

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 734 381**

51 Int. Cl.:

B66F 9/18

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.10.2015 PCT/US2015/057386**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.05.2016 WO16069481**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.10.2015 E 15854492 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.06.2019 EP 3140239**

54 Título: **Unidad de soporte de cargas de pivotamiento con detector de fuerza**

30 Prioridad:

30.10.2014 US 201414528948

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

05.12.2019

73 Titular/es:

**CASCADE CORPORATION (100.0%)
2201 NE 201st Avenue
Fairview, OR 97024, US**

72 Inventor/es:

**WHITE, BRIAN, SINCLAIR y
RONCARI, DAVIDE**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 734 381 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

Unidad de soporte de cargas de pivotamiento con detector de fuerza

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a una unidad de soporte de cargas de pivotamiento que incluye un detector de fuerza dispuesto para medir una fuerza en una dirección específica, por ejemplo, para medir una fuerza de sujeción en unas garras de carga para una carretilla elevadora, tal como unas garras para cajas de cartón para usar en la manipulación de aparatos domésticos grandes empaquetados en cajas de cartón corrugado, o unas garras para rollos de papel para manipular rollos de papel grandes en almacenes.

10 Las carretillas elevadoras usadas para manipular artículos en almacenes pueden estar equipadas con accesorios de sujeción de cargas especializados diseñados para sujetar diversos tipos de cargas de forma segura. Una carretilla elevadora puede tener unas garras para rollos de papel o unas garras para cajas de cartón especializadas que incluyen un par de unidades de brazo de sujeción generalmente planas verticales que se extienden hacia delante desde la carretilla elevadora y que soportan unas palas de sujeción opuestas generalmente paralelas. Los brazos de sujeción de las garras de carga son móviles acercándose o alejándose entre sí lateralmente con respecto a la carretilla elevadora a efectos de sujetar o liberar una carga.

15 En cuanto a las garras para cajas de cartón, aunque la mayor parte de cajas de cartón o recipientes similares tienen unos lados verticales paralelos, debido a la naturaleza de los artículos en el interior de la caja de cartón y de otros materiales de envasado en el interior de la capa exterior de una caja de cartón, aunque generalmente es deseable obtener una distribución de fuerza de sujeción uniforme, puede ser difícil conseguirlo debido a diversos factores mecánicos. En algunas situaciones, puede resultar deseable aplicar presión contra el exterior de una caja de cartón de cierto tipo con una distribución no uniforme, tal como aplicar una presión más grande junto a la parte inferior de una caja de cartón y una presión más pequeña junto a la parte superior de la parte de la caja de cartón en contacto con la unidad de brazo de sujeción. De forma similar, puede resultar deseable obtener una distribución determinada de presión de sujeción en los otros tipos de cargas, tales como rollos de papel. Con algunas cargas, tales como neumáticos grandes, puede resultar importante conocer la fuerza total ejercida mediante unas garras de carga. En estas y otras situaciones, resultaría útil conocer cuánta presión se aplica en realidad en una carga al ser sujeta. Aunque es conocido calibrar las carretillas elevadoras y controlar la fuerza controlando la presión hidráulica, es deseable disponer de una medición de fuerza de sujeción real en funcionamiento.

Técnica anterior

30 Es deseable que la pala o palas de sujeción de unas garras para cajas de cartón sean libres al menos un mínimo a efectos de adaptarse a desviaciones del brazo de sujeción y adaptarse mejor a la forma de una caja de cartón y, hasta cierto grado, al contenido de la caja de cartón. Esta capacidad se ha tratado en la técnica anterior, por ejemplo, por parte de Ehmann (patentes US 2.681.162 y 2.684.387), Link (patente US 3.643.827), Farmer (patente US 4.145.866) y Farmer y col. (patentes US 2.844.403 y 3.145.866), que describen palas de sujeción montadas en brazos de sujeción para cajas de cartón de maneras que permiten obtener una pequeña cantidad de articulación.

35 Dosso y col. (patente US 8.517.440) describe un accesorio de sujeción para carretillas elevadoras para manipular cajas de cartón, en donde unas palas de sujeción están montadas para ser ajustadas de manera que la presión aplicada mediante las palas de sujeción permite obtener una distribución deseada de la presión de sujeción en los paquetes a elevar y transportar.

40 EP 2 636 620 A1 describe un aparato montado en una carretilla elevadora para mover capas de artículos desde palés y sobre palés. El aparato comprende un bastidor de soporte y un elemento para montar el aparato en una carretilla elevadora. El aparato también comprende unas garras para disponer un faldón de una caja de succión contra la capa y unas válvulas para controlar el vacío aplicado mediante la caja de succión en la capa.

45 Es conocido que es posible incorporar galgas extensométricas en pasadores de grillete o ejes o árboles de articulación grandes que soportan, por ejemplo, poleas para cables de grúas de soporte de cargas, a efectos de obtener señales eléctricas representativas de una carga a la que está sujeto un eje o árbol de grillete de este tipo, aunque el uso de una disposición de galga extensométrica de este tipo en un eje o árbol de articulación más pequeño puede no resultar práctico, y es muy costoso, pudiendo requerir una precisión de fabricación más grande que lo deseable en el montaje de un eje de este tipo en un grupo de orificios en los que se dispondrá el eje, y puede comprometer la resistencia del eje de pivotamiento en situaciones en las que se usarán fuerzas relativamente pequeñas que, sin embargo, se desea medir de forma precisa. De forma adicional, dichos ejes de carga no están bien adaptados para su uso en situaciones en las que es posible la aplicación en dichos ejes de fuerzas de flexión en direcciones distintas a la dirección de interés.

55 Por lo tanto, es deseable una unidad de soporte de cargas de pivotamiento que incluye una disposición en la que es posible medir de manera aislada una fuerza ejercida en una dirección específica mediante la unidad de soporte de cargas.

Resumen de la invención

Tal como se describe en la presente memoria, se da a conocer un dispositivo de detección en conexión con al menos una unidad de soporte de cargas de pivotamiento y, de forma ventajosa, con más de una de una pluralidad de unidades de soporte de cargas de pivotamiento, tales como unas unidades de soporte de pala de sujeción, para medir la fuerza ejercida en una dirección específica mediante una unidad de soporte de pala de sujeción específica. Es posible considerar valores de fuerza como base para el ajuste de una unidad de soporte de pala de sujeción o de unidades de soporte de pala de sujeción específicas o grupos de las mismas. En algunas realizaciones de la unidad de soporte de cargas de pivotamiento es posible ajustar la distancia radial entre un eje de pivotamiento y la unión de una pala de sujeción o similares.

En un aspecto de la presente invención, se da a conocer una unidad de montaje que comprende una unidad de soporte de pivotamiento que incluye un bloque de soporte y un eje de pivotamiento que se extiende a través del bloque de soporte; un elemento de soporte dispuesto para soportar la unidad de soporte de pivotamiento en una dirección axial y para transmitir una fuerza de sujeción en una dirección de fuerza de sujeción radial con respecto al eje de pivotamiento; una disposición de aislamiento de fuerza de sujeción en la unidad de soporte de pivotamiento dispuesta para aislar y transmitir fuerza de sujeción del elemento de soporte a la unidad de soporte de pivotamiento en dicha dirección de fuerza de sujeción por separado con respecto a soportar en la dirección axial; y un detector de fuerza en la unidad de soporte de pivotamiento dispuesto para medir la fuerza de sujeción y dispuesto para suministrar una señal representativa de la fuerza de sujeción.

En otro aspecto, se da a conocer una unidad de soporte de cargas de pivotamiento que incluye un detector de medición de fuerza que comprende una unidad de soporte de pivotamiento que incluye un bloque de soporte y un eje de pivotamiento que se extiende a través del bloque de soporte; un elemento de soporte dispuesto para soportar la unidad de soporte de pivotamiento y para transmitir fuerza en una dirección radial con respecto al eje de pivotamiento a la unidad de soporte de pivotamiento, estando dispuesta la unidad de soporte de pivotamiento en un receptáculo definido en el elemento de soporte y estando fijada al elemento de soporte mediante el eje de pivotamiento; una disposición de aislamiento de fuerza dispuesta para aislar y transmitir la fuerza en una dirección radial del elemento de soporte a la unidad de soporte de pivotamiento por separado con respecto a soportar la unidad de soporte de pivotamiento; y un detector de fuerza dispuesto en la unidad de soporte de pivotamiento, entre el bloque de soporte y el eje de pivotamiento, a efectos de medir dicha fuerza en una dirección radial y suministrar una señal representativa de la amplitud de dicha fuerza.

También se da a conocer una unidad de sujeción de cargas para una carretilla elevadora que comprende un brazo de sujeción adaptado para su montaje en una carretilla elevadora; una pala de sujeción; una unidad de soporte de pala de sujeción de pivotamiento soportada mediante el brazo de sujeción y conectada a la pala de sujeción y que soporta la misma, estando montada la unidad de soporte de pala de sujeción para pivotar un ángulo limitado con respecto al brazo de sujeción e incluyendo un detector de fuerza montado de manera que detecta de forma aislada una fuerza ejercida mediante la unidad de soporte de pala de sujeción de pivotamiento en una dirección predeterminada mientras la unidad de sujeción de cargas sujeta una carga, y de manera que suministra una señal eléctrica representativa de una magnitud de la fuerza ejercida en la dirección predeterminada.

En otro aspecto adicional, se da a conocer un método para ajustar una unidad de sujeción de cargas para una carretilla elevadora equipada con una unidad de sujeción de cargas que incluye un brazo de sujeción, una pala de sujeción montada en el brazo de sujeción mediante una unidad de soporte de pala de sujeción de pivotamiento y un detector de fuerza incluido en la unidad de soporte de pala de sujeción, comprendiendo el método disponer un cuerpo de carga de ensayo que tiene una configuración predeterminada, sujetar el cuerpo de carga de ensayo con la unidad de sujeción de cargas, obtener una señal a partir del detector de fuerza representativa de la fuerza ejercida en una dirección predeterminada mediante la unidad de soporte de pala de sujeción de pivotamiento, determinar a partir de la señal una magnitud de una fuerza de sujeción ejercida en la dirección predeterminada mediante la unidad de soporte de pala de sujeción de pivotamiento mientras se sujeta el cuerpo de carga de ensayo y, en respuesta, ajustar una fuerza de sujeción aplicada mediante el brazo de sujeción.

También se da a conocer un método para utilizar señales de cada uno de una pluralidad de detectores de fuerza en unas unidades de soporte de pala de sujeción de pivotamiento respectivas de un grupo de las mismas que soportan una pala de sujeción para determinar si la distribución de fuerzas ejercidas a través de las unidades de soporte de pala de sujeción de pivotamiento es adecuada y, en respuesta, ajustar un ajuste de distancia incluido en al menos una de las unidades de soporte de pala de sujeción de pivotamiento y, de este modo, ajustar la distribución de fuerzas ejercidas a través de la pluralidad de unidades de soporte de pala de sujeción para soportar la pala de sujeción.

Las características descritas, así como otras características de la invención, resultarán más comprensibles teniendo en cuenta la siguiente descripción detallada de la invención, en combinación con los dibujos que se acompañan.

Breve descripción de los dibujos

La FIG. 1 es una vista en alzado lateral de una unidad de brazo de sujeción para una carretilla elevadora que incluye

unas palas montadas en la unidad de brazo de sujeción con el uso de unidades de soporte de pala de sujeción de pivotamiento ajustables.

La FIG. 2 es una vista en sección de una de las unidades de pivotamiento ajustables incluidas en la unidad de brazo de sujeción, tomada a lo largo de la línea 2-2 en la FIG. 1, a escala ampliada.

- 5 La FIG. 3 es una vista en sección de la unidad de pivotamiento ajustable mostrada en la FIG. 2, tomada a lo largo de la línea 3-3 en la FIG. 1, a escala ampliada.

La FIG. 4 es una vista isométrica en explosión del brazo de sujeción y la unidad de pala de sujeción que se muestran en la FIG. 1, tomada desde la parte frontal izquierda superior.

- 10 La FIG. 5 es una vista isométrica en explosión de una parte de la FIG. 4 que incluye una de las unidades de soporte de pala de sujeción de pivotamiento ajustables, a escala ampliada.

La FIG. 6 es una vista isométrica en explosión de un bloque de soporte y partes asociadas de una unidad de soporte de pala de sujeción de pivotamiento ajustable como las mostradas en las FIGS. 1, 3 y 5.

La FIG. 7 es una vista esquemática de un sistema que incorpora las unidades de soporte de pala de sujeción de pivotamiento ajustables.

- 15 La FIG. 8 es una vista isométrica de una unidad de sujeción y un cuerpo de ensayo útiles para comprobar el ajuste de las unidades de soporte de pala de sujeción de pivotamiento.

La FIG. 9 es una vista isométrica de una unidad de sujeción para cajas de cartón conjuntamente con un grupo de levas equipadas con detectores de fuerza, que se usan para calibrar los detectores de fuerza en las unidades de soporte de pala de sujeción de pivotamiento ajustables.

- 20 La FIG. 10 es una vista en perspectiva de un accesorio para carretillas elevadoras de sujeción de recogida de capas que incorpora las unidades de soporte de pala de sujeción ajustables, que se muestra sujetando un número seleccionado de capas de una pila de cajas de cartón de artículos enlatados.

La FIG. 11 es una vista en perspectiva de una unidad de brazo de sujeción para un recogedor de capas como el mostrado en la FIG. 10.

- 25 La FIG. 12 es una vista en alzado de la unidad de brazo de sujeción mostrada en la FIG. 11.

La FIG. 13 es una vista en sección tomada a lo largo de la línea 13-13 de la FIG. 12, que muestra las posiciones de las unidades de soporte de pala de sujeción de pivotamiento ajustables.

La FIG. 14 es una vista isométrica en explosión de una parte de la FIG. 4 que incluye una realización alternativa de una de las unidades de soporte de pala de sujeción de pivotamiento ajustables, a escala ampliada.

