara superior del conjunto de rotor (12) y una placa de sector inferior (30B) que se
- 20 extiende a través del alojamiento (16) adyacente a la cara inferior del conjunto de rotor (12), la placa de sector superior (30A) se extiende entre y está unida al conducto de entrada de gases de combustión (22) y el conducto de salida de aire (28), la placa de sector inferior (30B) se extiende entre y está unida al conducto de salida de gases de combustión (24) y el conducto de entrada de aire (26), las placas y de sector superior (30A) e inferior (30B), respectivamente, están unidas entre sí mediante una placa circunferencial (30C);
- 25 definiendo al menos una de la placa de sector superior (30A) y la placa de sector inferior (30B) un borde delantero (31L) y un borde trasero (31T), y en donde al menos uno del borde delantero(31L) y el borde trasero (31T) define una configuración en rampa; y
- estando el conjunto de junta (140) de la reivindicación 1 colocado en un borde axial de cada diafragma (18); y
- 30 en donde una porción del conjunto de junta (60) se acopla al borde delantero (30L) y se desacopla del borde (31L) trasero.
15. El conjunto de precalentador (10) de la reivindicación 14, en donde el segundo extremo distal (54D) termina entre el primer extremo distal (52D) y la primera sección de base (52B).
- 35 16. El conjunto de precalentador (10) de la reivindicación 14, en donde el conjunto de hoja suplementario (60) comprende un espaciador (62) asegurado a la primera hoja (52) y una tercera hoja (64) asegurada al espaciador (62), acoplándose la tercera hoja (64) de manera deslizante a la segunda hoja (54).



