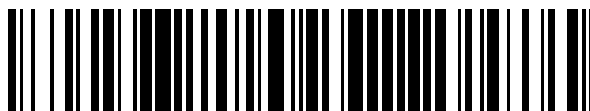


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 685 457**

51 Int. Cl.:

F28G 3/16 (2006.01)

F28G 15/02 (2006.01)

F28G 15/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.07.2015 PCT/US2015/041471**

87 Fecha y número de publicación internacional: **28.01.2016 WO16014626**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.07.2015 E 15825104 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.07.2018 EP 3172519**

54 Título: **Aparato bastidor posicionador para lanza de limpieza de tubo flexible**

30 Prioridad:
24.07.2014 US 201462028534 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
09.10.2018

73 Titular/es:
**STONEAGE, INC. (100.0%)
466 S. Skylane Drive
Durango, Colorado 81303, US**

72 Inventor/es:
MATHIS, TODD

74 Agente/Representante:
ELZABURU, S.L.P

ES 2 685 457 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

Aparato bastidor posicionador para lanza de limpieza de tubo flexible

Antecedentes de la divulgación

5 La presente divulgación está dirigida a sistemas de boquillas rotatorias de fluido a alta presión. En particular, realizaciones de la presente divulgación están dirigidas a un aparato para posicionar una o más lanzas de limpieza de tubo flexible en coordinación con una placa tubular de un intercambiador de calor.

10 Los bastidores posicionadores de lanzas convencionales son estructuras de bastidor rígidas y pesadas que pueden ser ensambladas adyacentes a un intercambiador de calor una vez que la tapa de brida de la placa tubular ha sido quitada. Como alternativa, tales conjuntos de bastidor pueden ser sujetos con pernos a la placa tubular directamente. Los documentos de patente de EE.UU. números 4095305, 6626195, 6681839 y 7530363 divulgan ejemplos de bastidores rectilíneos adaptados para ser posicionados adyacentes o sujetos a una placa tubular de un intercambiador de calor. Tales conjuntos son pesados, generalmente complicados de instalar y utilizar, y la mayoría requieren una cantidad sustancial de espacio adyacente a, o en línea con, la placa tubular lo cual puede limitar la viabilidad de usar tales conjuntos. Lo que se necesita es un aparato para posicionar de manera precisa una o más lanzas de limpieza en coordinación con una placa tubular de un intercambiador de calor que sea simple de erigir, permanezca rígida y ocupe un espacio mínimo adyacente a la placa tubular.

15 El documento de patente de EE.UU. US 5,423,917, el cual puede considerarse como la técnica anterior más cercana, divulga un método y aparato para limpiar tubos e intercambiadores de calor, que involucra una lanza alargada la cual es montada para moverse en un patrón X e Y para alinearse con un conjunto de tubos.

Resumen de la divulgación

20 Se proporciona un aparato bastidor para mantener un mecanismo de posicionamiento de lanza flexible adyacente a y espaciado de una placa tubular de un intercambiador de calor, comprendiendo el aparato: un carril de guía superior; un carril de guía inferior; un carril posicionador soportado desde uno de los carriles de guía superior e inferior; y un conjunto de retención de carril adaptado para ser sujetado a una porción de una placa tubular, que sostiene funcionalmente el conjunto de retención de carril uno de los carriles de guía superior e inferior en una posición fija con respecto a la placa tubular, comprendiendo el conjunto de retención de carril: un miembro de pletina o placa plana adaptado para ser sujetada a la placa tubular; una placa de base espaciada de la placa plana por uno o más árboles fileteados; uno o más dedos de retención sujetos rotativamente a la placa de base, en el que los uno o más dedos de retención es operable para rotar hacia la placa de base cuando la placa de base es traída contra el miembro de pletina o placa plana.

Una selección de particularidades opcionales se expone en las reivindicaciones dependientes.

Descripción de los dibujos

35 La figura 1 es una vista en perspectiva de un primer ejemplo de un aparato bastidor posicionador de lanzas flexibles no de acuerdo con la invención orientado contra y sujetado a un ejemplo de placa tubular de un intercambiador de calor.

La figura 2 es una vista en perspectiva de un segundo ejemplo de realización de un dispositivo posicionador de lanzas flexibles de acuerdo con la presente divulgación orientado contra y sujetado a una placa tubular de un intercambiador de calor.

40 La figura 3 es una vista en perspectiva de un tercer ejemplo de realización de un dispositivo posicionador de lanzas flexibles de acuerdo con la presente divulgación sujetado a una placa tubular de un intercambiador de calor mostrada en las figuras 1 y 2. La figura 4 es una vista en perspectiva separada de uno de los cuatro conjuntos de brazo de retención mostrados en la figura 3.

La figura 5 es una vista en despiece ordenado del conjunto de retención de carril del conjunto de brazo de retención mostrado en la figura 4.

45 La figura 6 es una vista lateral de uno de los conjuntos de retención de carril de acuerdo con la presente divulgación con el conjunto de retención de carril en una primera posición de retenida y abierto para recibir un carril de bastidor en él.

50 La figura 7 es una vista lateral como en la figura 6 con el conjunto de retención de carril en una segunda posición de retenida tal que el carril de bastidor es retenido pero permanece ajustable rotativamente y axialmente con respecto a la placa de base.

La figura 8 es una vista lateral como en la figura 6 con el carril de bastidor retenido en una posición final fijada en el interior del conjunto de retención de carril de tal forma que el carril de bastidor está fijado rotativamente y axialmente con respecto a la placa de base.

La figura 9 es una vista en perspectiva separada de un conjunto de retención de doble mordaza utilizado en el segundo ejemplo de realización del aparato bastidor posicionador mostrado en la figura 2.

La figura 10 es una vista lateral separada de un dedo de retención con forma de gancho utilizado en los conjuntos de retención mostrados en las figuras 2 a 9.

5 Descripción detallada

Un aparato bastidor 100 se muestra en la figura 1 sujetado con pernos a una placa tubular 102. El haz de tubos no se muestra en esta figura por claridad pero se entiende que la placa tubular 102 esencialmente es la cara extrema de un haz de tubos de un intercambiador de calor, o bien extraída de un intercambiador de calor o bien en su lugar. El aparato 100 tiene un carril de guía 104 generalmente horizontal superior que está sujetado a una pata común de un miembro de soporte 106 de metal con forma de Y rígido. Las otras dos patas del miembro de soporte 106 están sujetadas con pernos a la brida de la placa tubular que normalmente fija firmemente la tapa de extremo del lado de tubos del intercambiador de calor (no mostrada). Un carril de guía 108 inferior está montado de manera regulable y alineado paralelo al carril de guía 104 superior por vía de un perno 110 a través de una ranura arqueada 112 en una ménsula 114 plana que está sujetada al centro del miembro de soporte 106 en forma de Y por vía de otro perno 110.

Un carril de soporte posicionador 120 está orientado ortogonal al carril de guía inferior 108, es decir, sustancialmente en vertical según se muestra en la figura 1, y es accionado mediante un motor neumático 122 controlado remotamente horizontalmente a lo largo del carril de guía inferior 108. Un conjunto accionamiento 124 posicionador de lanzas flexibles está montado en el carril de soporte posicionador 120. La posición del conjunto de accionamiento 124 es cambiada a lo largo del carril de soporte 120 por vía de un motor neumático controlado remotamente y una conjunto de transmisión 126 con el fin de alinear el conjunto de accionamiento 124 en coordinación con tubos particulares del haz de tubos a ser limpiados. El accionamiento 124 de lanza flexible puede, entonces, insertar o extraer una o más lanzas flexibles (no mostradas) en y de los tubos con los cuales están alineadas.

