

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 811 109**

51 Int. Cl.:

**B66F 9/14** (2006.01)

**B66F 9/22** (2006.01)

**B66F 9/12** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.06.2018 E 18176509 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.05.2020 EP 3412622**

54 Título: **Aparato de carro de horquilla para una carretilla elevadora y conjunto de válvula para este**

30 Prioridad:

**08.06.2017 US 201762516719 P**

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

**10.03.2021**

73 Titular/es:

**LIFT TECHNOLOGIES, INC. (100.0%)  
7040 South Highway 11  
Westminister, South Carolina 29693, US**

72 Inventor/es:

**ADDICOTT, JODY**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 811 109 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 de carro de horquilla para una carretilla elevadora y conjunto de válvula para este

**Campo**

5 La memoria se refiere a carretillas elevadoras y, más específicamente, a aparatos de carro de horquilla para carretillas elevadoras y a conjuntos de válvula para los mismos.

**Introducción**

10 Las carretillas elevadoras son vehículos utilizados para recoger y trasladar cargas de un lugar a otro. Una carretilla elevadora convencional incluye un carro de horquilla que soporta un par de brazos de horquilla separados entre sí. El carro de horquilla se puede mover verticalmente (por ejemplo, a lo largo de una estructura de mástil o utilizando un manipulador telescópico) para subir y bajar los brazos de la horquilla. El operario de la carretilla maniobra para situar las horquillas en su lugar y las utiliza para levantar una carga.

15 Se conocen diversos accesorios para mejorar las capacidades de un carro de horquilla. Uno de estos accesorios es un conjunto de desplazamiento lateral que facilita la alineación de los brazos de la horquilla con la carga. La expresión "desplazamiento lateral" se utiliza para describir el concepto de desplazamiento de las horquillas como un par espaciado, ya sea a la izquierda, ya sea a la derecha de la línea central de la carretilla elevadora, a lo largo de un eje lateral generalmente horizontal. Otro accesorio incluye un conjunto de pivote (a veces denominado conjunto de "rotación" o de "oscilación") que facilita el movimiento pivotante de la carga. La expresión "movimiento pivotante" se usa para describir el concepto de hacer pivotar los brazos de la horquilla como un par espaciado alrededor de un eje de pivote que es generalmente horizontal y perpendicular al eje lateral. Otro accesorio incluye un conjunto de  
20 colocación de los brazos de horquilla. La expresión "colocación de los brazos de horquilla" se utiliza para describir el concepto de cambiar la separación relativa entre los brazos de la horquilla para acomodar cargas de diferentes anchos y necesidades de recogida.

25 Tales accesorios a menudo tienen una capacidad de carga limitada en vista de las restricciones de peso aplicadas al carro de la horquilla para reducir el momento de carga (también denominado "carga muerta") ejercido por el carro de la horquilla en la carretilla elevadora. Por otra parte, si bien los carros de horquilla, incluidos dichos accesorios, son operables para subir y bajar cargas colocadas encima de las horquillas, tales carros de horquilla carecen de disposiciones incorporadas para tirar de (por ejemplo, suspender y/o remolcar) las cargas. Además, tales accesorios a menudo son accionados por dispositivos impulsores hidráulicos (por ejemplo, cilindros de doble acción). El funcionamiento de estos dispositivos impulsores hidráulicos depende del accionamiento de válvulas para proporcionar  
30 fluido hidráulico a los dispositivos impulsores, así como de la transmisión de señales de accionamiento a través de líneas eléctricas para accionar las válvulas, y un daño a las líneas eléctricas puede provocar la inoperancia de los dispositivos impulsores hidráulicos.