**FIG. 2**  
TÉCNICA ANTERIOR

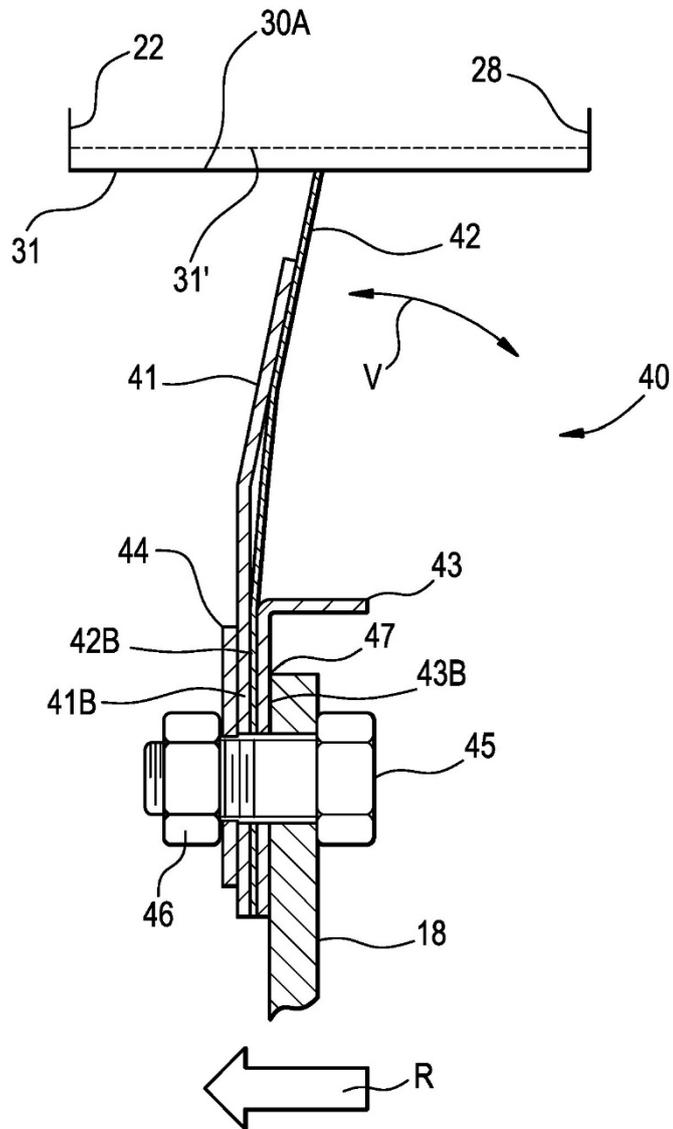






FIG. 5

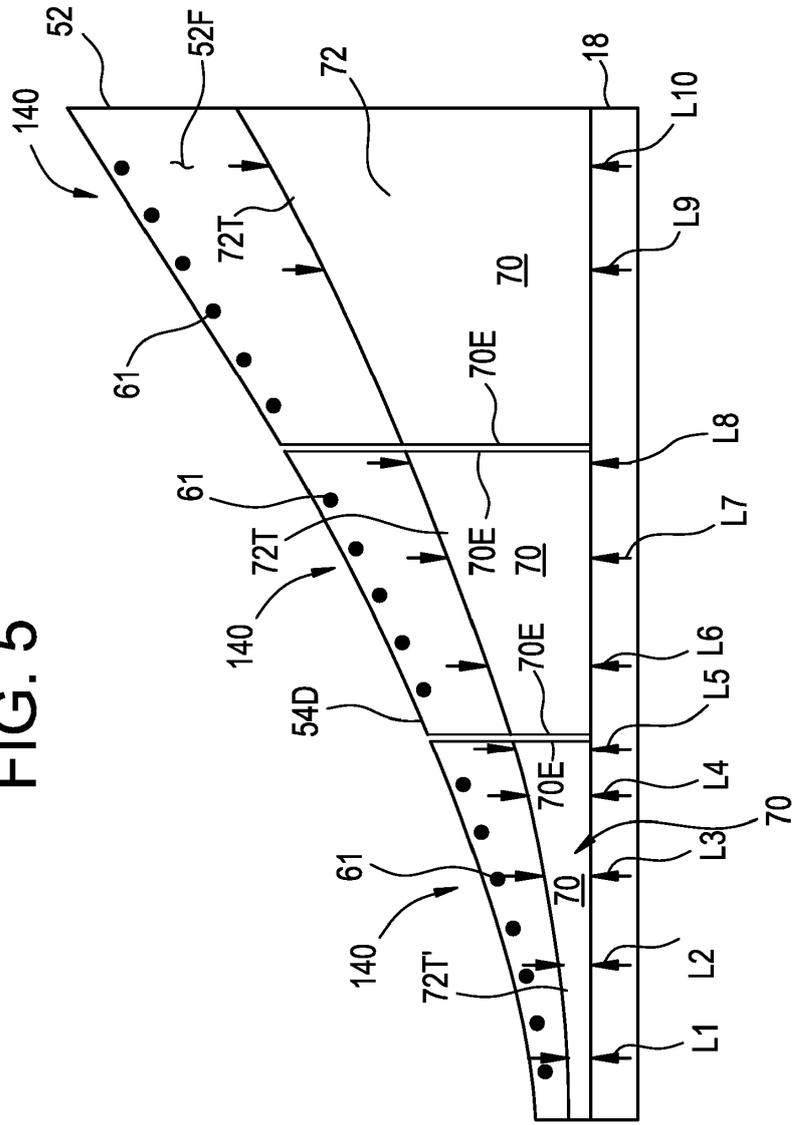