Un segundo ejemplo de aparato bastidor 200 de acuerdo con la presente divulgación se muestra en la figura 2. El aparato 200 tiene un carril de guía 204 generalmente horizontal, un carril de guía inferior 206 y un carril de soporte posicionador 208 que soporta un conjunto de accionamiento 124 del posicionador de lanzas flexibles como en la primera realización mostrada en la figura 1. El carril de guía superior 204 sirve para proporcionar alineación mecánica con filas de tubos presentes en el haz del intercambiador de calor. Cuando está alineado así, el conjunto de accionamiento 124 puede ser movido arriba y abajo a lo largo del carril de soporte 208 hasta posiciones precisas en línea adyacente a tubos seleccionados dentro de la placa tubular 202. El carril de guía inferior 206 no tiene que ser instalado paralelo al carril de guía superior 204 pues el carro seguidor 209 del carril de guía inferior puede tolerar una rotación razonable dentro de un plano aproximadamente paralelo a la cara de la placa tubular 202. El carril de guía inferior 206 y el carro seguidor del carril de guía inferior 209 sirven para soportar mecánicamente el conjunto de accionamiento 124 en su posición e impedir la desviación alejándose de la placa tubular 202 generada por el empuje del chorro, masa de la máquina o fuerza transmitida al sistema por la interacción entre el conjunto de accionamiento 124, la(s) lanza(s) flexible(s) y los tubos del intercambiador de calor.

Cada uno de los carriles de guía superior e inferior 204 y 206 está sujetos a la placa tubular 202 por vía de un conjunto de retención 210 de doble mordaza mostrado con más detalle en la figura 9. Cada conjunto de retención 210 está diseñado para ser sujetado a la placa de tubo 202 por vía de un perno a través del agujero central 212 o a través de una de las ranuras 214 y, preferiblemente, otro perno a través de la otra de las ranuras 214. El conjunto de retención 210 tiene una placa de base 220 de montaje plana generalmente trapezoidal que tiene un borde de base 222 curvado. Paralelas al borde de base 222 están ranuras 214 curvadas las cuales dejan en medio entre ellas el agujero central 212 descrito arriba. Montando la placa de base 220 sobre una placa tubular 202 por vía de pernos (no mostrados), con al menos un perno en una de las ranuras 214, la orientación de la placa de base 220 puede ser inclinada para facilitar la alineación del conjunto de retención 210 con respecto a un fila de tubos que penetran en la placa tubular 202. Como alternativa, la placa de base 220 puede ser sujetada a la placa de tubos 202 por vía de un único perno a través del agujero central 212. En este último caso, la placa de base no puede ser deslizada a lo largo de la ranura pero puede ser rotada alrededor del eje del perno para facilitar la alineación. Preferiblemente, no obstante, debe utilizarse al menos un perno en una de las ranuras 214 junto con otro perno en o bien el agujero 212 o bien la otra ranura 214.

El mecanismo de accionamiento/motor neumático 122 es operado remotamente para mover el carril de soporte 208 en vaivén a lo largo del carril de guía superior 204. Un conjunto de carro seguidor 209 sujeta el extremo inferior del carril de soporte 208 al carril de guía inferior 206. Este conjunto de carro seguidor 209 restringe el movimiento del carril de soporte 208 para alejarse de la placa tubular 202 a la vez que permite el movimiento libre del carril de guía 208 en vaivén a lo largo del carril de guía inferior 206. Además, este conjunto de carro seguidor 209 permite el movimiento del carril de soporte 208 hacia y alejándose del carril de guía superior 204 a la vez que mantiene el carril de soporte 208 en un plano paralelo a la placa tubular 202. Debe entenderse que la configuración de arriba puede ser invertida, con el mecanismo de accionamiento 122 montado sobre el carril de guía inferior 206 y el conjunto de carro seguidor 209 montado sobre el carril de guía superior 204.

La operación del conjunto de retención 210 de doble mordaza está incluida en la descripción del aparato bastidor

300 que sigue. La figura 3 es una vista en perspectiva de un tercer ejemplo de aparato bastidor 300 posicionador de lanzas flexibles de acuerdo con la presente divulgación. Este aparato 300 está diseñado particularmente para permitir la completa instalación del aparato 300 sobre una placa tubular 302 de un intercambiador de calor sin necesidad de ninguna herramienta de mano y permite también la instalación en una placa tubular que no tiene agujeros para pernos en su pestaña perimetral.

El aparato 300 incluye un carril de guía superior 304, un carril de guía inferior 306 y un carril de soporte posicionador 308. El carril de soporte posicionador 308 está sujeto de manera móvil tanto al carril de guía superior 304 como al carril de guía inferior 306. Un mecanismo de accionamiento 310 que incluye, preferiblemente, un motor neumático 122 está sujeto al extremo superior del carril de soporte posicionador 308. Este mecanismo de accionamiento 310 es operado remotamente para mover el carril de soporte 308 en vaivén a lo largo del carril de guía superior 304. Un conjunto de carro seguidor 312 sujeta el extremo inferior del carril de soporte 308 al carril de guía inferior 306. Este conjunto de carro seguidor 312 restringe el movimiento del carril de soporte 308 alejándose de la placa tubular 302 al la vez que permite el movimiento libre del carril de guía 308 en vaivén a lo largo del carril de guía inferior 306. Además, este conjunto de carro seguidor 312 permite el movimiento del carril de soporte 308 hacia y alejándose del carril de guía superior 304 al la vez que mantiene el carril de soporte 308 en un plano paralelo a la placa de tubos 302. Debe entenderse que la configuración de arriba puede invertirse, con el mecanismo de accionamiento 310 montado sobre el carril de guía inferior 306 y el conjunto de carro seguidor 312 montado sobre el carril de guía superior 304.

Cada uno de los carriles de guía superiores 104, 108, 204 y 304, los carriles de guía inferiores 206, 306 y el carril de soporte posicionador 120, 208 y 308 mostrados en las figuras 1-3 es, preferiblemente, un perfil extruído de aluminio 316 que tiene, en sección transversal, una forma de tubo generalmente rectangular que tiene cuatro paredes laterales 318. Una vista desde el extremo o sección transversal de una realización de este perfil extruído 316 se puede ver en las figuras 6 a 8. Cada una de las cuatro esquinas del perfil extruído 316 de carril se extiende hacia fuera para formar una arista gruesa externa 320 que se extiende axialmente. Preferiblemente, al menos una de las paredes laterales 318 de cada carril de guía tiene una serie de ranuras 322 cerradas espaciadas que forman esencialmente una superficie de escalera que está diseñada para engranar funcionalmente con un piñón de accionamiento (no mostrado) accionado mediante uno de los motores neumáticos 122 o 126 mostrados en las figuras 1, 2 y 3.

Las aristas gruesas externas 320 de cada uno de los carriles 316 permite que cada carril 316 ser mantenido de manera regulable y firme en un agarre firme mediante los mecanismos de retención, o bien el conjunto de retención de carril 210 de doble mordaza o el conjunto de retención de carril simple 350, la operación de los cuales se muestra en las figuras 6, 7 y 8.

Como se muestra mejor en la figura 3, cada uno de los carriles 304 y 306 está sujeto firmemente a la placa tubular 302 mediante un par de conjuntos de brazo de retención de carril 325 de acuerdo con la presente divulgación. Uno de los conjuntos de brazo de retención de carril 325 se muestra por separado en una vista en perspectiva en la figura 4. El conjunto de brazo de retención de carril 325 tiene un retenedor de carril 350 en un extremo distal de una pletina alargada 326 y un pinza de tornillo 328 en el extremo proximal de la pletina 326. La pletina 326 es, preferiblemente, una placa de metal rectangular alargada y puede estar hecha de acero o aluminio de alta resistencia.

La clamp de tornillo 328 incluye un par de pernos de doble sentido 330 y 332 que pasan a través de taladros espaciados axialmente lisos espaciados del extremo proximal de la pletina 326. El perno de doble sentido 330 es sujeto a la pletina 326 por vía de una tuerca 334 apretada contra y entre la cabeza del perno 330 y la pletina 326. Otra tuerca 336 en el perno de doble sentido 330 establece una posición de anchura de mordaza mínima sobre el perno de doble sentido 330.