35 La Publicación de Solicitud Internacional Nº WO 2014/162323 A1 (Finizio) describe una disposición de bloque de caja de carga para carretilla elevadora, con medios de carretilla elevadora, que comprende medios de carretilla elevadora provistos de brazos de horquilla, configurados para acoplarse con una caja de carga para su elevación y bajada, medios de agarre asociados a los medios de carretilla elevadora para bloquear la caja de carga con respecto a dichos brazos de horquilla. Los medios de agarre comprenden medios de extensión asociados con dichos medios de carretilla elevadora para agarrar los brazos de la horquilla a elementos perimetrales de la caja de carga.

40 La Patente de los EE.UU. Nº 5.820.270 A (Richardson) divulga el hecho de que la placa de horquilla rotativa de una carretilla elevadora está montada en una rueda de engranaje giratorio de gran diámetro, y el cojinete de giro se ajusta en su interior. En lugar del cojinete de bolas habitual, una tira de plástico está curvada en derredor formando un círculo, y colocada entre la rueda de engranaje giratorio y el bastidor del estator. El círculo no está completo, ya que se ha dejado un espacio de separación circunferencial entre los extremos. El rotor y el estator están formados con caras adecuadas para soportar fuerzas de apoyo y fuerzas de empuje en ambos sentidos, a través de la tira de plástico. El  
45 perfil preferido de la tira tiene forma de canal. La tira flota circunferencialmente entre el rotor y el estator. Al estar la tira de plástico libre de corrosión, no se proporcionan elementos de obturación en el cojinete, ni siquiera para operar cerca del agua de mar.

50 La Publicación de Solicitud de Patente de los EE.UU. Nº 2003/0164189 A1 (Mondani et al.) describe el preámbulo de la reivindicación independiente 11. Se divulga en ella un conjunto de válvula hidráulica para suministrar de manera selectiva fluido hidráulico desde una fuente de suministro de fluido hidráulico a uno de un primer dispositivo impulsor hidráulico y un segundo dispositivo impulsor hidráulico. El conjunto incluye unas primera y segunda lumbreras de suministro que se comunican con la fuente de suministro, y cuatro lumbreras del dispositivo impulsor. Las primera y tercera lumbreras se comunican con el primer dispositivo impulsor hidráulico. Las lumbreras segunda y cuarta se comunican con el cuarto dispositivo impulsor hidráulico. Se han proporcionado unas cámaras primera y segunda. La  
55 primera cámara se comunica con la primera lumbrera de suministro y con las primera y segunda lumbreras del dispositivo impulsor. La segunda cámara se comunica con la segunda lumbrera de suministro y con las lumbreras tercera y cuarta del dispositivo impulsor. Dos válvulas de selección que funcionan al unísono están ubicadas en cada cámara. Las válvulas de selección funcionan entre una primera posición a una primera presión de fluido hidráulico y

una segunda posición a una segunda presión de fluido hidráulico. En una primera posición, las válvulas permiten la comunicación de fluido de las lumbreras de suministro primera y segunda con las primera y tercera lumbreras del dispositivo de accionamiento, respectivamente. En una segunda posición, las válvulas permiten la comunicación de fluido con las segunda y cuarta lumbreras del dispositivo impulsor.

## 5 Compendio

El siguiente compendio está destinado a presentar al lector diversos aspectos de la invención, que se define por las reivindicaciones adjuntas.

De acuerdo con la reivindicación independiente 1, un aparato de carro de horquilla para una carretilla elevadora está configurado para tirar de una carga. El aparato de carro de horquilla incluye: (a) un conjunto de bastidor de montaje, montable en la carretilla elevadora para movimiento vertical; (b) un conjunto de bastidor de desplazamiento lateral, montado de forma deslizante en el conjunto de bastidor de montaje, de tal manera que el conjunto de bastidor de desplazamiento lateral es trasladable lateralmente a lo largo de un eje lateral fijo con relación al conjunto de bastidor de montaje; (c) un conjunto de bastidor de pivote, montado de forma pivotante en el conjunto de bastidor de desplazamiento lateral para trasladarse con él, de tal modo que el conjunto de bastidor de pivote es pivotante alrededor de un eje de pivote que se extiende perpendicular al eje lateral, de manera que el eje de pivote está fijo para trasladarse con el conjunto de bastidor de desplazamiento lateral; (d) un conjunto de horquilla, montado en el conjunto de bastidor de pivote para pivotar con él, de tal modo que el conjunto de horquilla incluye un par de brazos de horquilla que sobresalen desde el conjunto de bastidor de pivote paralelamente al eje de pivote; y (e) al menos un conector de tracción de carga, montado en el conjunto de bastidor de pivote y configurado para conectar la carga al aparato de carro de horquilla con el fin de tirar de la carga.