FIG. 6

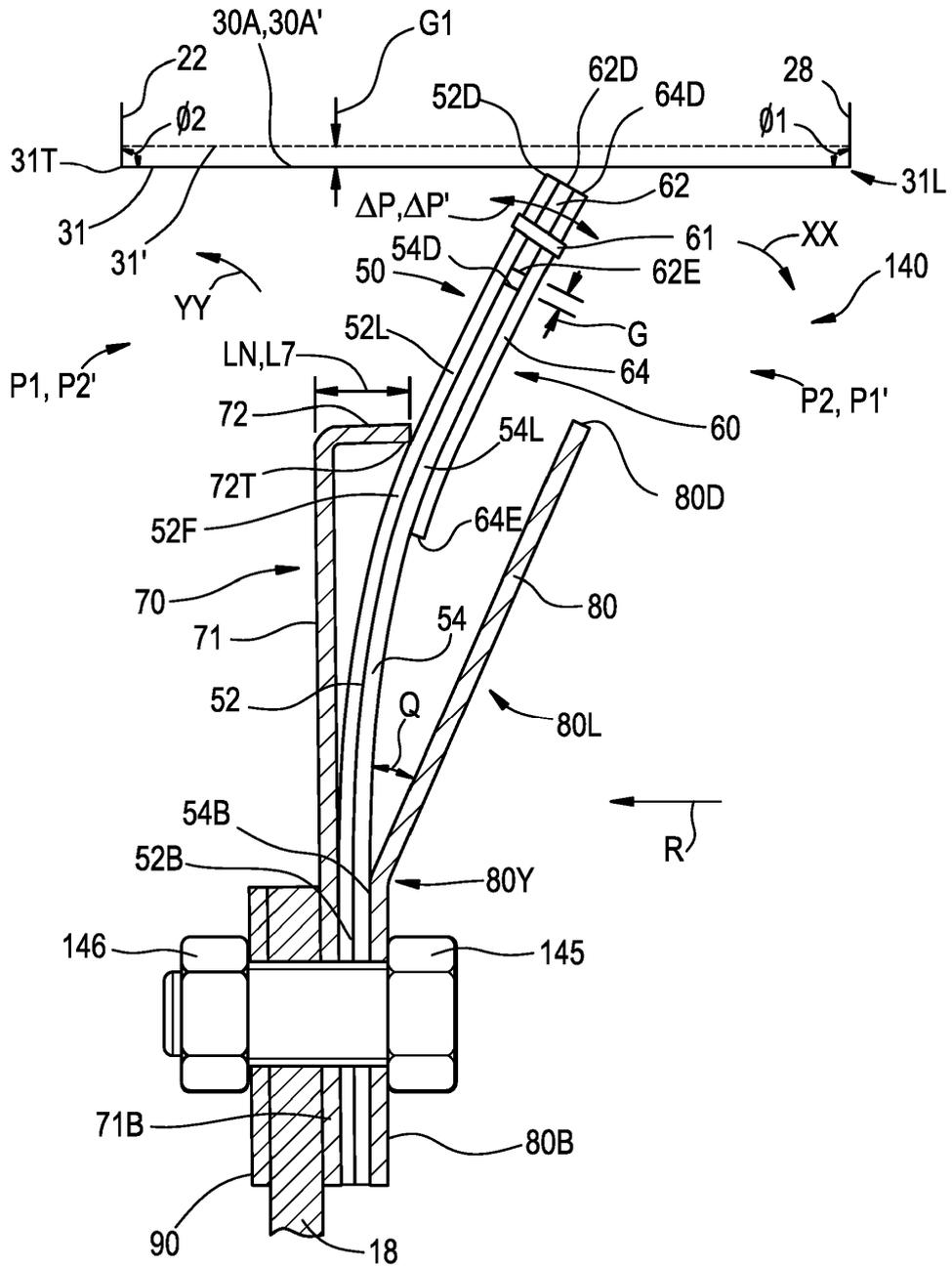




FIG. 8

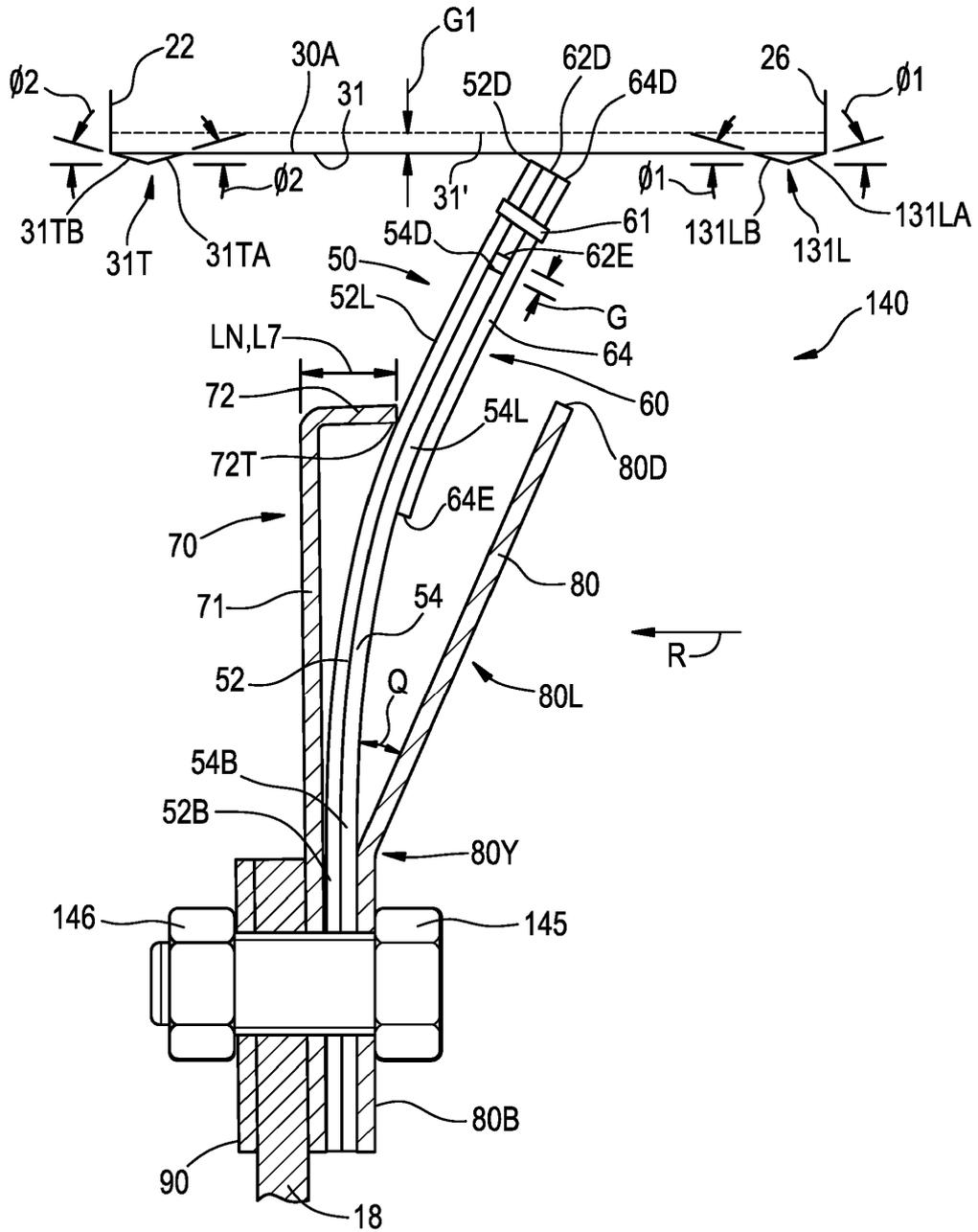