La pinza de tornillo 328 también incluye un miembro de mordaza 338 que tiene dos taladros a través del mismo espaciados para corresponder con el espaciamiento entre los pernos de doble sentido 330 y 332 adyacentes a un extremo del miembro de mordaza 338. El miembro de mordaza 338 también es una placa rectangular de metal alargada de acero o aluminio de alta resistencia. Una tuerca prisionera 340 está fijada a un lado externo del miembro de mordaza 338 sobre uno de los taladros de forma que está roscada en y captura un extremo del perno de doble sentido 332. El otro extremo del perno de doble sentido 332 que pasa a través de la pletina 326 es fijado a una maneta de manivela transversal 342. La clamp de tornillo 328 opera como un tornillo de banco para capturar y mantener una porción de la brida del intercambiador de calor 302 entre el miembro de mordaza 338 y el extremo proximal de la pletina 326.

La clamp de tornillo 328 está posicionada con la pletina 326 y el miembro de mordaza 338 sobre el borde o reborde de la brida de la placa tubular y la maneta de manivela 342 es apretada manualmente para juntar la pletina 326 y el miembro de mordaza 338 contra la placa tubular 302. Los espesores diferentes de las bridas de la placa tubular 302 pueden ser acomodados cambiando la posición de la tuerca 336 sobre el perno 330 o, para aumentos considerables en la brida, con usar un perno 330 y un perno de doble sentido 332 más largos. El conjunto de brazo de retención de carril 325 puede estar posicionado en cualquier lugar sobre el reborde/brida de la placa tubular 302 en tanto en cuanto la clamp de tornillo 328 pueda conseguir un agarre firme sobre la placa tubular 302. El miembro de mordaza

338 y/o el extremo proximal de la pletina 326 pueden, opcionalmente, ser equipado con espigas de colocación (no mostradas) para entrar en uno de los agujeros para perno alrededor de la reborde/brida de la placa tubular 302 si se desea.

5 En el extremo opuesto de la pletina 326 en el conjunto de brazo de retención de carril 325 está un conjunto de retención de carril simple 350. Este conjunto de retención de rail 350 se muestra por separado en una vista en despiece ordenado en la figura 5. El extremo distal 352 de la pletina 326 tiene un taladro transversal fileteado 354 a través suyo. El extremo distal 352 también tiene un par de ranuras arqueadas 356 alrededor y espaciadas simétricamente del taladro transversal fileteado 354 a lo largo de la pletina 326.

10 El conjunto de retención de carril 350 incluye, esencialmente, el extremo distal 352 de la pletina 326, un árbol de manivela fileteado 358, una placa de base 360, un dedo de retención con forma de gancho 362 y una mordaza de retención estática 364 a través de un extremo inferior de la placa de base 360. La placa de base 360 es una placa de metal plana generalmente rectangular que tiene un extremo inferior al cual está sujeta la mordaza de retención estática 364. Como alternativa, la mordaza de retención de metal estática 364 puede estar formada de manera integral con la placa de base 360. Un extremo superior de la placa de base 360 tiene un entrante recortado o muesca rectangular 366 dimensionada para recibir en ella el dedo de retención con forma de gancho 362. Este dedo 362 está montado para rotar alrededor de un tornillo axial 368 que se extiende a través del entrante 366 en el extremo superior de la placa de base 360.

20 El árbol de manivela fileteado 358, preferiblemente, tiene una porción cilíndrica 370, una porción fileteada 372 y un extremo fileteado 374 distal de diámetro menor. La porción cilíndrica 370 tiene un taladro transversal 376 a través del cual se extiende una maneta de manivela 378. El árbol de manivela 358, también preferiblemente, tiene una arandela plana 380 alrededor de un hombro de la porción fileteada 372. La porción fileteada 372 engrana con el taladro fileteado 354. El extremo distal fileteado 374 de diámetro menor pasa a través de un taladro 382 a través de la placa de base 360 de tal forma que la placa de base 360 es sujeta firmemente al extremo distal 374 del árbol de manivela 358 cuando el árbol 358 es ensamblado a través del taladro fileteado 354 a través de la pletina 326.

25 Una espiga o tornillo de guía 361, preferiblemente, está sujeta a y se extiende hacia fuera desde una superficie posterior de la placa de base 360 para moverse en el interior de la ranura 356 para permitir que la placa de base 360 sea capaz de rotar lo largo de un arco limitado alrededor del taladro 354 a través de la pletina 326. Esta espiga de guía 361 permite que el conjunto de retención de carril 350 tenga un intervalo limitado de ajuste alrededor del extremo distal de la pletina 326.

30 Una vista lateral separada del dedo de retención con forma de gancho 362 se muestra en la figura 10. Este dedo 362 es una placa de metal que se parece a un martillo de orejas con una porción de fuste 386 de lados paralelos que se fusiona con una porción superior 388 cerca de un taladro transversal 390. El dedo 362 tiene superficies laterales 396 planas opuestas y un borde posterior 398. La porción superior 388 tiene una porción de garra o gancho 392 que se extiende hacia abajo y una porción de cabeza de martillo 394 opuesta que se proyecta más allá del borde posterior 398 de la porción de fuste 386 de lados paralelos.

35 Cada superficie lateral 396 tiene un pocillo 400 por encima y, preferiblemente, ligeramente desviado de la alineación vertical con el taladro transversal 390. Otro pocillo 402 está espaciado sobre un arco desde el pocillo 400 desde el taladro transversal 390 y hacia la porción de gancho 392. Cada uno de los pocillos 400 y 402 está situado para encajarse con un pestillo de resorte 404 con punta de bola que se proyecta en el entrante 366 desde un taladro a través de uno o ambos lados de la placa base 360. Cuando el dedo 362 es rotado sobre el eje 368 de tal forma que el pestillo 404 se encaja en el pocillo 402, la porción de cabeza de martillo 394 se extiende más allá de la parte posterior de la placa de base 360 y el gancho o garra 392 es elevada hasta una posición de instalación o liberación según se muestra en la figura 6 más abajo. Cuando el pestillo de resorte 404 con punta de bola se encaja en el pocillo 400, el dedo 362 rota sobre el eje 368 de tal forma que el gancho o garra 392 se mueve hacia delante con respecto a la placa de base 360 y hacia abajo con respecto a la mordaza de retención 364 de metal estática. Esta posición de retenida permite una retención floja del carril extruído 316 en el conjunto según se muestra en la figura 7.

50 Las figuras 6-8 ilustran la operación de cada uno de los conjuntos de retención de carril 350 mostrados en la figura 3 e incorporados en los conjuntos de retención de carril dobles 210 mostrados en la figura 2. La figura 6 es una vista desde el extremo de un conjunto de retención simple 350 o conjunto de retención doble 210 mostrado en una primera posición abierta para recibir un carril 316 en ellos. Debe entenderse que el carril 316 puede ser cualquiera de los carriles 104, 108, 204, 206, 304, 306, 208 y 308 descritos arriba.

55 En la primera posición abierta mostrada en la figura 6, el conjunto de retención 350 está completamente abierto. Con el dedo 362 en la posición mostrada en la figura 6, el pestillo de resorte 404 con punta de bola se encaja en el pocillo 402 para mantener el dedo 362 en una posición abierta. La manivela 378 está completamente roscada en la pletina 326 de tal forma que la arandela 380 se apoya contra la pletina 326. Esto empuja la placa de base 360 lateralmente alejándola de la pletina 326 hasta la posición mostrada. En esta figura 6, un carril 316 está siendo o bien colocado en el conjunto 350 o extraído del mismo. En el primer caso, la arista gruesa de esquina 320 es colocada primero en la mordaza inferior 364 y luego el carril 316 es simplemente rotado en sentido antihorario para empujar la arista