- 30 La FIG. 15 es una vista en sección de una de las unidades de pivotamiento ajustables con una estructura alternativa incluidas en la unidad de brazo de sujeción, tomada a lo largo de la línea 2-2 de la FIG. 1, a escala ampliada.

La FIG. 16 es una vista en perspectiva del bloque de soporte mostrado en la FIG. 14, que muestra unas cavidades en donde están montadas unas galgas extensométricas en el bloque de soporte.

La FIG. 17 es una vista en planta superior del bloque de soporte de la FIG. 14.

- 35 La FIG. 18 es una vista en alzado del bloque de soporte mostrado en la FIG. 14.

La FIG. 19 es una vista en planta inferior del bloque de soporte mostrado en la FIG. 14.

La FIG. 20 es una vista en sección, tomada a lo largo de la línea 20-20 de la FIG. 18, que muestra la disposición de las galgas extensométricas y su interconexión con un circuito integrado dispuesto para recibir información de las galgas extensométricas.

- 40 La FIG. 21 es una vista en sección tomada a lo largo de la línea 21-21 de la FIG. 17, que muestra las galgas extensométricas unidas a una superficie de una parte de medición del bloque de soporte definida por unas ranuras en el bloque de soporte y unas cavidades ciegas en los laterales del bloque de soporte.

Descripción de realizaciones

- 45 Haciendo referencia en primer lugar a la FIG. 1 de los dibujos, en una unidad de sujeción de cargas que incluye una realización del objeto descrito en la presente memoria, una unidad 10 de brazo de sujeción para cajas de cartón para una carretilla elevadora incluye unos elementos horizontales 12 orientados transversalmente adaptados para su unión a una parte frontal de una carretilla elevadora (no mostrada), para permitir que la unidad 10 de brazo de sujeción se mueva transversalmente con respecto a la carretilla elevadora, de manera que un par opuesto de dichas

unidades 10 de brazo de sujeción pueden moverse acercándose o alejándose entre sí para sujetar o liberar una carga. En los elementos transversales 12 está dispuesto un brazo 14 de sujeción que se extiende hacia delante desde la carretilla elevadora en donde está montada la unidad 10 de brazo de sujeción para su uso. Un estabilizador 16 de carga está montado en los extremos exteriores 18 del brazo 14 de sujeción, unido a los extremos exteriores 18 mediante unos ejes coaxiales 20 que definen un eje de pivotamiento sustancialmente vertical de una conexión de tipo articulado. Por lo tanto, el estabilizador 16 puede pivotar alrededor de los ejes coaxiales 20 para permitir la desviación del brazo 14 de sujeción o la desalineación de un envase a sujetar. El estabilizador 16 puede ser un elemento sustancialmente de acero con una parte de tronco central generalmente vertical y unos grupos respectivos de múltiples elementos 24 en forma de dedo horizontales que se extienden hacia delante y hacia atrás desde el tronco. Aunque en este caso se muestran tres elementos 24 en forma de dedo en cada dirección, es posible la presencia de dos a cinco elementos en forma de dedo en diversas aplicaciones.

Una pala de contacto con cargas, tal como una pala de sujeción para cajas de cartón, puede ser un elemento unitario (no mostrado) o, tal como puede observarse, puede tener forma de dos elementos 28 y 30 de pala de contacto con cargas generalmente rectangulares y sustancialmente planos grandes de una pala de contacto con cargas dividida. Los elementos 28 y 30 de pala de contacto con cargas están soportados respectivamente en los elementos horizontales 24 en forma de dedo que se extienden hacia atrás y que se extienden hacia delante del estabilizador 16 de carga. Cada uno de los elementos 28 y 30 de pala de sujeción de contacto con cargas o para cajas de cartón está unido al estabilizador 16 de carga mediante tres unidades 32 de soporte de pala de sujeción de pivotamiento ajustables, también denominadas unidades de pivotamiento ajustables, estando montada cada una de las mismas en el interior de un receptáculo 34 definido por uno de los elementos horizontales 24 en forma de dedo respectivo. Cada uno de los receptáculos 34 puede ser una abertura que se extiende a través de la parte 24 en forma de dedo respectiva del estabilizador 16.

Haciendo referencia también a las FIGS. 2, 3 y 4, un muelle 22 está montado en una de las partes 24 en forma de dedo del estabilizador 16 de carga y ejerce presión contra una cara interior del brazo 14 de sujeción, tendiendo a girar el estabilizador 16 de carga alrededor de los ejes coaxiales 20, mientras que un par de elementos 26 de tope montados en el brazo 14 de sujeción limitan el movimiento angular del estabilizador 16 de carga a una posición ligeramente orientada hacia fuera.

En cada uno de los elementos 28 y 30 de pala de sujeción para cajas de cartón separados un eje de pivotamiento está definido mediante unos ejes 36 de pivotamiento respectivos que se extienden verticalmente a través de unos orificios 38 alineados coaxialmente en los elementos 24 en forma de dedo respectivos que soportan la pala 28 o 30 de sujeción y fijan las unidades 32 de soporte de pala de sujeción de pivotamiento ajustables respectivas en los receptáculos 34.

Tal como puede observarse más claramente en la FIG. 5, cada receptáculo 34 puede incluir un par de caras 40 de soporte horizontales superior e inferior opuestas entre las que está dispuesta una unidad 32 de soporte de pala de sujeción de pivotamiento ajustable respectiva, y los orificios 38 para los ejes 36 de pivotamiento se extienden a través de las caras 40 de soporte.

Haciendo referencia también a la FIG. 6, cada unidad 32 de soporte de pala de sujeción de pivotamiento ajustable incluye un bloque 42 de soporte que define un orificio 44 de eje de pivotamiento para recibir un eje 36 de pivotamiento. Un par de orificios roscados 46 se extienden a través de una base plana o cara interior 48 del bloque 42 de soporte en una dirección perpendicular con respecto al eje del orificio 44 de eje. Un cilindro 50 de ajuste, que tiene unas roscas externas y que puede tener una parte conformada para su unión a una llave, se enrosca en cada uno de los orificios 46, tal como puede observarse en la FIG. 2, y actúa como un elemento de posicionamiento, tal como se describe más adelante.

Las fuerzas de presión de prensado o sujeción ejercidas hacia dentro mediante las unidades 32 de soporte de pivotamiento que fuerzan las palas 28 y 30 de sujeción acercándose entre sí son transmitidas desde cada elemento horizontal 24 en forma de dedo del brazo 14 de sujeción y son transmitidas mediante los orificios 38 y el eje 36 de pivotamiento respectivo. La fuerza de prensado o sujeción es transmitida de cada eje 36 de pivotamiento a un tubo 52 de carga montado en el orificio 44 de eje del bloque 42 de soporte. El tubo 52 de carga está montado de forma ajustada, aunque giratoria, alrededor del eje 36 de pivotamiento. Una parte central 56 del tubo 52 de carga está montada en el interior del orificio 44 de eje del bloque 42 de soporte y casi en contacto con una superficie interior del orificio 44 de eje, y está dispuesta y orientada para recibir una fijación, tal como el tornillo 54, en un orificio pequeño 58 que puede estar dispuesto en la superficie exterior de la parte central 56 para mantener el tubo 52 de carga en su posición y orientación previstas en el bloque 42 de soporte. No obstante, el tubo de carga sigue pudiendo moverse libremente de forma radial una pequeña distancia en el interior del orificio 44, tal como se explicara a continuación. Unas partes 60 extremas exteriores del tubo 52 de carga, que se extienden desde la parte central 56 hacia las caras superior e inferior 62 del bloque 42 de soporte, son ligeramente más pequeñas en su diámetro exterior 64 que el diámetro interior 66 del orificio 44 de eje, a efectos de obtener un espacio radial entre las partes extremas 60 y el interior del orificio 44 de eje, donde el eje 36 de pivotamiento y el tubo 52 de carga pueden doblarse bajo una carga sin apoyarse en la superficie interior del orificio 44 de eje. Se entenderá que el tubo 52 de carga puede tener un tamaño constante a lo largo de sus partes extremas 60 y su parte central 56, en cuyo caso el diámetro interior del orificio 44 de eje que rodea las partes extremas 60 podría ser más grande para obtener un espacio libre radial

alrededor del tubo 52 de carga.

Una cavidad 70, que puede ser cilíndrica, se extiende en el interior del bloque 42 de soporte desde la cara exterior 48 e interseca con el orificio 44 de eje. Un eje central de la cavidad 70 está orientado en la dirección de las fuerzas que se desea medir, y la cavidad 70 debe extenderse con suficiente profundidad para que todas las fuerzas ejercidas en la dirección de interés sean transmitidas a través de la parte central 56 del tubo 52 de carga al émbolo 72. Al mismo tiempo, la cavidad 70 debe ser suficientemente poco profunda para permitir que la sección central 56 del tubo 52 de carga pueda recibir fuerzas en direcciones diferentes a lo largo del eje central de la cavidad 70, de modo que dichas fuerzas pueden ser transmitidas del bloque 42 de soporte al dedo 24 del estabilizador 16 de carga o un elemento equivalente de una unidad de sujeción de cargas de otro tipo.

Un émbolo 72 está montado de forma deslizante en el interior de la cavidad 70 y puede tener una superficie 74 extrema interior cilíndrica cóncava que encaja y se adapta a la forma de la superficie exterior de la parte central 56 del tubo 52 de carga, de modo que las fuerzas de sujeción de cargas dirigidas hacia dentro del elemento 24 en forma de dedo respectivo son transmitidas a través del eje 36 de pivotamiento y la parte central 56 del tubo 52 de carga y se aplican en el émbolo 72.

Un extremo exterior 76 de transmisión de fuerza del émbolo 72 tiene una superficie 78 de contacto que puede tener una forma esférica, de radio grande, cóncava, y que puede estar rodeada por un borde 80 poco profundo.

Una célula 82 de detección de fuerza o de carga en forma de botón puede tener una parte de contacto dispuesta centralmente que incluye una cara 84 de contacto que puede tener una superficie de contacto esférica convexa de radio grande que se corresponde con la forma de la superficie 78 de contacto y que se apoya contra la superficie 78 de contacto del émbolo 72 y puede centrarse con respecto a la misma, mientras que la célula 82 de carga se mantiene en una posición central mediante el borde 80. Una superficie 86 de base en una disposición opuesta de la célula 82 de carga se apoya en una cara interior de una placa 88 de retención fijada a la cara interior 48 del bloque 42 de soporte mediante unas fijaciones adecuadas, tales como unos tornillos 90 que se extienden a través de unos orificios correspondientes en la placa 88 de retención al interior de unos orificios roscados respectivos en la cara interior 48 del bloque 40 de soporte. Una arandela 92 puede estar dispuesta con un espesor adecuado para establecer un espacio suficiente para la célula 82 de carga, asegurando al mismo tiempo que la placa 88 de retención tiene un contacto positivo con la célula 82 de carga, el émbolo 72 y la parte central 56 del tubo 52 de carga y a través de los mismos con la superficie interior del orificio 44 de eje, de modo que las fuerzas dirigidas hacia dentro, en una dirección de sujeción, mediante el eje 36 de pivotamiento son transmitidas de forma aislada al bloque 42 de soporte a través del tubo 52 de carga, el émbolo 72, la célula 82 de carga y la placa 88 de retención y, por lo tanto, pueden ser detectadas mediante la célula 82 de carga. Sin embargo, al mismo tiempo, el émbolo 72 está diseñado para asegurar que solamente las fuerzas de sujeción de cargas compresivas son transmitidas a la célula 82 de carga, mientras que las fuerzas en otras direcciones, tales como las fuerzas verticales de elevación de cargas, son transmitidas a las superficies 40 de soporte a través de las caras superior e inferior 62 del bloque 42 de soporte. Por lo tanto, la célula 82 de carga medirá solamente fuerzas en la dirección en la que el émbolo 72 puede moverse libremente en la cavidad 70.

La célula 82 de carga puede ser una célula de carga de compresión industrial sub-miniatura comercializada por diversos suministradores, tales como OMEGA Engineering, Inc., de Stamford, Connecticut. Una célula de carga aceptable tiene un diámetro 94 de aproximadamente 19 mm y un espesor o altura 96 de aproximadamente 6,5 mm y puede tener una capacidad adecuada, dependiendo de la fuerza de sujeción que se desea aplicar. Por ejemplo, es posible usar una célula 82 de carga con una capacidad de 2230 N, o también es posible usar una célula de carga que tiene un tamaño similar y, por ejemplo, una capacidad de 4450 N. Un conductor 98 de señal, que incluye un cable o cables adecuados, se extiende desde la célula de carga y pasa a través de una abertura 100 dispuesta a través del bloque 42 de soporte para transmitir una señal eléctrica representativa de la presión ejercida en la célula 82 de carga mediante la placa 88 de retención y el émbolo 72 cuando la unidad 10 de brazo de sujeción está ejerciendo una fuerza de sujeción dirigida hacia dentro sobre una carga. El conductor 98 de señal para el tipo de célula 82 de carga descrito anteriormente incluye por ejemplo un par de cables de excitación y un par de cables conductores de señales.

Una placa 104 separadora plana, que puede tener una forma similar a la de la cara exterior 48 del bloque 42 de soporte, define un par de orificios 106 que están alineadas coaxialmente con los orificios 46 en el bloque 42 de soporte. Unas fijaciones, tales como unos tornillos 108 de cabeza plana, pueden introducirse y extenderse a través de una parte 110 de placa de soporte de la pala 28 o 30 de sujeción, a través de los orificios 106 en la placa separadora 104, y pueden unirse a unos orificios roscados 112 definidos por los cilindros 50, soportando la placa separadora 104 de forma ajustada contra los extremos interiores 120 de los cilindros 20. Una arandela 114 de bloqueo y una tuerca 116 de bloqueo automático pueden estar dispuestas en el tornillo 108 de cabeza plana y apretarse contra el cilindro 50 para retener el tornillo 108 con la pala 28 o 30 de sujeción soportada de forma ajustada contra la placa separadora 104, tal como se muestra en la FIG. 2, y para evitar que la placa separadora 104 se mueva con respecto al cilindro 50. La placa separadora 104 define una abertura 118 algo más grande que la placa 88 de retención, de modo que la placa separadora 104 puede estar dispuesta cerca de la cara 48 del bloque 42 de soporte o apoyarse de forma alineada contra la misma, con la placa 88 de retención en la abertura 118.