FIG. 9

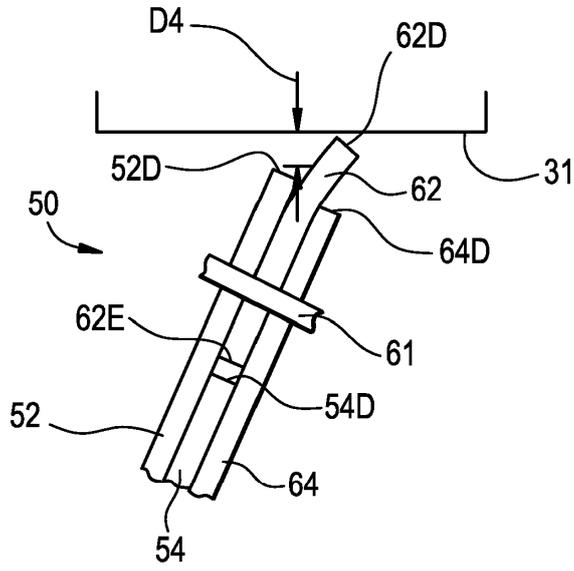


FIG. 10

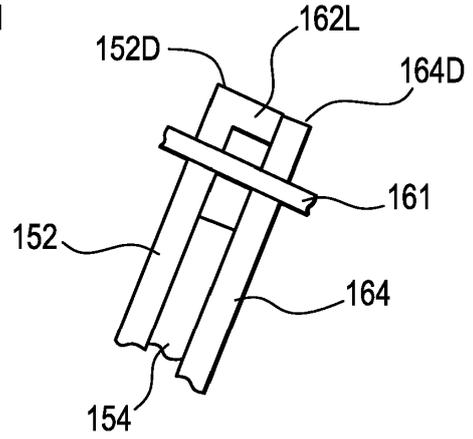