En algunos ejemplos, el al menos un conector de tracción de carga incluye una ménsula de elevación configurada para conectar la carga al aparato de carro de horquilla con el fin de suspender la carga.

En algunos ejemplos, la ménsula de elevación está configurada para la conexión de un gancho de eslinga.

En algunos ejemplos, el conjunto de bastidor de pivote incluye un miembro transversal inferior, un miembro transversal superior, situado por encima del miembro transversal inferior, y un par de miembros laterales primero y segundo separados entre sí, que conectan los miembros transversales superior e inferior. La ménsula de elevación está fijada a una superficie inferior del miembro de travesaño inferior.

En algunos ejemplos, la ménsula de elevación está soldada a la superficie inferior.

En algunos ejemplos, la ménsula de elevación está centrada a lo largo de una longitud del travesaño inferior.

En algunos ejemplos, el al menos un conector de tracción de carga incluye un primer gancho, configurado para conectar la carga al aparato de carro de horquilla con el fin de remolcar la carga.

En algunos ejemplos, el conjunto de bastidor de pivote incluye un miembro transversal inferior, un miembro transversal superior, situado por encima del miembro transversal inferior, y un par de miembros laterales primero y segundo separados entre sí, que conectan los miembros transversales superior e inferior. Cada miembro lateral tiene una superficie interna situada de cara al otro miembro lateral, y el primer gancho está fijado a la superficie interna del primer miembro lateral.

En algunos ejemplos, el primer gancho está soldado a la superficie interna del primer miembro lateral.

En algunos ejemplos, el primer gancho está montado próximo al miembro transversal inferior.

En algunos ejemplos, el al menos un conector de tracción de carga incluye un segundo gancho, fijado a la superficie interna del segundo miembro lateral.

De acuerdo con la reivindicación independiente 6, un conjunto de bastidor de pivote se puede montar de manera pivotante en un aparato de carro de horquilla para hacer pivotar un conjunto de horquilla alrededor de un eje de pivote horizontal. El conjunto de bastidor de pivote incluye (a) un miembro transversal inferior ubicado por debajo del eje de pivote y extendiéndose perpendicularmente a este; (b) un miembro transversal superior, ubicado por encima del eje de pivote y extendiéndose perpendicularmente a este; (c) un par de elementos laterales primero y segundo separados lateralmente entre sí, que conectan los miembros transversales superior e inferior, de tal manera que el eje de pivote es lateralmente intermedio a los elementos laterales primero y segundo; (d) un árbol de montaje del conjunto de horquilla, soportado por los miembros laterales primero y segundo, de tal manera que el árbol de montaje del conjunto de horquilla se extiende a lo largo de un eje del árbol de la horquilla situado por encima del eje de pivote y perpendicular a este; y (e) un miembro de soporte central reforzado, lateralmente intermedio entre los miembros laterales primero y segundo y que une los miembros transversales superior e inferior. El miembro de soporte central incluye: (i) una placa de base, fijada encima del miembro transversal inferior, (ii) una placa de pivote, orientada en un plano de placa de pivote normal al eje de pivote, de tal modo que la placa de pivote está fijada encima de la placa de base, (iii) un orificio de placa de pivote, que se extiende a través de la placa de pivote, a lo largo del eje de pivote para recibir un árbol de