Tal como se muestra en la FIG. 2, un extremo interior 120 del cilindro 50 de ajuste se extiende más allá de la cara exterior 48 del bloque 42 de soporte y mantiene la placa separadora 104 a una distancia 122 ajustable de la cara interior 48 del bloque 42 de soporte. Por lo tanto, tal como se muestra en la FIG. 2, una distancia radial 124 entre el eje del eje 36 de pivotamiento y la placa 110 de soporte de la pala 30 de sujeción está definida mediante la posición de la placa separadora 104 contra el extremo interior 120.

Tal como puede observarse más claramente en las FIGS. 2, 3 y 5, y también en la vista ampliada en explosión de la FIG. 6, con las unidades 32 de soporte de pala de sujeción de pivotamiento ajustables montadas como la mostrada en la FIG. 2, ambos elementos 28 y 30 de pala de sujeción son paralelos con respecto a los ejes centrales definidos por los orificios 38 de eje de pivotamiento y los orificios 44 de eje y, por lo tanto, están dispuestos para obtener una presión equivalente a lo largo de toda la longitud de la pala 28 o 30 de sujeción respectiva contra un lado vertical de una caja de cartón a sujetar mediante las garras para cajas de cartón. No obstante, la orientación y, en cierto grado, la forma de cada pala 28 o 30 de sujeción, pueden cambiar ajustando las unidades 32 de soporte de pala de sujeción para modificar la separación, es decir, la distancia radial 124, entre la parte 110 de placa de pala de sujeción y el eje central del eje 36 de pivotamiento y el orificio 44 de eje respectivos, tal como se muestra en la FIG. 2. Las unidades 32 de soporte ajustables pueden ajustarse aflojando las tuercas 116 de bloqueo y los tornillos 108, liberando presión de los cilindros 50 de ajuste. De este modo, los cilindros 50 pueden retroceder o enroscarse de forma adicional a través de los orificios roscados 46 en el bloque 42 de soporte hacia la placa separadora 104. El extremo interior 120 de cada cilindro 50 se apoya contra la placa separadora 104 y establece una posición seleccionada de la parte adyacente de una placa 110 de soporte de pala de sujeción variando la distancia 122 de espacio libre entre la placa separadora 104 y la cara interior 48 del bloque 42 de soporte, dentro de un intervalo de posiciones disponibles determinadas por las longitudes de los cilindros 50 y la distancia resultante 122 que cada uno puede sobresalir más allá de la cara interior 48 del bloque 42 de soporte. Con los tornillos 108 apretados, las tuercas 116 de bloqueo pueden apretarse contra las arandelas 114 de bloqueo y la cara presionada 126 del cilindro 50 respectivo. Esto mantiene la placa separadora 104 dispuesta de forma ajustada contra los extremos interiores 120 de los cilindros 50, estableciendo y manteniendo el espacio libre 122 entre el bloque 42 de soporte y la placa separadora 104 y, por lo tanto, establece la distancia radial 124.

El conductor 98 de señal puede estar conectado eléctricamente a un controlador 128 de sistema de la carretilla elevadora equipado con una unidad 10 de brazo de sujeción que incorpora la unidad 32 de soporte de pivotamiento ajustable con detección de carga, tal como se muestra en la FIG. 7. En respuesta a recibir señales de una o más unidades 32 de soporte de pala de sujeción de pivotamiento que representan la fuerza transmitida en una dirección predeterminada mediante cada una de dichas una o más unidades 32 de soporte de pala de sujeción de pivotamiento, el controlador 128 puede ajustar la cantidad de fuerza hidráulica u otra fuerza mecánica aplicada en la unidad 10 de brazo de sujeción en la que están montadas las unidades 32 de soporte de pala de sujeción de pivotamiento ajustables con detección de carga.

De este modo, en sentido más general, una unidad 32 de soporte de pivotamiento, equipada con una célula de carga y un eje 36 de pivotamiento y un tubo 52 de carga montado contra un émbolo soportado para poder moverse radialmente con respecto al eje de pivotamiento, en la dirección en la que se desea medir una fuerza aplicada, y en donde el eje de pivotamiento tiene un espacio libre radial para permitir cierta cantidad de flexión de sus partes extremas adyacentes a la parte central, permite una medición precisa de las fuerzas ejercidas en realidad en la dirección de interés en mecanismos de aplicación de fuerza de pivotamiento en donde los ejes de pivotamiento son demasiado pequeños para incorporar una disposición de galga extensométrica de forma segura o económica.

La unidad 32 de soporte de pivotamiento ajustable se ha descrito anteriormente con respecto a su uso en una unidad 10 de sujeción de cargas en forma de una unidad 10 de brazo de sujeción para cajas de cartón, tal como se muestra en la FIG. 10. También es posible usar la unidad 32 de soporte de pivotamiento ajustable en otras aplicaciones en donde se desea medir de forma aislada las fuerzas ejercidas en una dirección específica, por ejemplo, en una dirección radial con respecto a un eje de pivotamiento, tal como en otros tipos de equipos de sujeción de cargas, por ejemplo, una unidad de sujeción de recogida de capas.

Tal como se muestra esquemáticamente en la FIG. 7, se transmite información, tal como una señal eléctrica procedente de las células 82 de carga, mediante los conductores 98 de señal al controlador central 128, que puede utilizar o dar una indicación de la fuerza ejercida en un momento específico mediante cada unidad 32 de soporte de pala de sujeción de pivotamiento, y un sistema de retroalimentación de bucle cerrado puede usar el valor de la fuerza de sujeción y, por lo tanto, medirla, para obtener la cantidad deseada de fuerza de sujeción para manipular la carga a sujetar. Una unidad 130 de entrada de operario y visualización puede estar asociada al controlador 128. El controlador 128 puede controlar una bomba de fluido hidráulico y un sistema 132 de válvulas conectados funcionalmente a unos cilindros hidráulicos 134 incorporados en la unidad 10 de brazo de sujeción. De forma alternativa, es posible usar otros tipos de motores, tales como unidades de cilindro y émbolo neumáticos o motores eléctricos y fuentes de alimentación adecuadas, en lugar de un sistema hidráulico.

Tal como se muestra en la FIG. 8, es posible ensayar y comprobar rutinariamente una unidad 10 de brazo de sujeción mediante un cuerpo 136 de ensayo de dimensiones conocidas y configuración rígida y sujetarlo con una fuerza de sujeción total predeterminada ejercida mediante la unidad 10 de brazo de sujeción. La fuerza detectada mediante la célula 82 de carga de cada una de varias unidades 32 de soporte de pala de sujeción de pivotamiento

es transmitida al controlador central 128. Esto permite evaluar la distribución de fuerzas ejercidas mediante las diversas unidades 32 de soporte de pala de sujeción de pivotamiento. Si se observa que las fuerzas de sujeción no están distribuidas según se desea, tal como cuando un par o un grupo de las unidades 32 de soporte de pala de sujeción de pivotamiento correspondientes está ejerciendo una carga demasiado grande, los elementos 50 de cilindro pueden retroceder a través del bloque 42 de soporte de una de las unidades 32 de soporte de pala de sujeción de pivotamiento después de aflojar la tuerca 116 de bloqueo asociada, permitiendo que la parte correspondiente de la pala 28 o 30 de sujeción retroceda o sobresalga menos.

Especialmente en casos en los que se usará una carretilla elevadora para sujetar cargas con una configuración habitualmente consistente, las unidades 32 de soporte de pivotamiento ajustables descritas anteriormente permiten obtener una medición de fuerza durante el funcionamiento real de la unidad de sujeción que puede permitir ajustar el mecanismo de sujeción de cargas para obtener presiones óptimas distribuidas según se desea a lo largo de la superficie de las cargas a sujetar y elevar.

Es posible usar un grupo de cilindros hidráulicos 140, equipados cada uno con un detector de fuerza (no mostrado) entre los brazos 14 de sujeción de la unidad 10 de sujeción, estando alineado cada cilindro 140 con una de las unidades 32 de soporte de pala de sujeción de pivotamiento, tal como se muestra en la FIG. 9, para calibrar las células 82 de carga.

Puede ser importante disponer de una medición de fuerza real en otros mecanismos correspondientes para evitar la sobrecarga de un brazo de sujeción de una unidad de carretilla elevadora. Es posible usar la medición de fuerza para determinar que los brazos de la carretilla elevadora no están sobrecargados por su uso para elevar y mover cargas grandes y pesadas.

Con algunas modificaciones, es posible usar la unidad 32 de soporte de pivotamiento para medir las fuerzas aplicadas entre una carga y una superficie de contacto con cargas de numerosos tipos de accesorios para carretillas elevadoras. La misma puede utilizarse para equilibrar fuerzas de sujeción aplicadas en una carga, para limitar fuerzas aplicadas en una carga, para distribuir selectivamente fuerzas aplicadas en una carga, para avisar de la presencia de fuerzas excesivas, sumar diversas fuerzas aplicadas para determinar el total de fuerzas aplicadas o incluso sumar fuerzas en diferentes superficies de contacto con cargas y aplicadas en diferentes direcciones.

Por ejemplo, en accesorios para carretillas elevadoras de manipulación de neumáticos diseñados para elevar y girar ruedas grandes y para montar dichas ruedas en máquinas grandes, tales como equipos de movimiento de tierras, las unidades 32 de soporte de pala de sujeción de pivotamiento que incluyen células 82 de carga pueden usarse para asegurar que unas garras de manipulación de neumáticos no están sujetas a fuerzas excesivas al aumentar la presión de inflado de un neumático sujetado en un accesorio de manipulación de neumáticos de este tipo.

En otro ejemplo, puede resultar deseable tener una representación precisa de las fuerzas de sujeción aplicadas mediante otros mecanismos de manipulación de cargas, tales como un accesorio 144 para carretillas elevadoras de recogida de capas como el mostrado en la FIG. 10, en donde es importante tener una fuerza suficiente para sujetar la carga y también es importante no usar demasiada fuerza.

Tal como se muestra en las FIGS. 11, 12 y 13, una unidad 148 de brazo de sujeción incluida en un accesorio 144 de recogida de capas de este tipo puede tener un par de motores horizontales 150, tales como cilindros hidráulicos, para mover un par de patas verticales 152 a las que está unida una pala 154 de sujeción mediante un par de unidades 32 de soporte de pala de sujeción de pivotamiento soportadas en un eje 156 de pivotamiento horizontal que se extiende entre las patas 152 y que pivotan libremente alrededor del mismo. Las células 82 de carga en las unidades 32 de soporte de pala de sujeción de pivotamiento pueden usarse de manera similar a lo descrito anteriormente para asegurar que se aplican fuerzas suficientes, aunque no excesivas, en una carga, tal como una capa de cajas de latas de refrescos, como se muestra en la FIG. 10.

Haciendo referencia a las FIGS. 14, 15, 16, 17, 18 y 19, en otra realización de la unidad de soporte de cargas de pivotamiento con detectores de fuerza, las fuerzas de presión o sujeción que fuerzan las palas 28 y 30 de sujeción una hacia la otra se determinan midiendo la tensión resultante en los bloques de soporte de la unidad 32 de soporte de pala de sujeción de pivotamiento ajustable. El bloque 200 de soporte define una viga 202 de base rectangular alargada. Un par de orificios roscados 46 próximos a cada extremo de la viga 202 de base se extienden a través de la viga de base y de forma normal con respecto a una cara interior 208 del bloque de soporte. El bloque 200 de soporte también define un orificio 204 de eje de pivotamiento, dispuesto preferiblemente a medio camino entre los orificios roscados 46 en la viga 202 de base y con un eje longitudinal normal con respecto a un eje longitudinal 206 de la viga de base. El orificio 204 de eje de pivotamiento recibe un eje 36 de pivotamiento para fijar de forma pivotante el bloque 200 de soporte al elemento 24 en forma de dedo del estabilizador 16.

Entre los orificios roscados 46 y el orificio 204 de eje de pivotamiento están dispuestos unos pares de cavidades 216, 218 y 220, 222 de detector ciegas coaxiales que se extienden desde caras opuestas de la viga 202 de base hacia el eje 206 central longitudinal de la viga de base, en una dirección generalmente paralela con respecto al orificio 204 de eje de pivotamiento. Además, haciendo referencia también a las FIGS. 20 y 21, la viga 202 de base del bloque 204 de soporte define un par de ranuras 224, 226 alargadas que se extienden lateralmente, cada una

coaxial con respecto a uno de los pares de cavidades 216, 218 y 220, 222 de detector coaxiales. Los extremos 230 de las ranuras 224, 226 y los extremos de las cavidades 216, 218 y 220, 222 de detector ciegos definen lados opuestos de una pluralidad de partes 232 de medición de la viga 20 de base con unas secciones transversales y momentos de inercia sustancialmente más pequeños que partes adyacentes de la viga de base. Preferiblemente, unas unidades 240 de galga extensométrica para medir la tensión en las partes 232 de medición están unidas a las superficies en los extremos de las cavidades 216, 218 y 220, 222 de detector ciegos respectivas.

La cara interior 208 del bloque 200 de pivotamiento incluye preferiblemente una parte entrante 210 dispuesta a medio camino entre los extremos de la viga 202 de base para recibir una placa 212 de circuito. Una cavidad 214 central ciega que puede ser cilíndrica se extiende preferiblemente en el interior del bloque 200 de soporte en una dirección perpendicular con respecto al eje del orificio 204 de eje de pivotamiento aproximadamente desde el centro de la parte entrante 210 de la cara interior 208 del bloque de soporte. Preferiblemente, el bloque 200 de soporte también define un paso 242 que conecta una parte extrema de la viga de base a la cavidad central 214 para permitir la conexión de un conductor 98 de señal a la placa 212 de circuito en la parte entrante 210 de la cara interior 208 y una pluralidad de pasos 244 que conectan la cavidad central a cada una de las cavidades 216, 218, 220, 222 de detector respectivas para permitir la conexión de unos cables 246 de las unidades 240 de galga extensométrica a la placa de circuito dispuesta centralmente.