FIG. 11

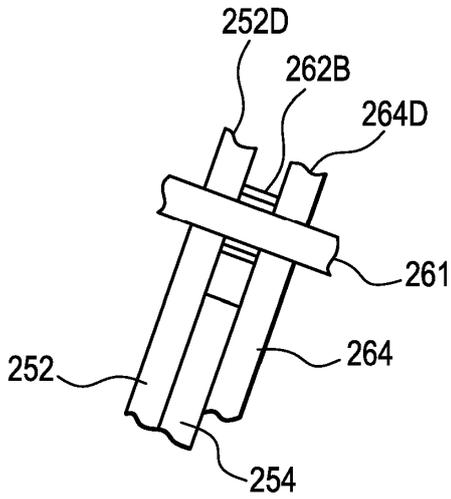


FIG. 12

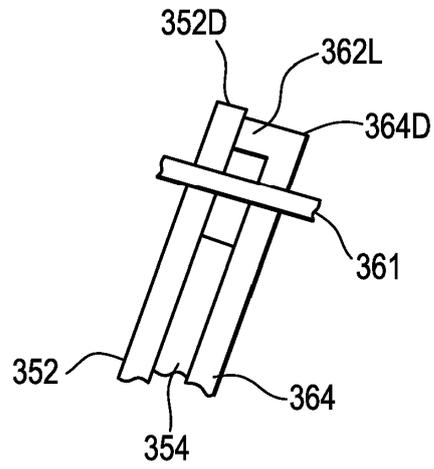