- gruesa adyacente 320 del carril 316 contra la porción de fuste 386 del dedo 362. Esta rotación causa que el dedo 362 rote en sentido horario desde la primera posición hasta que la porción de fuste 386 del dedo esté casi enrasada con la superficie de la placa de base 360. Al mismo tiempo, el pestillo de resorte 404 con punta de bola se encaja ahora en el pocillo 400. El usuario sentirá un chasquido táctil como el resorte 404 que se encaja en el pocillo 400.
- 5 Esto corresponde con la posición del dedo 362 mostrada en la figura 7. La manivela 378 es entonces rotada en sentido antihorario hasta una posición mostrada en la figura 7 para impedir que el dedo 362 sea retornado a la posición abierta mostrada en la figura 6. Con el dedo 362 orientado según se muestra en la figura 7, el carril 316 está retenido firmemente, pero el carril 316 puede ser movido axialmente o rotatoriamente dentro de los conjuntos 350 hasta una posición deseada.
- 10 La figura 8 muestra el conjunto de retención 350 en una posición bloqueada del carril. La manivela 378 es rotada más lejos en el sentido antihorario para tirar de la placa de base 360 completamente contra la pletina 326. Esto causa que la prominencia en cabeza de martillo 394 de la porción superior 388 del dedo 362 venga a ras contra la pletina 326 de forma que el gancho 392 del dedo 362 retiene el carril 316 contra la placa de base 360. Esto bloquea rígidamente el carril 316 entre la mordaza 364 y el gancho 392 y contra la placa de base 360.
- 15 La operación del conjunto de retención 210 mostrada en las figura 2 y 9 es esencialmente la misma que se acaba de describir excepto en que la placa de base 224 tiene dos entrantes para dos dedos 362, la pletina 326 es reemplazada por la placa de base 220 y hay dos árboles de manivela 358 trayendo la placa de base 224 contra la placa 220 para retener el carril 316 en su lugar. En el caso del conjunto de retención 210, dos dedos de retención con forma de gancho 362 y todas las partes asociadas están instalados en una única placa de base 222. Debido a
- 20 que ellos están fijados mecánicamente a la misma placa, no hay rotación permitida entre la placa de base 224 y la base 220 y, por lo tanto, sólo está permitida la traslación axial del carril 316 cuando está en la posición de retención mostrada en la figura 7.

Muchos cambios pueden hacerse al dispositivo, los cuales resultarán evidentes a un lector de esta divulgación. Por ejemplo, los dedos 362 pueden estar conformados de manera diferente que la descrita arriba. Los carriles 316 pueden no tener cuatro aristas gruesas 320 y podrían estar configurados con ninguna arista gruesa en absoluto.

25

Todos tales cambios, alternativas y equivalentes de acuerdo con las particularidades y beneficios descritos en este documento, están dentro del alcance de la presente divulgación. Tales cambios y alternativas pueden ser introducidos sin salir del alcance amplio de mi invención según se define por las reivindicaciones de más abajo y sus equivalentes.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato bastidor (200, 300) para mantener un mecanismo de posicionamiento de lanzas flexibles (124) adyacente a y espaciado de una placa tubular de un intercambiador de calor (200, 300), comprendiendo el aparato:
un carril de guía superior (204, 304);
- 5 un carril de guía inferior (206, 306);
un carril posicionador (208) soportado desde uno de los carriles de guía superior (204, 304) e inferior (206, 306); y
un conjunto de retención de carril (210, 325, 350) adaptado para ser sujetado a una porción de una placa tubular (202, 302), manteniendo el conjunto de retención de carril (210, 325, 350) de manera operable uno de los carriles de guía superior e inferior en una posición fijada con respecto a la placa tubular, caracterizado por el conjunto de
- 10 retención de carril (210, 350) que comprende:
una placa plana (220) o miembro de pletina (326) adaptada para ser sujetada a la placa tubular (202, 302);
una placa de base (224, 360) espaciada de la placa plana (220, 326) por uno o más árboles fileteados (358);
uno o más dedos de retención (362) sujetos rotativamente a la placa de base (224, 360), en el que el uno o más
- 15 dedos de retención (362) es operable para rotar hacia la placa de base (224, 360) cuando la placa de base (224, 360) es traída contra la placa plana (220) o miembro de pletina (326).
2. El aparato (200, 300) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la placa plana o miembro de pletina es una pletina alargada (326) que tiene el conjunto de retención de carril (350) en un extremo distal de la pletina (326) y un conjunto de retención de tornillo (325) en un extremo proximal de la pletina (326).
3. El aparato (200, 300) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la placa plana o miembro de pletina es una
- 20 placa (220) de forma generalmente trapezoidal que tiene un borde inferior (222) curvado y una pluralidad de aberturas (214) a través suyo adyacente al borde inferior (222) para recibir una pluralidad de pernos para sujetar el miembro (220, 326) a la placa tubular (202, 302).
4. El aparato (200, 300) de acuerdo con la reivindicación 3, en el que la placa de base (224, 360) tiene un par de
- 25 dedos (362) separados espacialmente soportados rotativamente en ella y un par de árboles fileteados separados espacialmente (358) por debajo de cada uno de los dedos (362) sujetos a la placa de base (224).
5. El aparato (200, 300) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que cada uno de los dedos (362) se engancha a un pestillo de resorte (404) con punta de bola en una primera posición que permite que un carril (204, 206, 304, 306, 316) sea fijado al conjunto (350) y una segunda posición que permite que el carril (204, 206, 304, 306, 316) sea trasladado a lo largo de la placa de base (224, 360).
- 30 6. El aparato (200, 300) de acuerdo con la reivindicación 5, en el que el árbol fileteado (358) lleva el uno o más dedos (362) hasta una tercera posición en la que engancha el carril (204, 206, 304, 306, 316) para mantener el carril dentro del conjunto de retención de carril (350).
7. El aparato (200, 300) de acuerdo con la reivindicación 6 que comprende, además una mordaza de retención
- 35 estática (364) sujetada a la placa de base (224, 360) opuesta a cada dedo de retención (362) sujetado rotativamente a la placa de base (224, 360).
8. El aparato (200, 300) de acuerdo con la reivindicación 7, en el que el dedo de retención (362) está sujetado rotativamente en una muesca rectangular (366) a la placa de base por vía de una tornillo axial (368).
9. El aparato (200, 300) de acuerdo con la reivindicación 8, en el que el dedo de retención (362) tiene una porción de
- 40 fuste (386) de lados paralelos en la muesca (366), una porción de gancho (392) que se extiende hacia la mordaza de retención estática (364) y una porción de cabeza de martillo (394) opuesta que se extiende más allá de un borde posterior (398) de la porción de fuste (386).
10. El aparato de acuerdo con la reivindicación 8, en el que el pestillo (404) con punta de bola se extiende desde la
- 45 placa de base (224, 360) en la muesca (366) para encajarse en un pocillo (402) en el dedo de retención con forma de gancho (362) para mantener de manera liberable el dedo (362) en la primera posición para recibir una porción de un carril de guía (204, 206, 304, 306, 316) entre el dedo (362) y la mordaza de retención estática (364).
11. El aparato de acuerdo con la reivindicación 10, en el que la porción de cabeza de martillo (394) se extiende hacia
- la placa de soporte (220, 326) desde la placa de base (224, 360) cuando la placa de base está espaciada de la placa de soporte y causa que el dedo en forma de gancho (362) rote hacia la mordaza de retención estática (364) cuando la placa de base (224, 360) está sujetada contra la placa de soporte (220, 326).
- 50 12. El aparato de acuerdo con la reivindicación 11, en el que pestillo (404) se encaja de manera liberable en un

primer retenedor (402) en el dedo en forma de gancho cuando la placa base (224, 360) está espaciado de la placa de soporte (220, 326) y el dedo es rotado hasta una posición de liberación y se encaja en un segundo retenedor (400) en el dedo con forma de gancho (362) cuando el dedo con forma de gancho (362) es rotado para mantener un carril (204, 206, 304, 306, 316) entre el dedo con forma de gancho (362) y la mordaza de retención estática (364).

5 13. El aparato de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el carril posicionador (208, 308) está soportado desde el carril de guía superior (204, 304).

14. El aparato de acuerdo con la reivindicación 13, en el que la placa plana (220) o miembro de pletina (326) es una pletina alargada que tiene el conjunto de retención de carril (350) en un extremo distal de la pletina (326) y un conjunto de retención de tornillo (325) en un extremo proximal de la pletina (326).