Tal como se muestra en la FIG. 15 y se ha descrito anteriormente, un cilindro 50 de ajuste, con unas roscas externas, y un orificio roscado 112, y que puede tener una parte conformada para su unión a una llave, se enrosca en cada uno de los orificios 46. Los extremos roscados de los anillos 50 de ajuste se apoyan en una placa separadora 250 con un par de orificios 252 alineados coaxialmente con los orificios 46 en el bloque 200 de soporte. Unas fijaciones 108 unidas a la placa 110 de soporte y que pasan a través de la misma para la pala 28 o 30 de sujeción se extienden a través de los orificios 252 en la placa separadora 250 y se enroscan en los orificios roscados 112 de los cilindros 50. Las fijaciones 108 fijan las palas 28, 30 de sujeción al bloque de soporte y sujetan la placa separadora 250 entre la placa 110 de soporte y los extremos de los cilindros 50 de ajuste. Una tuerca 116 y una arandela 114 bloquean cada una de las fijaciones 108 en el orificio roscado 112 del cilindro 50 de ajuste respectivo. Los extremos interiores 120 de los cilindros 50 de ajuste se extienden más allá de la cara interior 208 del bloque 200 de soporte, manteniendo un espacio libre 254 entre la cara interior 208 del bloque 200 de soporte y la placa separadora 250. Tal como se ha descrito de forma detallada anteriormente, la orientación y, en cierto grado, la forma de cada pala 28 o 30 de sujeción pueden cambiar girando los cilindros 50 de ajuste de las unidades 32 de soporte de pala de sujeción para variar la anchura y/o la forma del espacio libre 254 entre la placa separadora 250 y el elemento 24 en forma de dedo del estabilizador 16 de las garras.

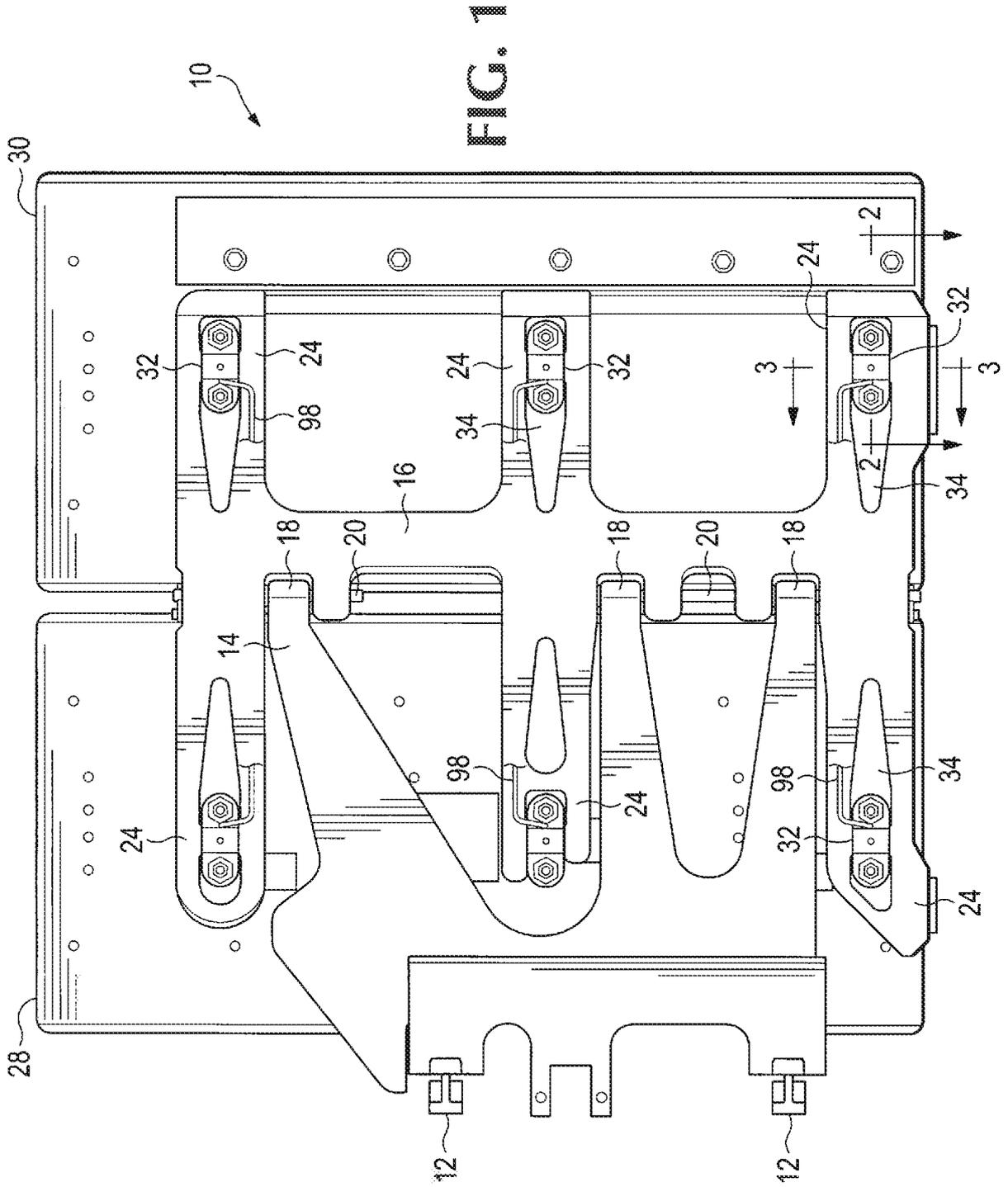
La fuerza de presión o sujeción ejercida sobre la caja de cartón u otra carga sujeta mediante las palas 28, 30 de sujeción es transmitida desde cada elemento 24 en forma de dedo al eje 36 de pivotamiento respectivo en el orificio 204 de eje de pivotamiento en el centro de la viga 202 de base del bloque 200 de soporte respectivo. La viga 202 de base transmite la fuerza de sujeción, a través de los cilindros 50 de ajuste, a la placa separadora 250, la placa 110 de soporte de pala de sujeción y la pala 28 o 30 de sujeción donde se encuentra resistencia por parte de la carga sujeta. La viga 202 de base es sustancialmente una viga soportada simplemente cargada centralmente con secciones transversales y momentos de inercia variables. Debido a que las secciones transversales y los momentos de inercia de las partes 232 de medición son sustancialmente más pequeños que las secciones transversales y los momentos de inercia de las partes adyacentes de la viga 202 de base, las partes de medición experimentan las mayores tensiones y tensiones que pueden medirse cuando el centro del bloque de pivotamiento se desvía hacia la pala 28, 30 de sujeción mediante el eje 36 de pivotamiento. La tensión producida por la flexión es detectada mediante las unidades 240 de galga extensométrica unidas a las paredes de las partes 232 de medición. Preferiblemente, las unidades de galga extensométrica comprenden una pluralidad de galgas extensométricas, tal como un rosetón de galgas, que comprende normalmente dos, tres o cuatro galgas extensométricas con unas orientaciones relativas de 30°, 45°, 60° o 90°. Es habitual el uso de tres rosetones de galgas con dos galgas orientadas de forma normal entre sí y la tercera galga orientada a 45°, y permiten resolver las tensiones medidas para las tensiones principales y sus direcciones. Las salidas de las unidades 240 de galga extensométrica unidas al bloque 200 de soporte de pivotamiento se introducen preferiblemente en un circuito integrado 260 (IC) unido a la placa 212 de circuito. El IC 260 resuelve preferiblemente las tensiones detectadas mediante la pluralidad de galgas extensométricas para aislar la tensión de flexión inducida mediante el eje 36 de pivotamiento en las partes de medición del bloque 200 de soporte y, preferiblemente, amplifica una señal de salida analógica que representa y, preferiblemente, es proporcional a la fuerza de sujeción aplicada en la carga. Tal como se muestra en la FIG. 7, la señal de salida procedente de las diversas células de carga, que comprenden las partes 232 de medición de los bloques 200 de soporte, las unidades 240 de galga extensométrica y el IC 260, es transmitida a través de los conductores 98 de señal a un controlador central 128 que puede indicar la fuerza ejercida por cada unidad 72 de pala de sujeción de pivotamiento o que utiliza la señal en un sistema de retroalimentación para controlar la fuerza de sujeción aplicada en la carga sujeta.

Los términos y expresiones utilizados en la anterior memoria descriptiva se usan en la presente memoria como términos de descripción y no de limitación, y no se pretende con el uso de dichos términos y expresiones excluir equivalentes de las características mostradas y descritas o partes de los mismos, reconociendo que el alcance de la invención está definido y limitado solamente por las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Unidad de montaje para un elemento de sujeción de cargas de una carretilla elevadora, que comprende:
 - (a) una unidad (32) de soporte de pivotamiento que incluye un bloque (42, 200) de soporte y un eje (36) de pivotamiento que se extiende a través del bloque (42, 200) de soporte;
 - 5 (b) un elemento (24) de soporte dispuesto para soportar la unidad (32) de soporte de pivotamiento en una dirección axial con respecto al eje (36) de pivotamiento y para transmitir una fuerza de sujeción a la unidad (32) de soporte de pivotamiento, en una dirección de fuerza de sujeción radial con respecto al eje (36) de pivotamiento; y
 caracterizada por
 - 10 (c) un detector (82, 240) de fuerza en la unidad (32) de soporte de pivotamiento dispuesto para medir una fuerza de sujeción ejercida a través del bloque (42, 200) de soporte mediante el eje (36) de pivotamiento, estando dispuesto el detector (82, 240) de fuerza para suministrar una señal representativa de la fuerza de sujeción.
- 15 2. Unidad de montaje según la reivindicación 1, que comprende además una disposición (224, 226, 260) de aislamiento de fuerza de sujeción en la unidad (32) de soporte de pivotamiento dispuesta para aislar y transmitir fuerza de sujeción del elemento (24) de soporte a la unidad (32) de soporte de pivotamiento en dicha dirección de fuerza de sujeción por separado con respecto a soportar la unidad (32) de soporte de pivotamiento en dicha dirección axial con respecto al eje (36) de pivotamiento.
- 20 3. Unidad de montaje según la reivindicación 2, en donde dicha disposición (224, 226, 260) de aislamiento de fuerza de sujeción incluye un tubo (52) de carga montado en dicho eje (36) de pivotamiento y rodeándolo en el interior de dicho bloque (42, 200) de soporte, teniendo el tubo (52) de carga una parte central (56) montada en un orificio (44) de eje de pivotamiento definido en dicho bloque (42, 200) de soporte y un par de partes extremas (60) opuestas que se extienden desde dicha parte central (56) y con un espacio libre radial en el interior del orificio (44) de eje de pivotamiento, y en donde dicho detector (82, 240) de fuerza está dispuesto y retenido en el interior de una cavidad (70) definida en el bloque (42, 200) de soporte.
- 25 4. Unidad de montaje según la reivindicación 3, que incluye un émbolo (72) dispuesto en dicha cavidad (70), entre dicha parte central (56) de dicho tubo (52) de carga y dicho detector (82, 240) de fuerza, y en donde dicho émbolo (72) está conformado para su montaje en el interior de una parte de dicha cavidad (70) en donde el movimiento de traslación de dicho émbolo (72) está limitado para su movimiento en dicha dirección de fuerza de sujeción radial, de modo que la fuerza ejercida en dicho eje (36) de pivotamiento en dicha dirección es trasladada mediante dicho émbolo (72) de dicha parte central (56) de dicho tubo (52) de carga en dicha dirección de fuerza de sujeción radial a dicho detector (82, 240) de fuerza y allí a través de dicho detector (82, 240) de fuerza a dicho bloque (42, 200) de soporte a efectos de forzar dicho bloque (42, 200) de soporte en dicha dirección de fuerza de sujeción radial.
- 30 5. Unidad de montaje según la reivindicación 3, que incluye además un elemento (88) de retención que soporta dicho detector (82, 240) de fuerza en dicha cavidad (70) y suficientemente cercano a dicha parte central (56) de dicho tubo (52) de carga como para que una cantidad al menos mínima de una fuerza ejercida mediante dicho eje (36) de pivotamiento en dicha dirección de fuerza de sujeción radial sea transmitida a través de dicho detector (82, 240) de fuerza.
- 35 6. Unidad de montaje según la reivindicación 1, en donde la unidad (32) de soporte de pivotamiento está dispuesta en un receptáculo (34) definido en el elemento (24) de soporte y está fijada al elemento (24) de soporte mediante el eje (36) de pivotamiento, y en donde el eje (36) de pivotamiento está soportado mediante el elemento (24) de soporte.
- 40 7. Unidad de montaje según la reivindicación 1, en donde el detector (82, 240) de fuerza comprende una galga extensométrica (240) dispuesta para producir una señal que representa una magnitud de una tensión inducida en el bloque (42, 200) de soporte mediante el eje (36) de pivotamiento.
- 45 8. Unidad de montaje según la reivindicación 1, en donde el bloque (42, 200) de soporte comprende una viga (202) de base que incluye una primera parte que define una primera sección transversal y una segunda parte (232) que define una segunda sección transversal, teniendo dicha segunda sección transversal un momento de inercia más pequeño que el momento de inercia de la primera parte.
- 50 9. Unidad de montaje según la reivindicación 8, en donde el detector (82, 240) de fuerza comprende una galga extensométrica (240) dispuesta para producir una señal que representa una magnitud de una tensión inducida mediante el eje (36) de pivotamiento en la segunda parte (232) de la viga (202) de base del bloque (42, 200) de soporte.

10. Unidad de montaje según la reivindicación 9, en donde el detector (82, 240) de fuerza comprende además un circuito eléctrico para resolver la señal procedente de la galga extensométrica (240) para aislar la tensión inducida en la segunda parte (232) de la viga (202) de base mediante el eje (36) de pivotamiento y producir una señal que representa la fuerza de sujeción ejercida mediante el eje (36) de pivotamiento en el bloque (42, 200) de soporte.