FIG. 14

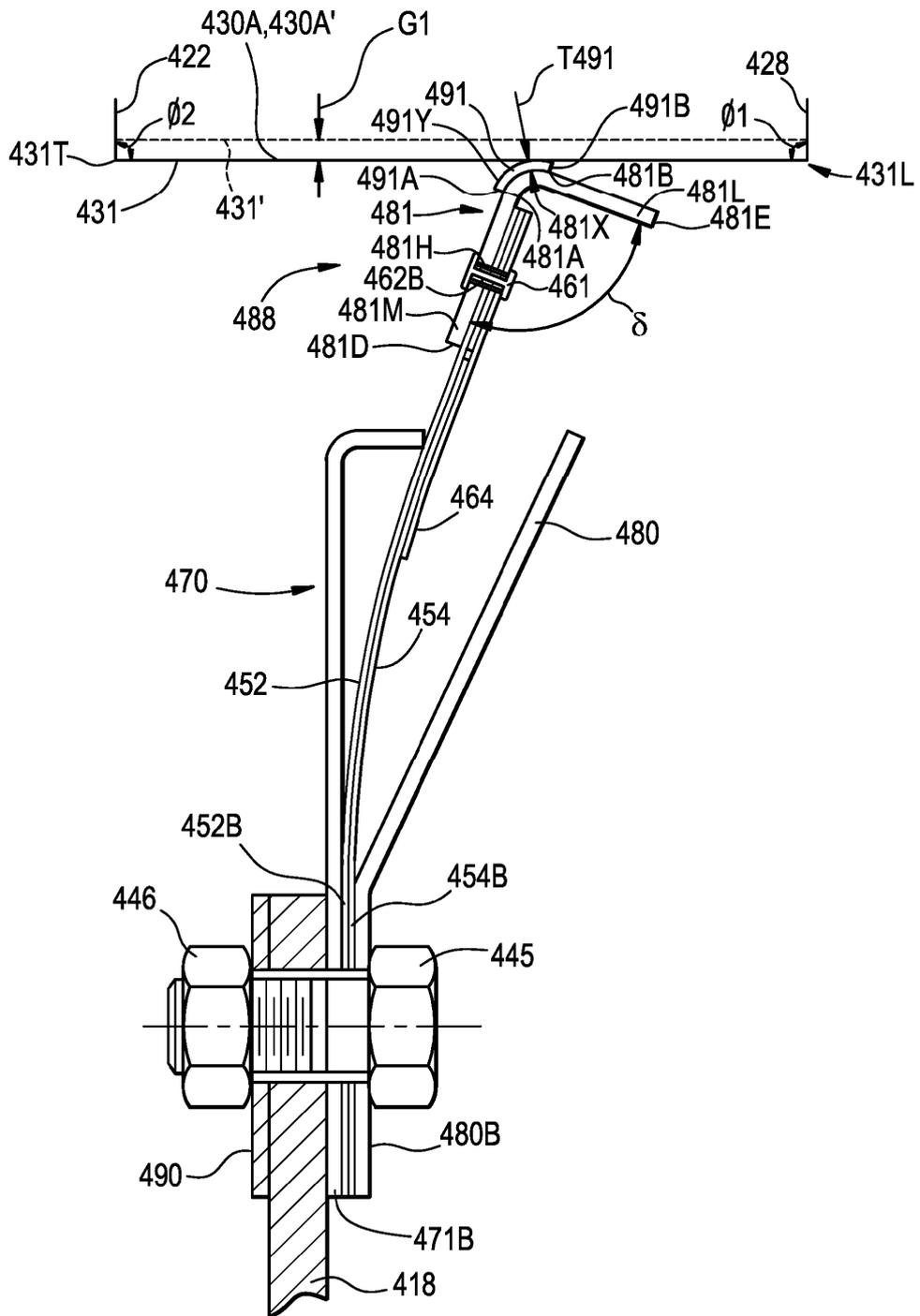


FIG. 15

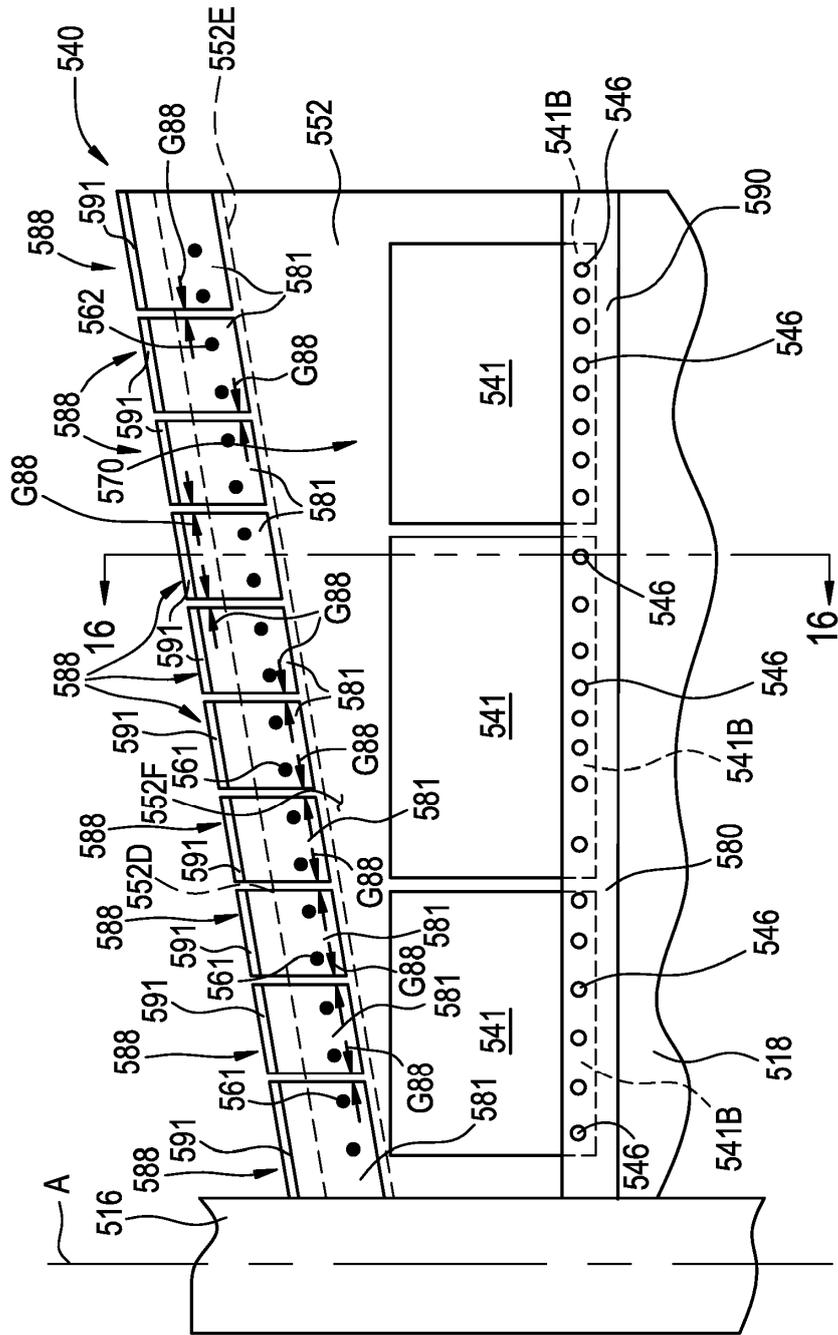


FIG. 16