10 15. El aparato de acuerdo con la reivindicación 13, en el que la placa plana o miembro de pletina es una placa (220) de forma generalmente trapezoidal que tiene un borde inferior (222) y una pluralidad de aberturas (214) a través suyo adyacentes al borde inferior (222) para recibir una pluralidad de pernos para sujetar el miembro (220) a la placa tubular (202, 302).

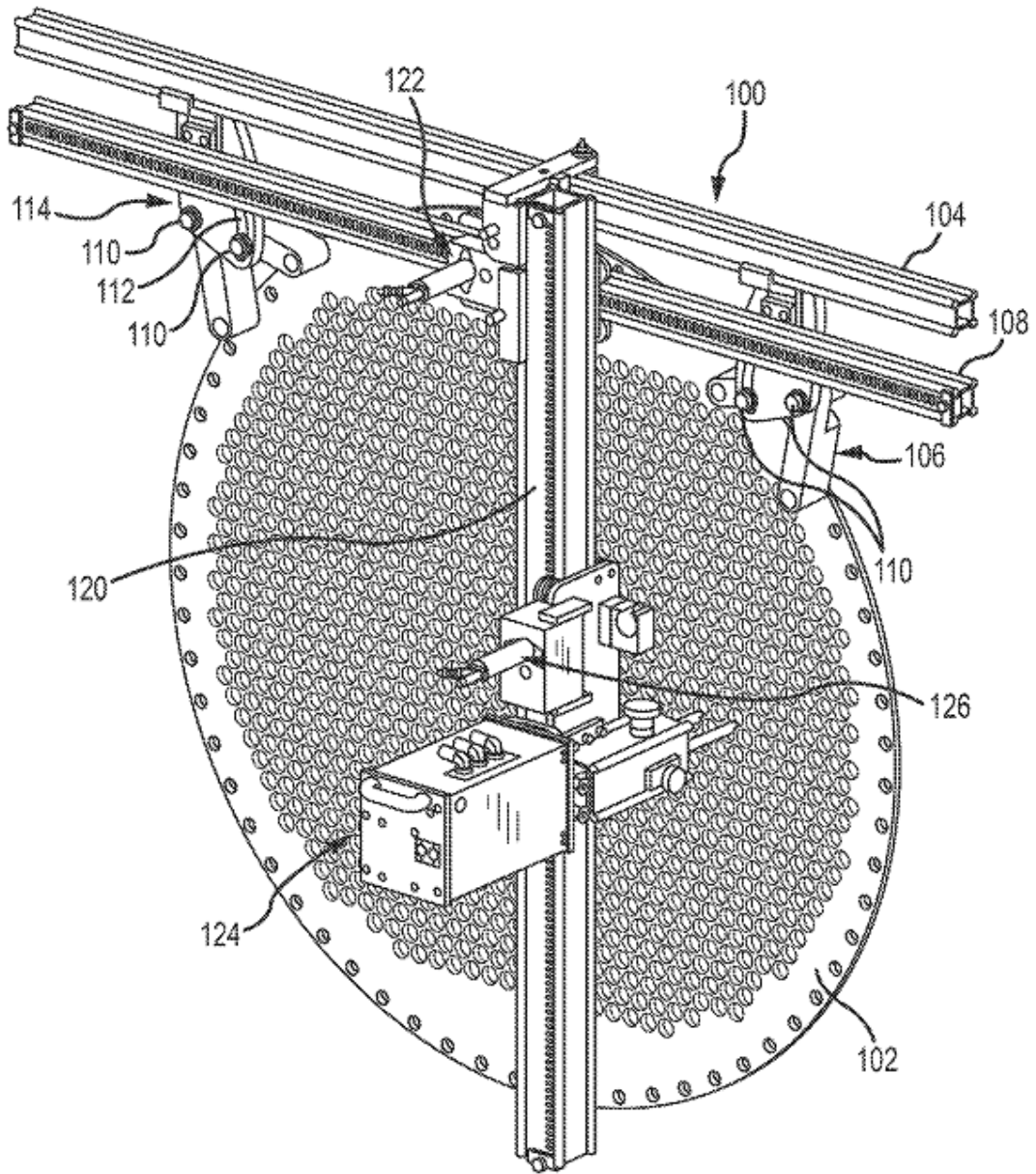


FIG.1