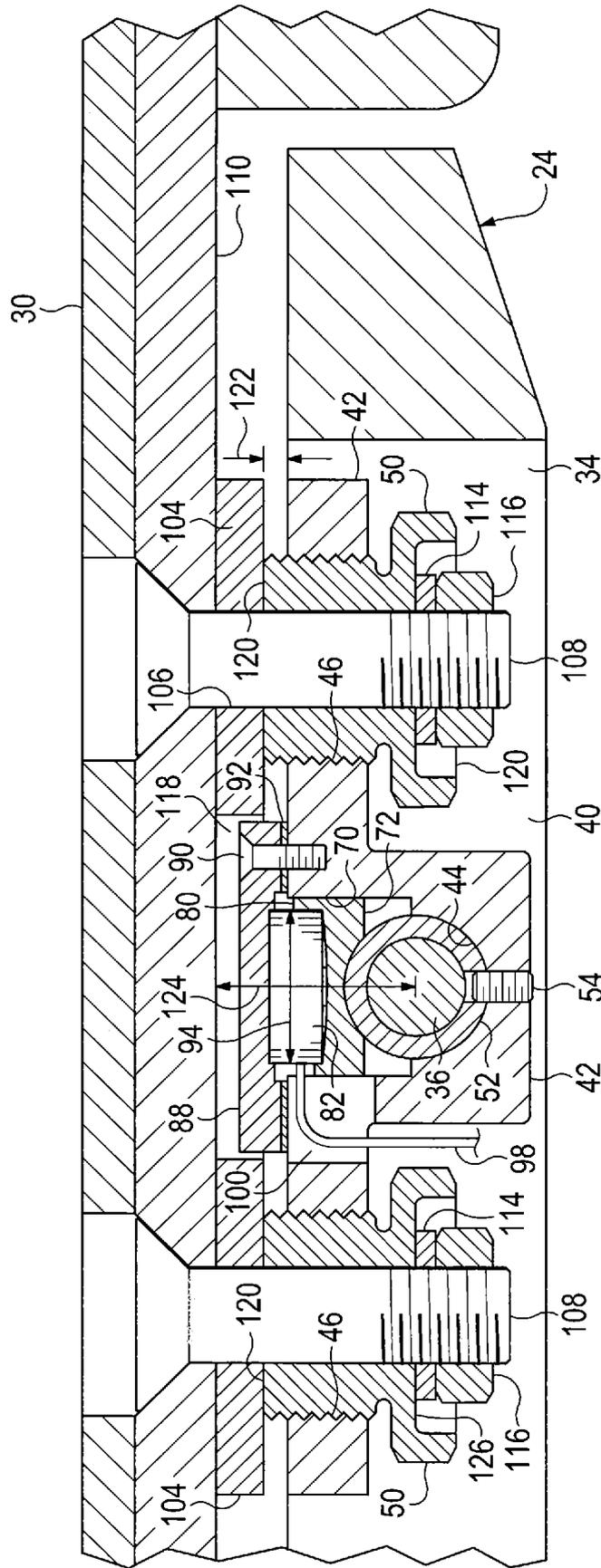


FIG. 2

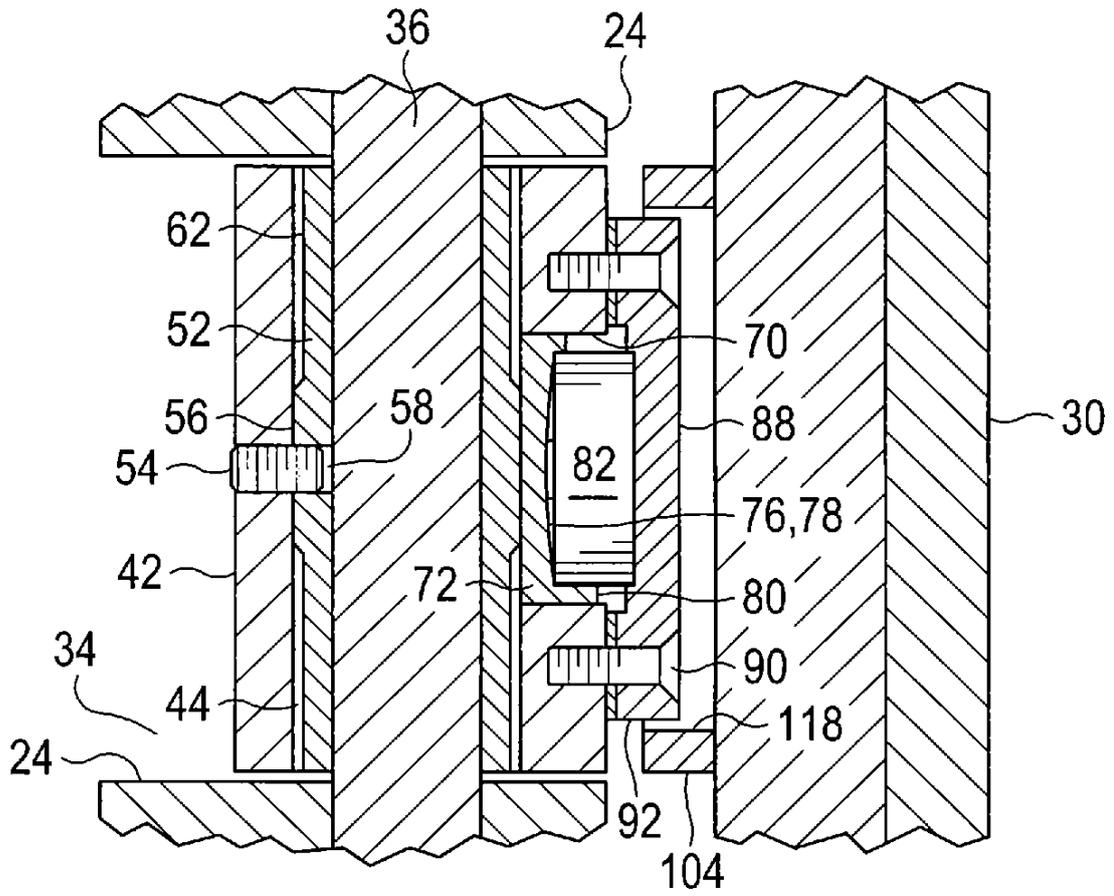


FIG. 3

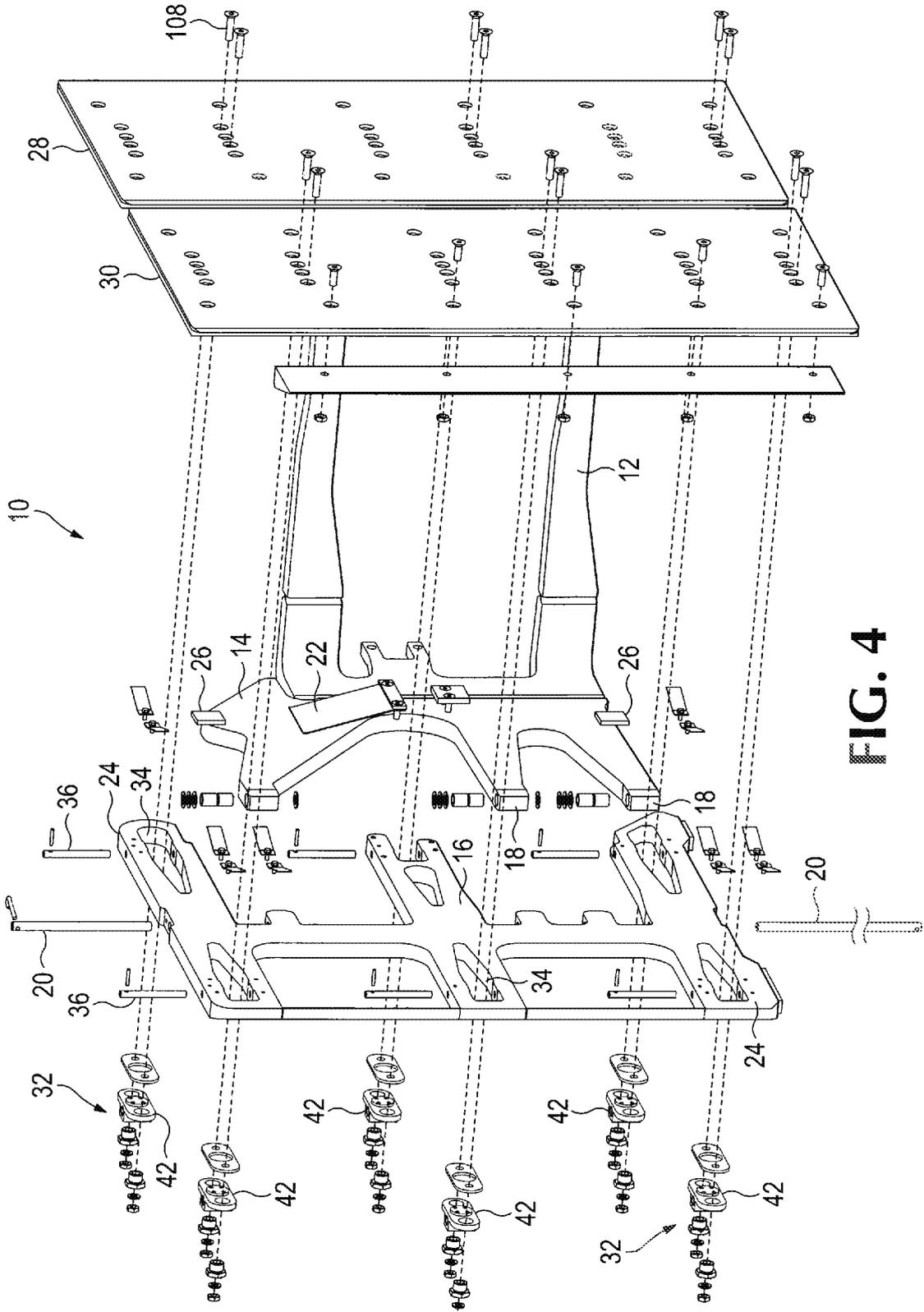
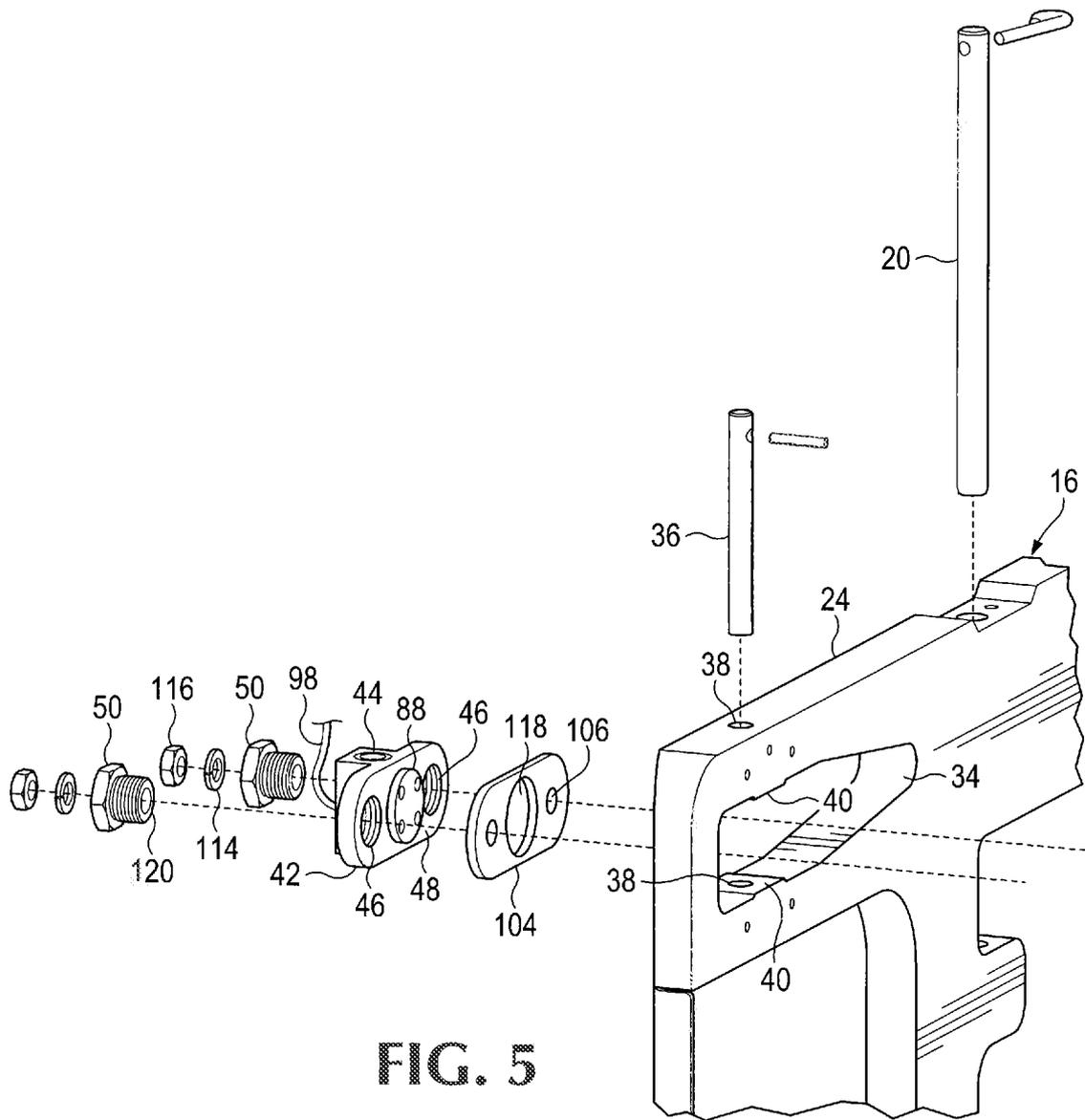