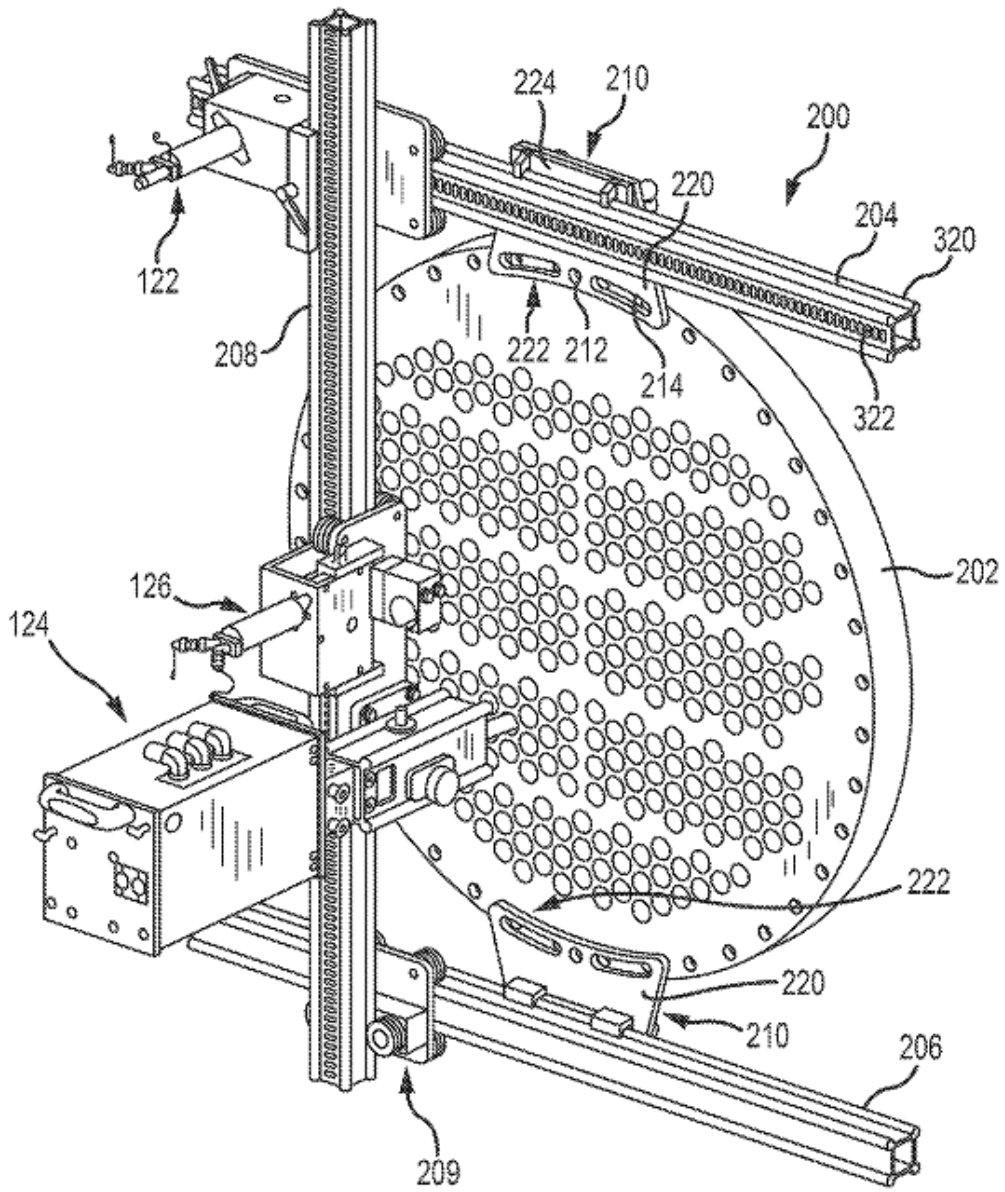


FIG.2

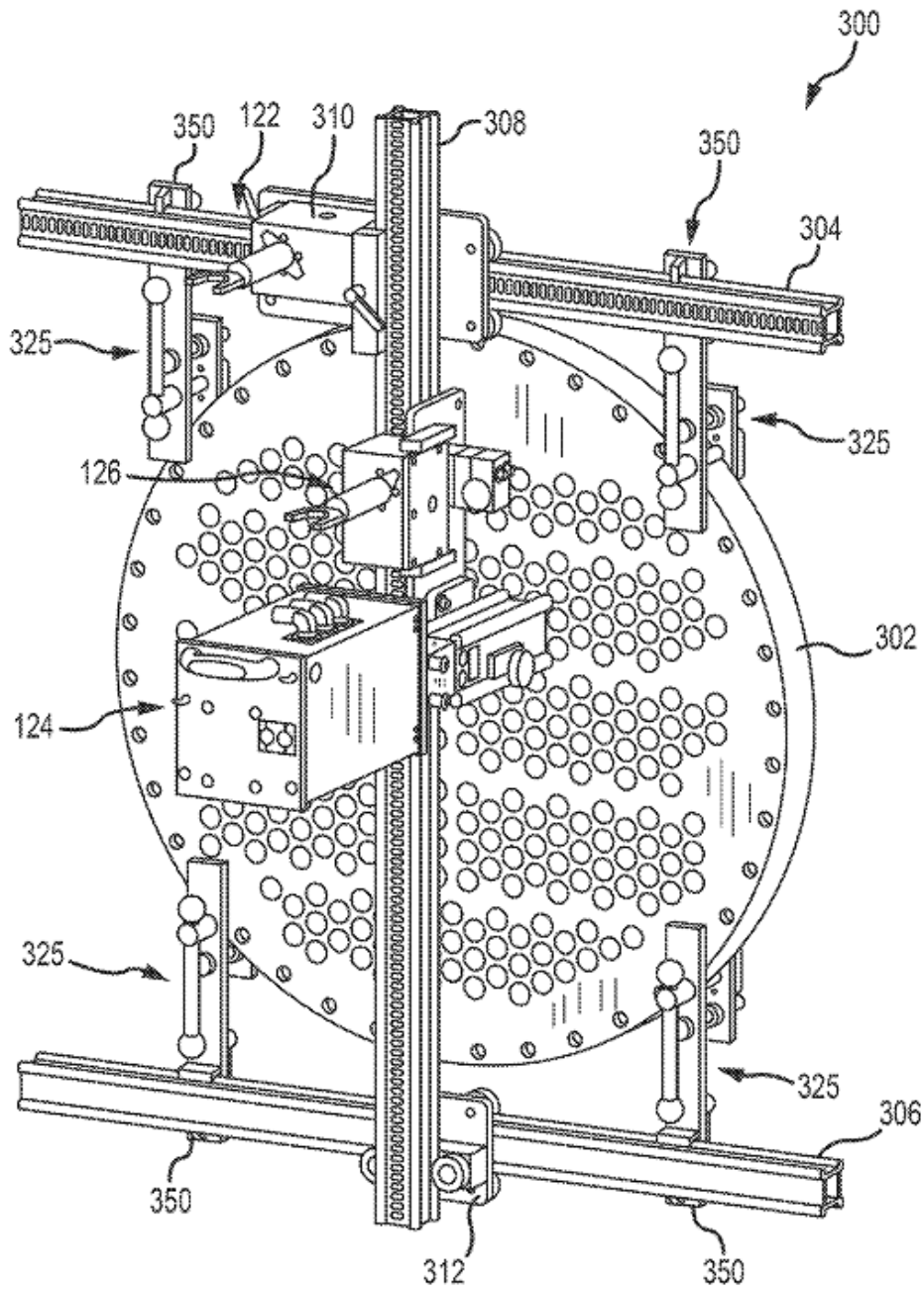


FIG.3

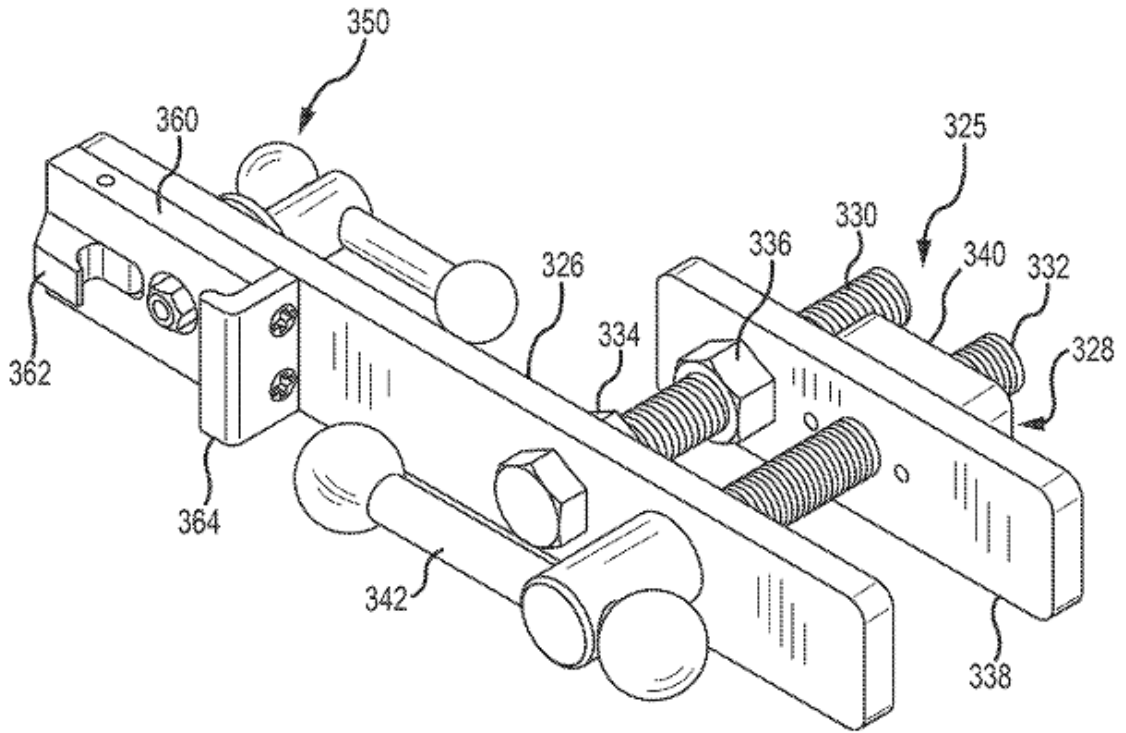


FIG.4

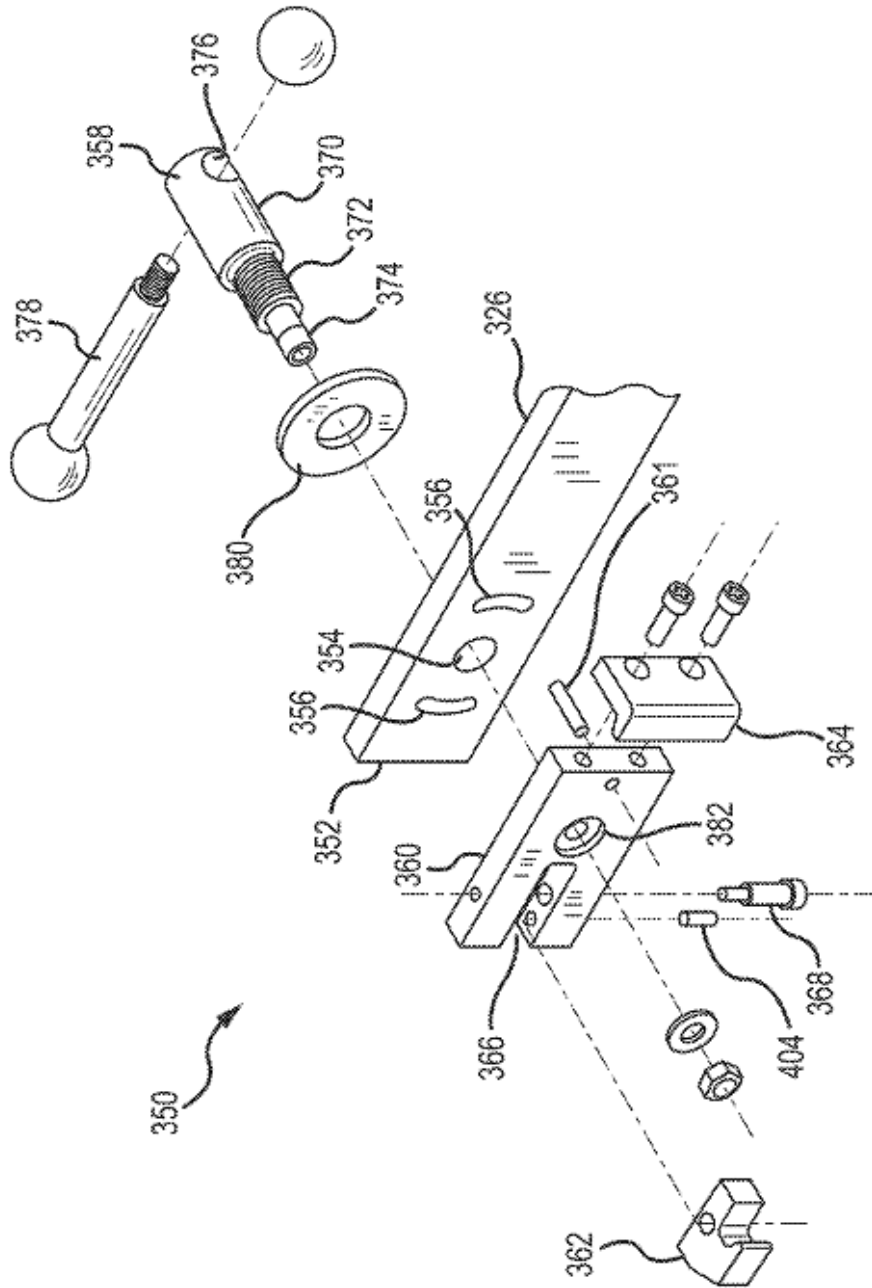


FIG.5

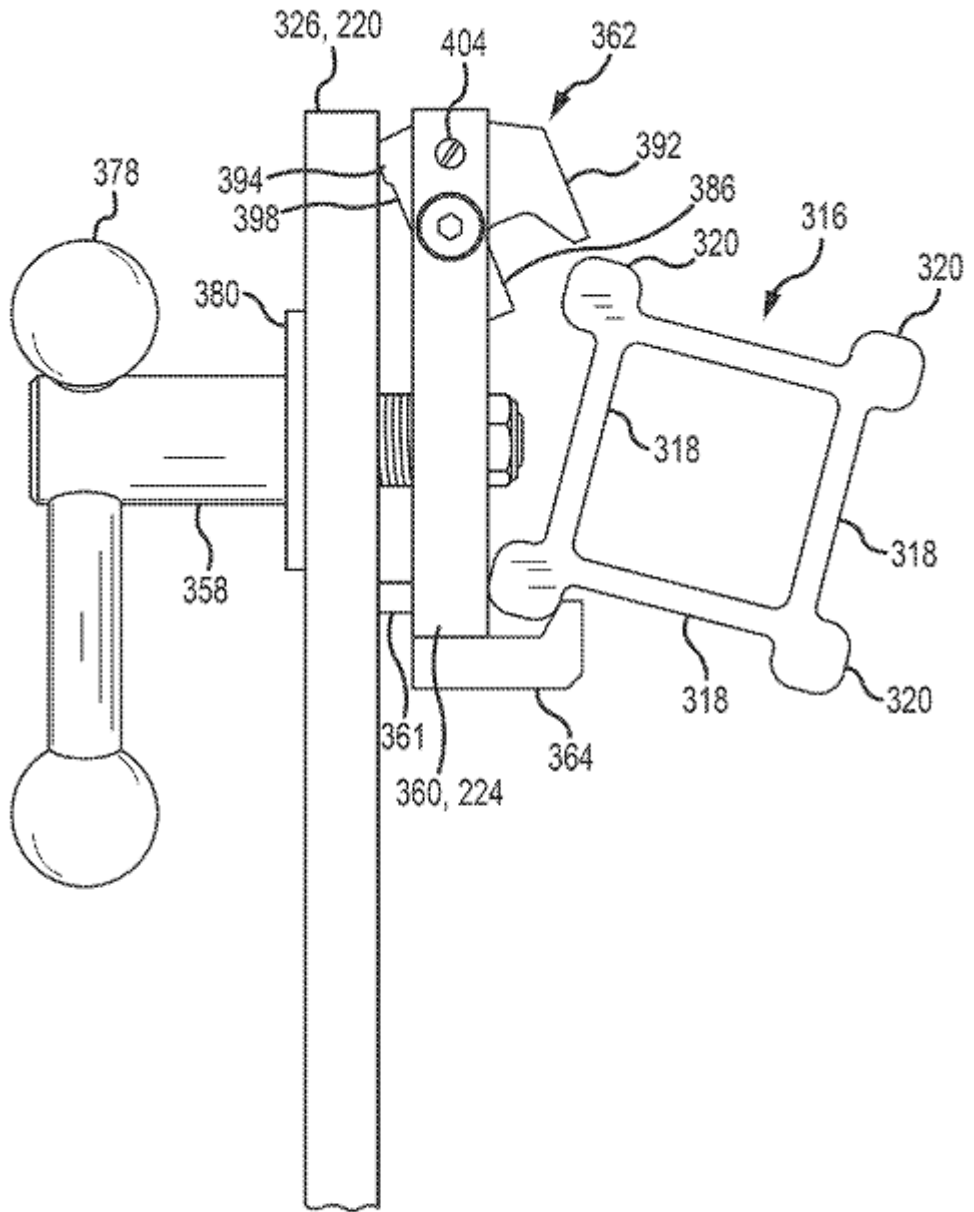