FIG. 4



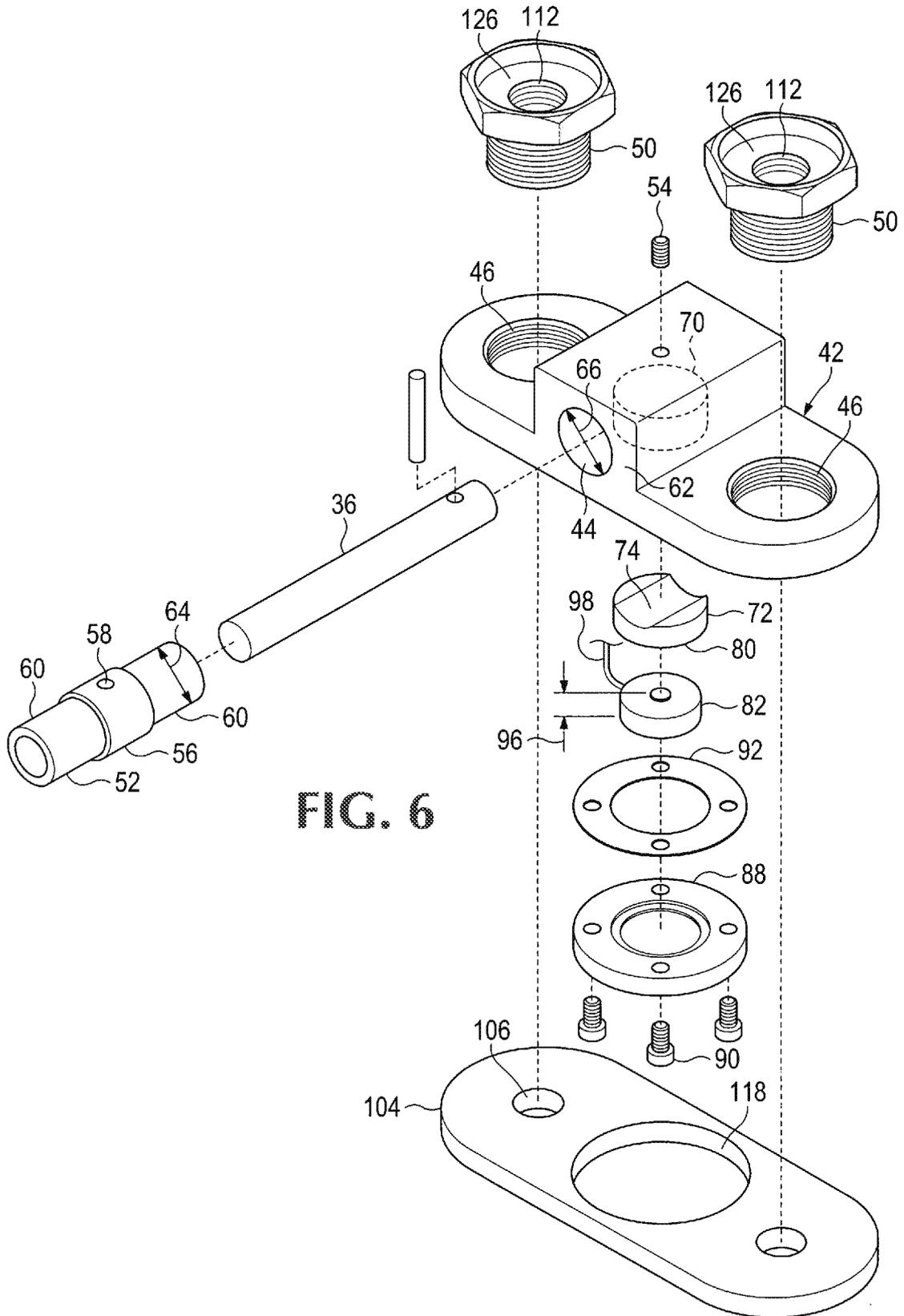


FIG. 6

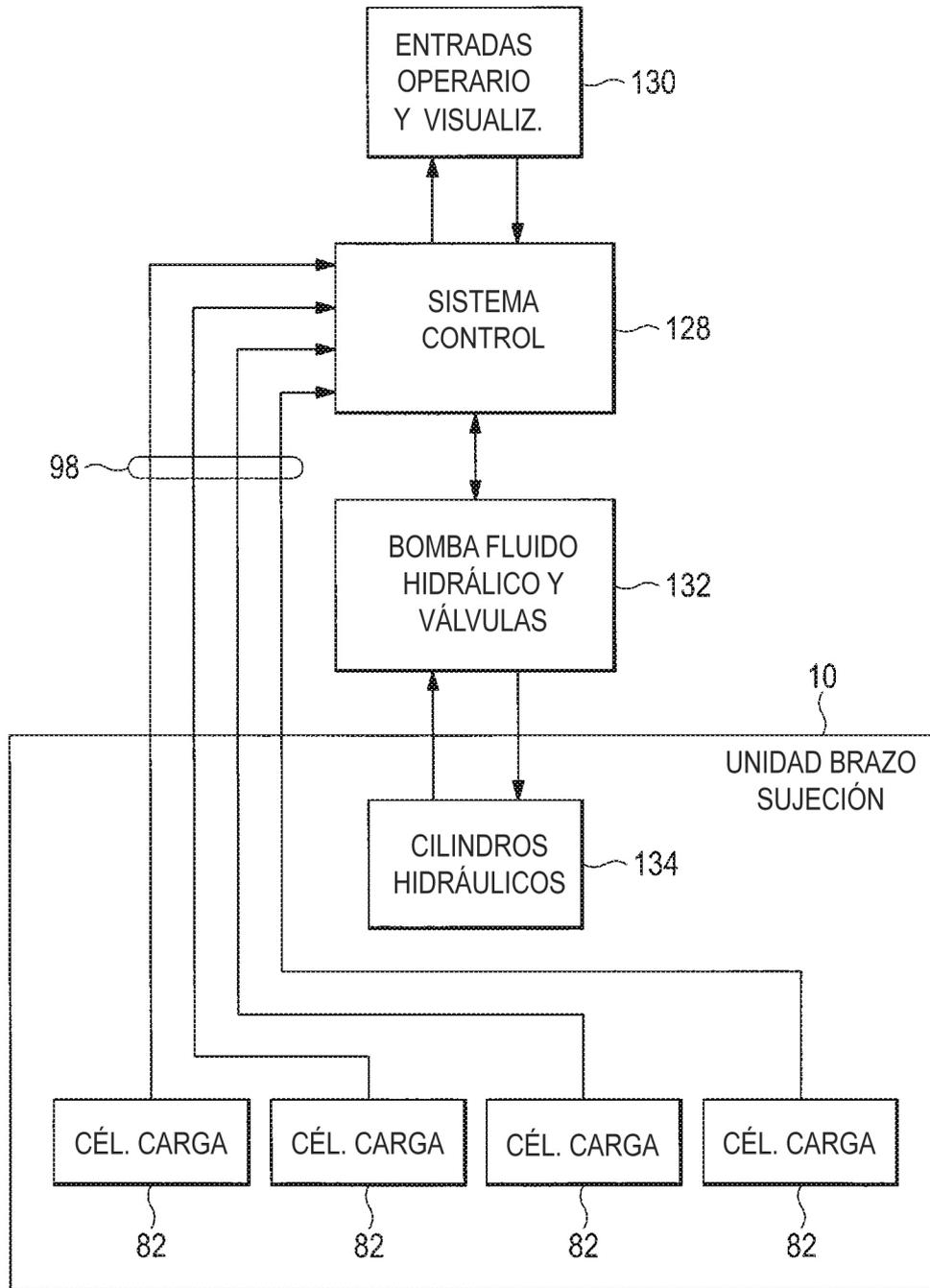


FIG. 7

FIG. 8

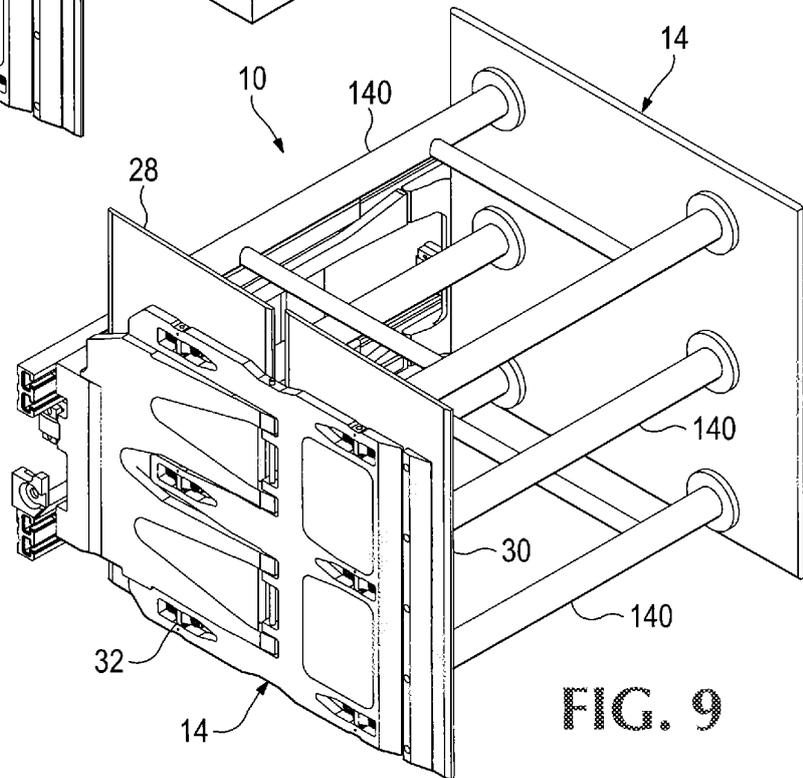
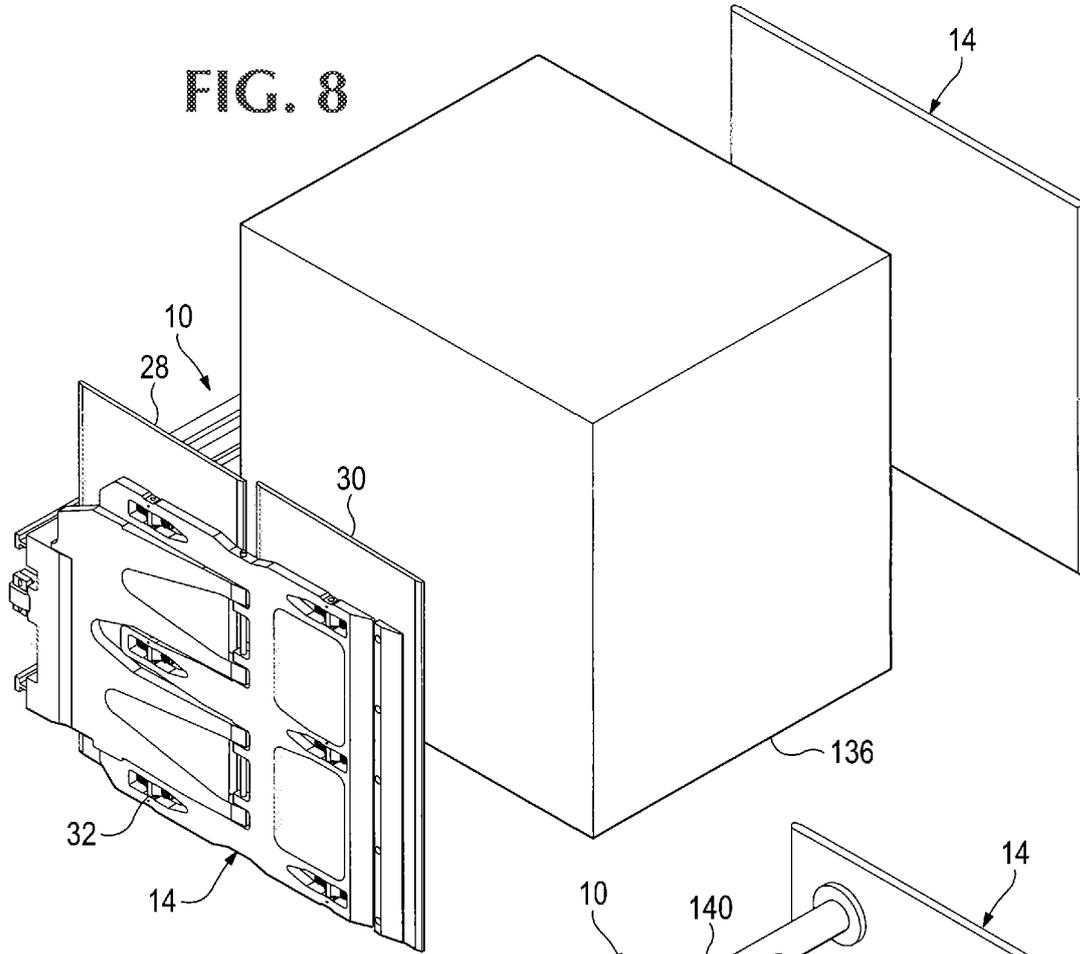


FIG. 9

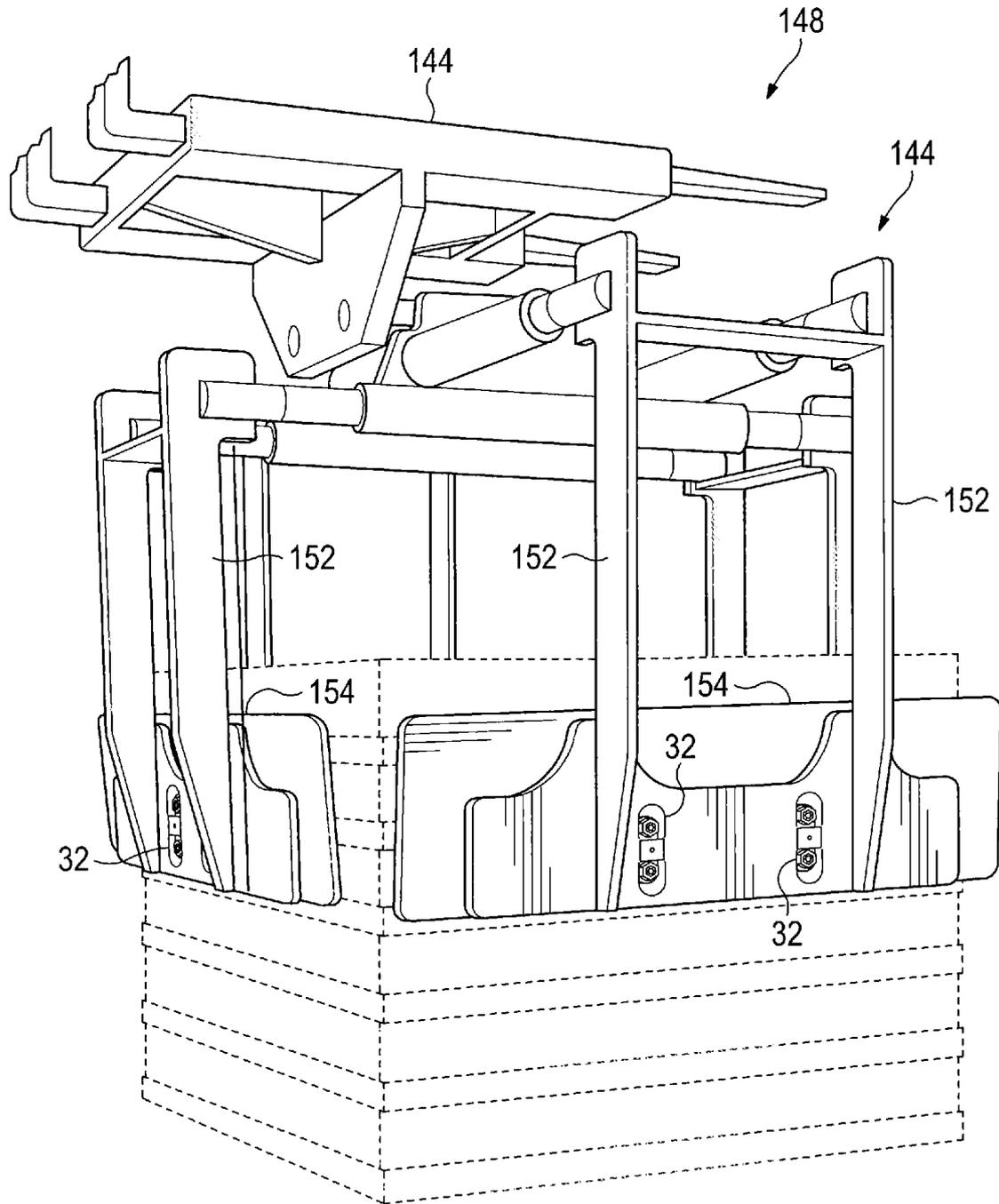


FIG. 10

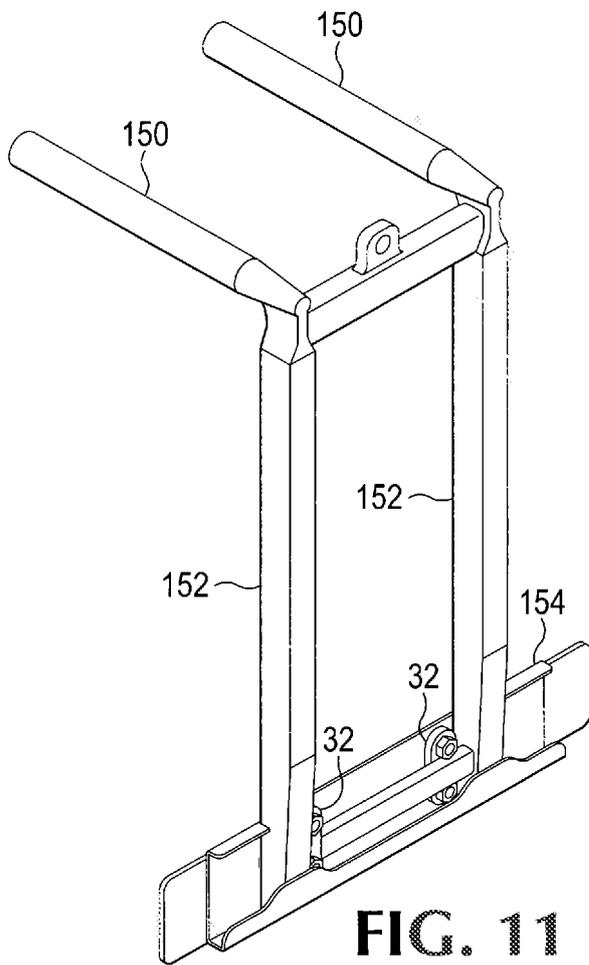


FIG. 11

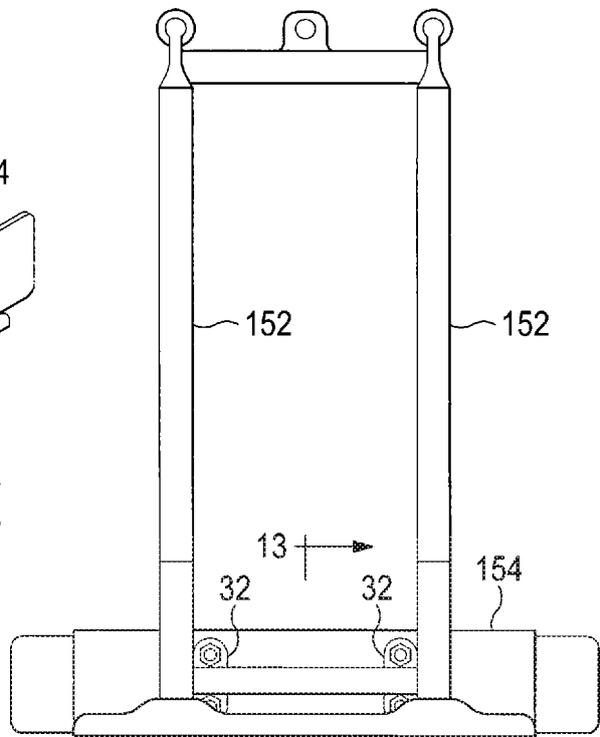


FIG. 12

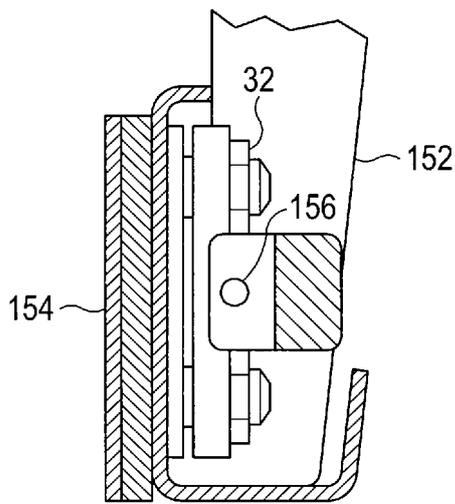


FIG. 13

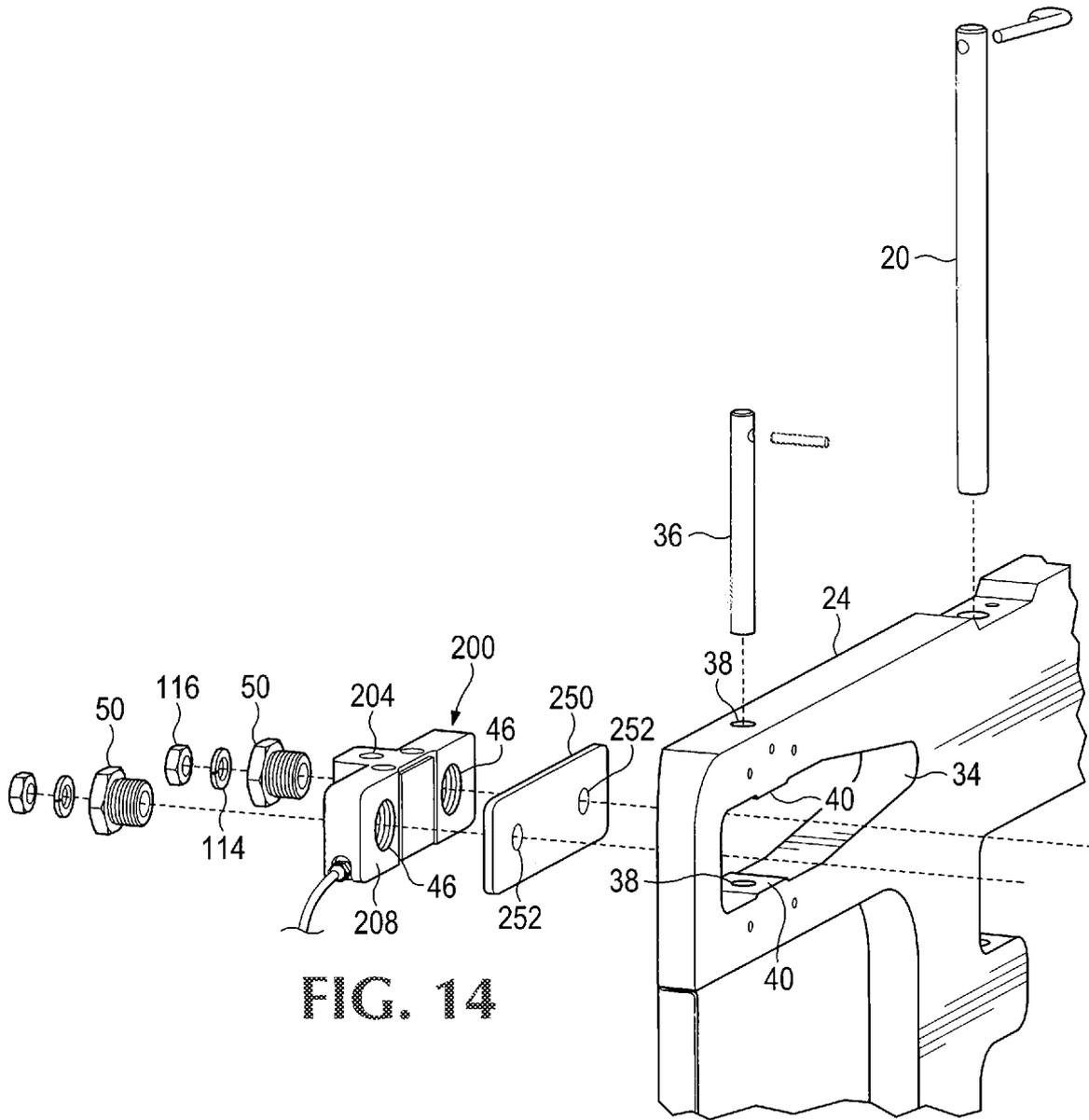
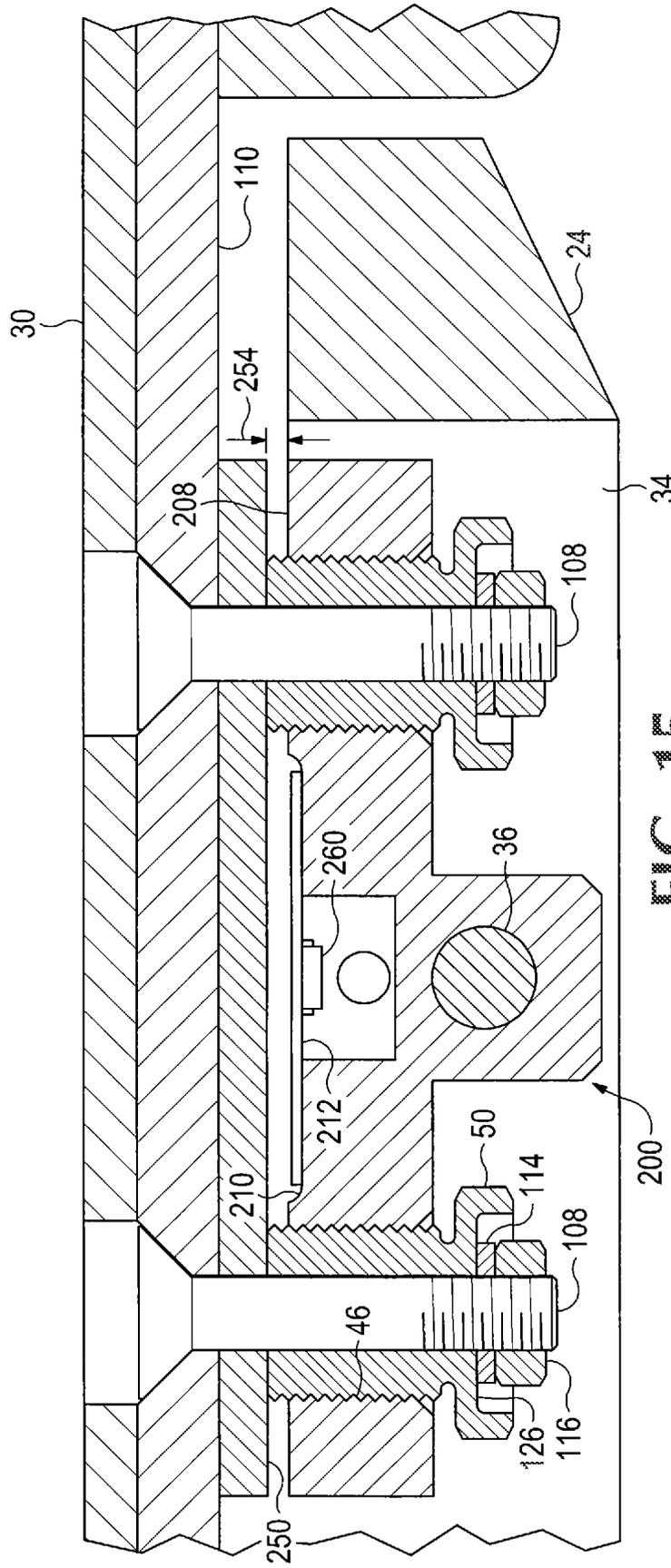