FIG. 6

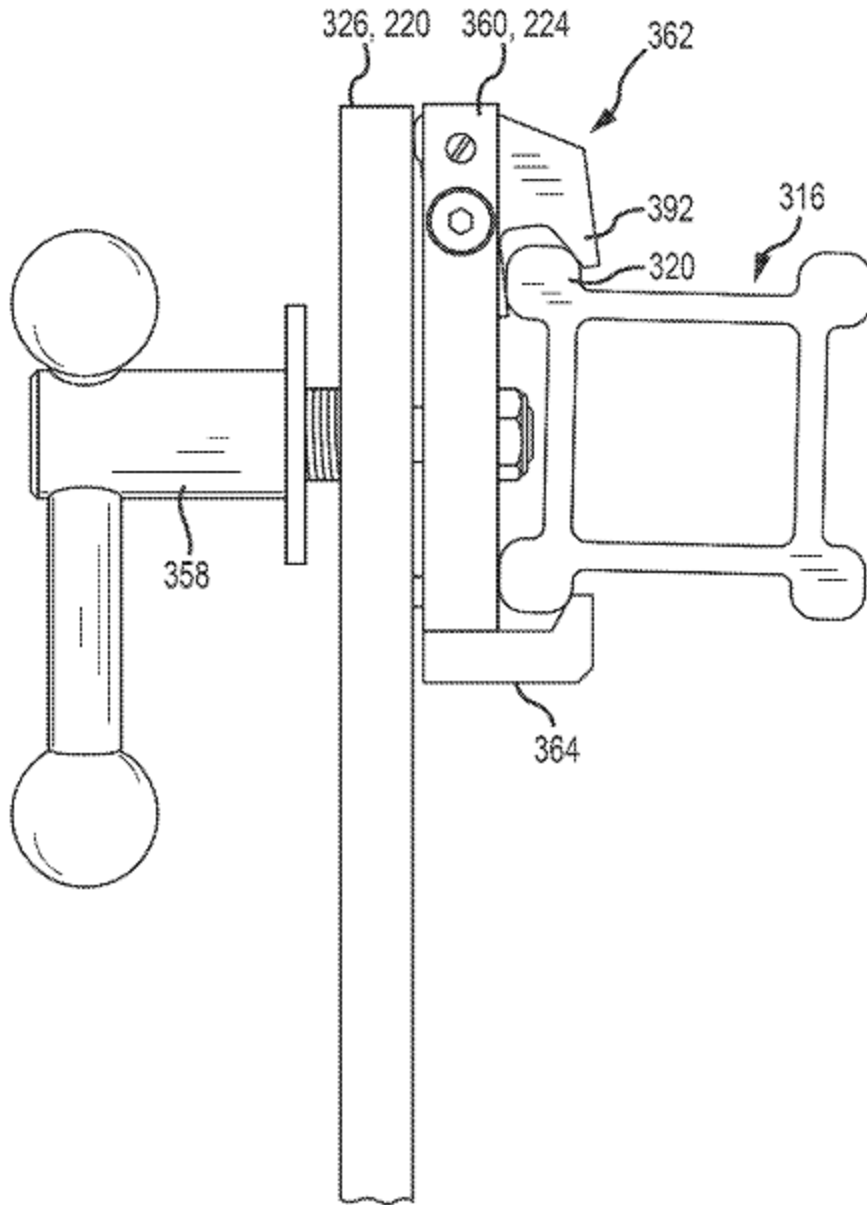


FIG.7

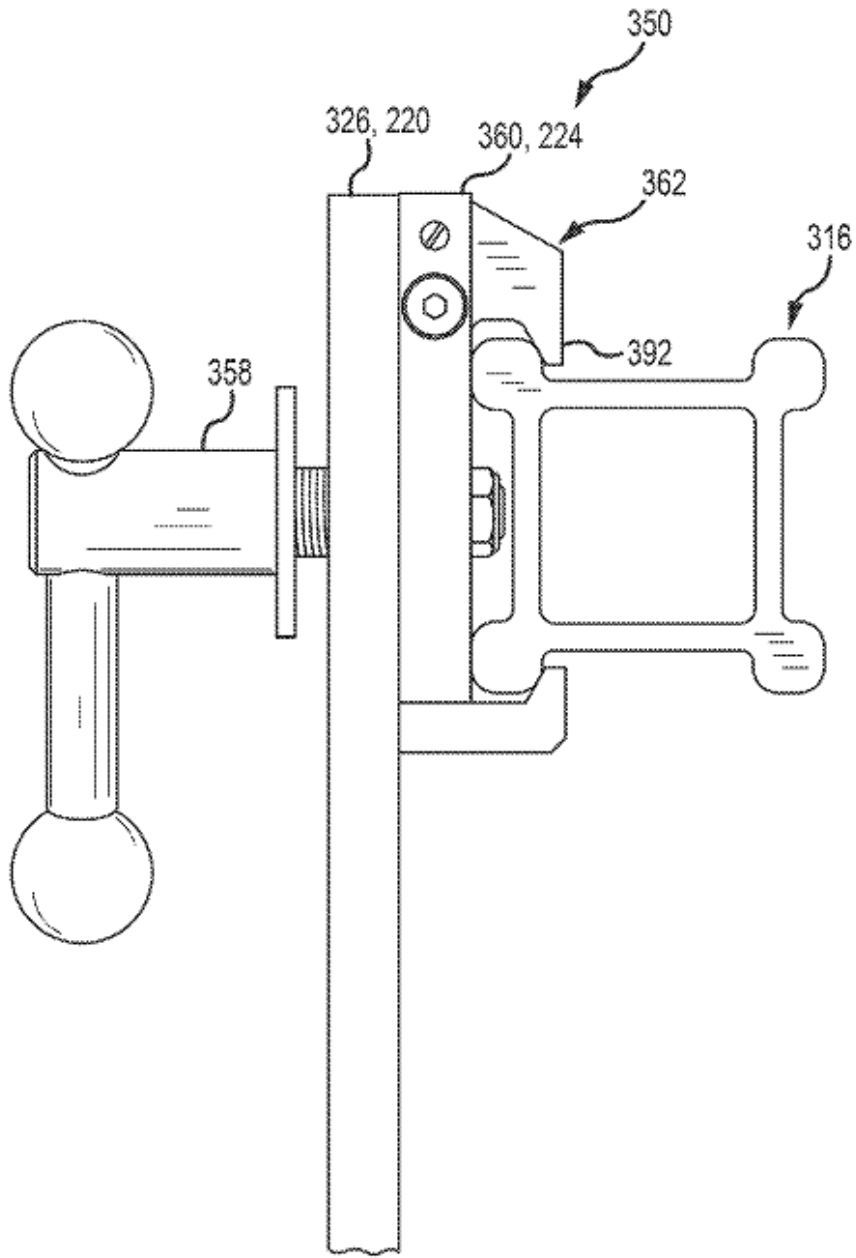


FIG. 8

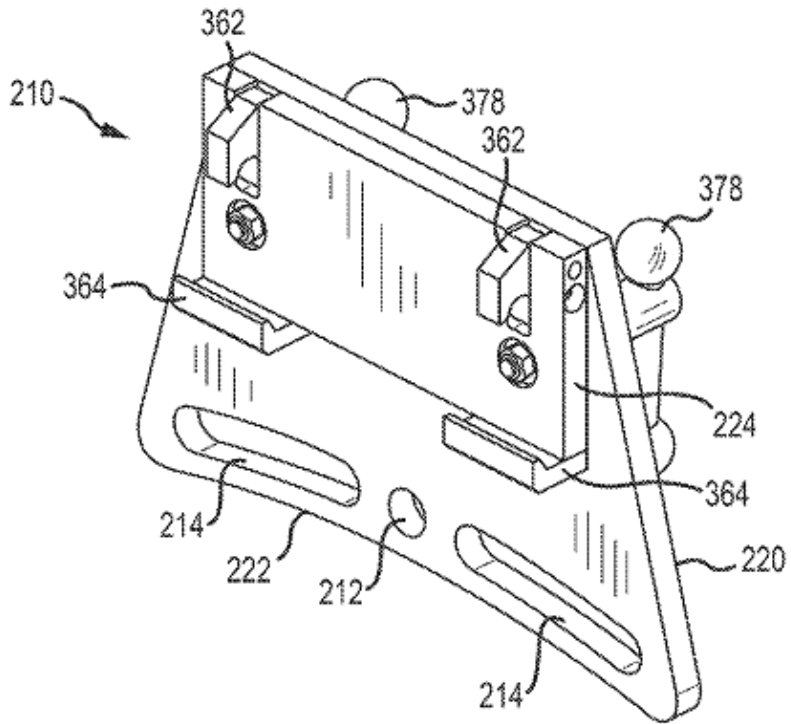


FIG. 9

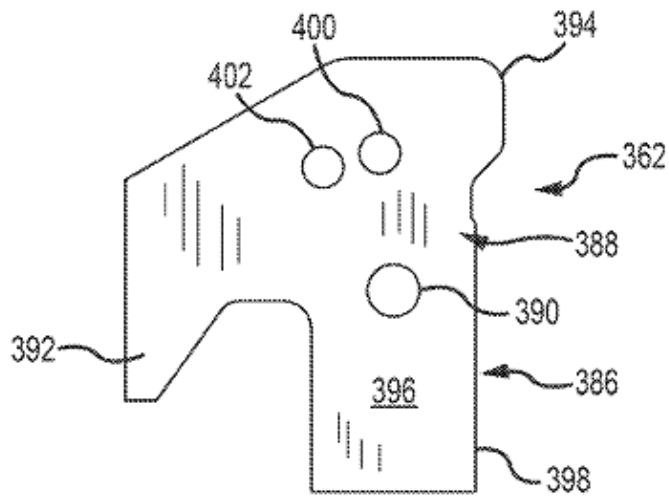


FIG. 10