FIG. 14



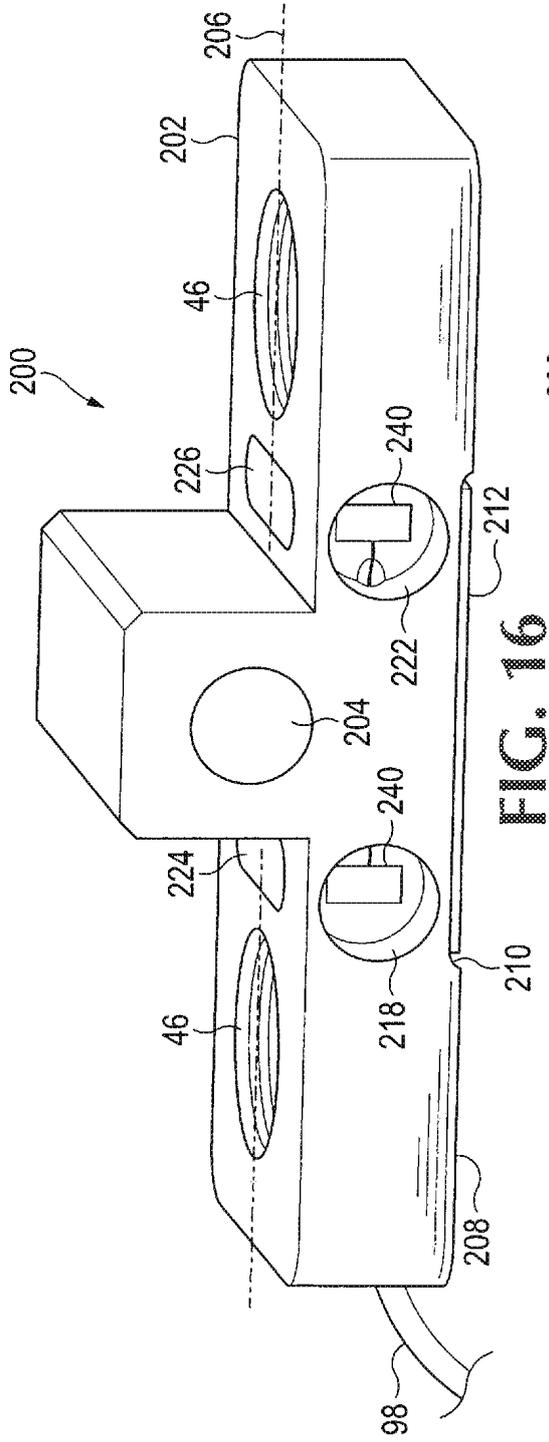


FIG. 16

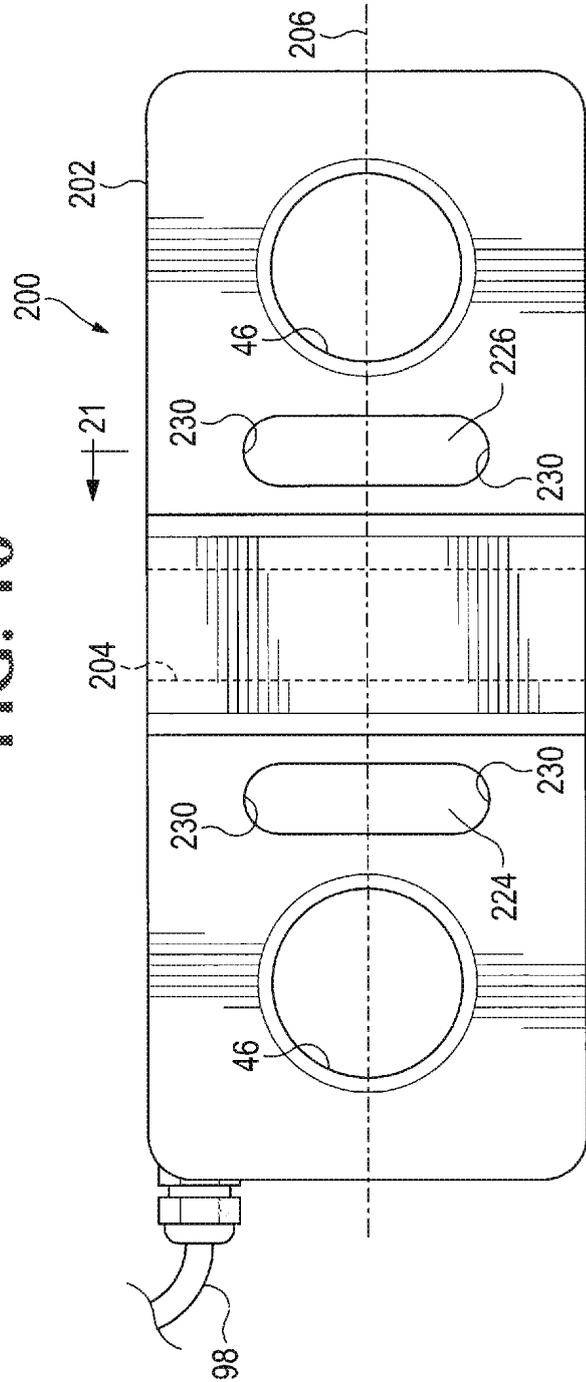


FIG. 17

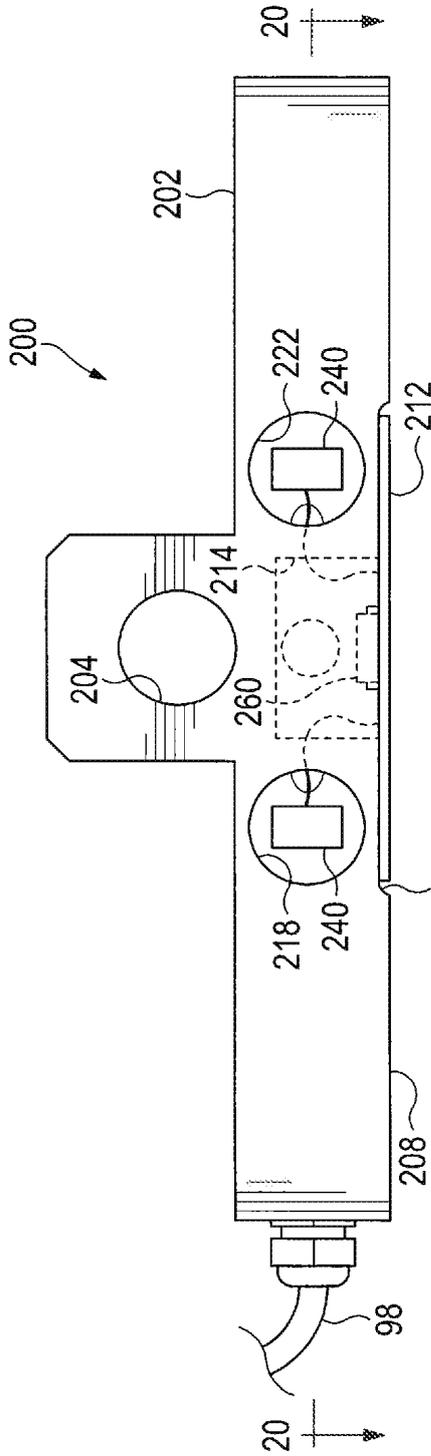


FIG. 18

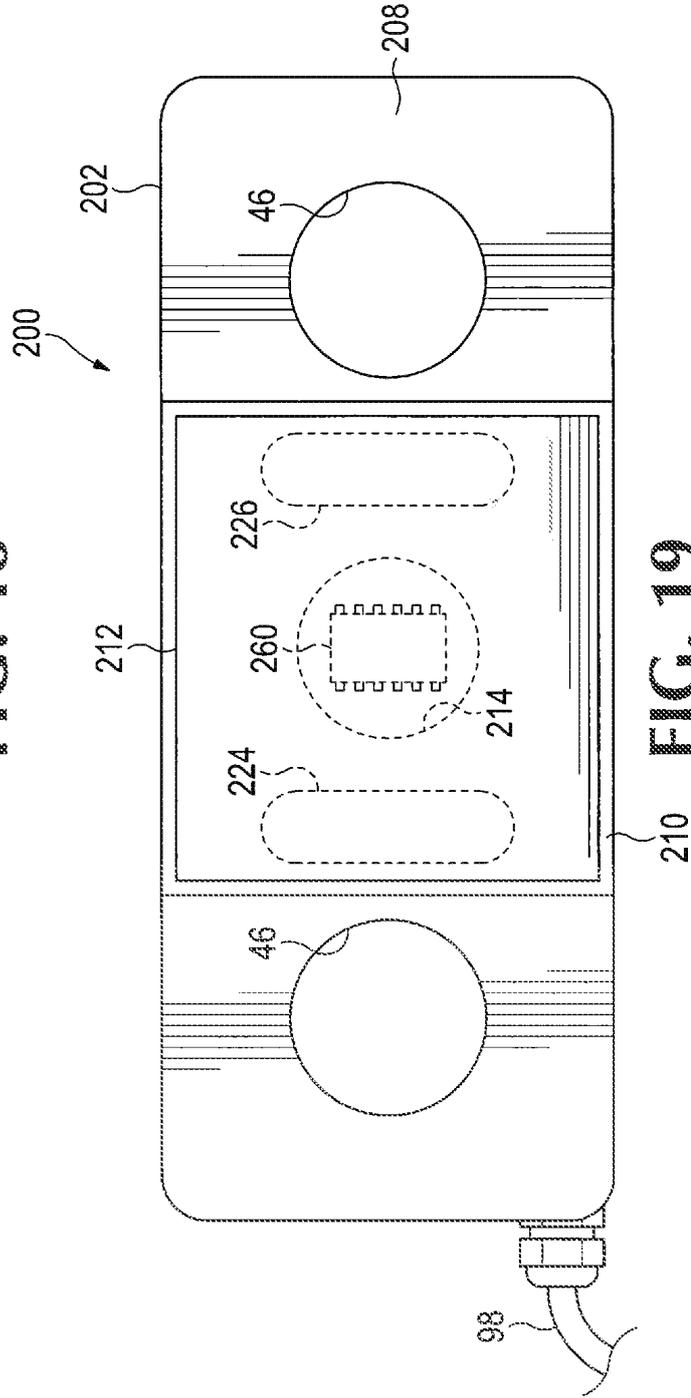


FIG. 19

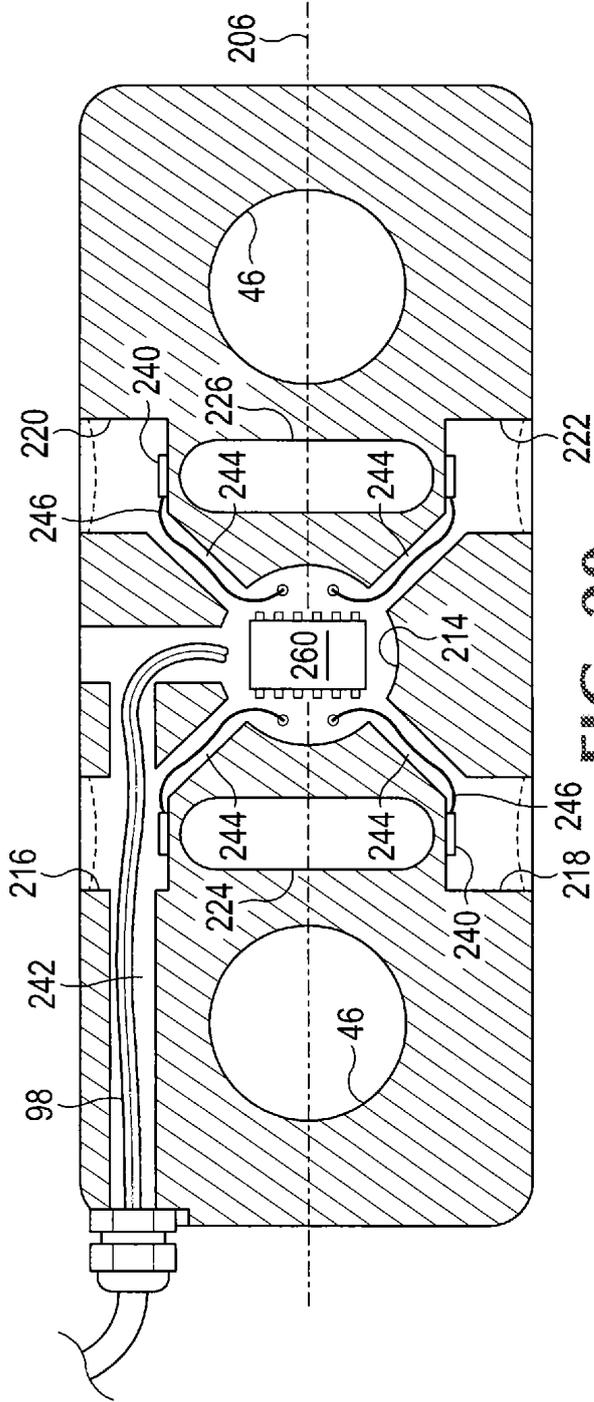


FIG. 20

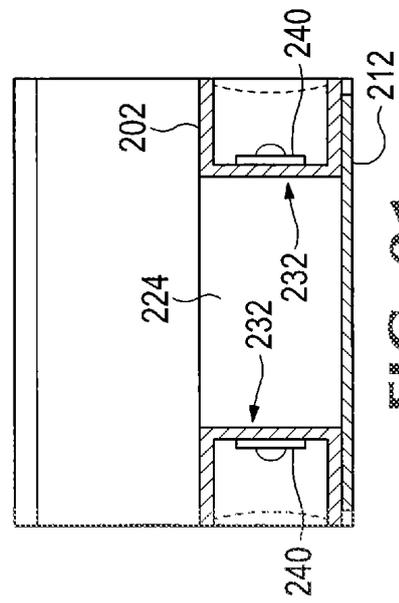


FIG. 21