pivote del aparato de carro de horquilla con el fin de montar de manera pivotante el conjunto de bastidor de pivote, (iv) una placa de horquilla, orientada dentro de un plano de placa de horquilla normal al eje del árbol de horquilla, de tal modo que la placa de horquilla tiene una parte inferior de placa de horquilla fijada a la placa de pivote, y una parte superior de placa de horquilla, opuesta y fijada al miembro transversal superior, (v) un orificio de placa de horquilla, que se extiende a través de la parte superior de la placa de horquilla, a lo largo del eje del árbol de la horquilla, de tal forma que el árbol de montaje del conjunto de horquilla pasa a través del orificio de la placa de horquilla y está soportado por la placa de horquilla, y (vi) un par de refuerzos primero y segundo separados lateralmente entre sí, que tienen, cada uno de ellos, un borde inferior del refuerzo, fijado a la placa de base, un borde superior del refuerzo, situado por encima del borde inferior del refuerzo y fijado a la parte inferior de la placa de horquilla, y un borde lateral del refuerzo, que se extiende entre los bordes inferior y superior del refuerzo y está fijado a la placa pivotante. El eje de pivote es lateralmente intermedio con respecto a los primer y segundo refuerzos y verticalmente intermedio con respecto a los bordes inferior y superior del refuerzo.

En algunos ejemplos, cada uno de los bordes inferior y superior del refuerzo se extiende paralelo al eje de pivote, y el borde lateral del refuerzo se extiende paralelo al plano de la placa de pivote.

En algunos ejemplos, la placa de pivote incluye: una parte inferior de la placa de pivote que se extiende lateralmente, fijada a la placa de base, y una parte superior de la placa de pivote, separada por encima de la parte inferior de la placa de pivote y fijada a la parte inferior de la placa de horquilla. El orificio de la placa de pivote se extiende a través de la parte superior de la placa de pivote. La placa de pivote incluye, además, un par de partes de soporte laterales de la placa de pivote, separadas lateralmente entre sí y que unen las partes superior e inferior de la placa de pivote; y una parte de soporte central de la placa de pivote, lateralmente intermedia y separada de las partes de soporte laterales de la placa de pivote, y que conecta las partes superior e inferior de la placa de pivote.

En algunos ejemplos, el plano de la placa de horquilla se corta con el eje de pivote y con la parte de soporte central de la placa de pivote.

En algunos ejemplos, la placa de pivote incluye una cara anterior de placa de pivote, orientada paralelamente al plano de la placa de pivote, y los bordes laterales del refuerzo están fijados a la cara anterior de la placa de pivote.

En algunos ejemplos, la placa de pivote incluye una cara posterior de placa de pivote, axialmente opuesta a la cara anterior de la placa de pivote y orientada paralelamente al plano de la placa de pivote, y el miembro transversal inferior incluye una cara posterior de miembro transversal inferior, orientada paralela al plano de la placa de pivote. La cara posterior de la placa de pivote está generalmente al ras con la cara posterior del miembro transversal inferior.

En algunos ejemplos, la parte inferior de la placa de horquilla tiene una parte de montaje que se solapa axialmente a la placa de pivote y se fija a la misma, y una porción de voladizo que se proyecta axialmente hacia delante de la cara frontal de la placa de pivote. Cada borde superior del escudete está fijado a la parte saliente.

En algunos ejemplos, la parte en voladizo tiene caras laterales opuestas lateralmente, cada una de las cuales está orientada paralelamente al plano de la placa de horquilla, y cada borde superior del refuerzo está fijado a una respectiva de las caras laterales.

En algunos ejemplos, la placa de base tiene una parte de soporte de placa de pivote encima de la cual se fija la placa de pivote, y una porción de soporte de refuerzo, situada axialmente hacia delante con respecto a la cara anterior de la placa de pivote y encima de la cual se fija cada borde inferior del refuerzo.

En algunos ejemplos, el eje del árbol de la horquilla está separado axialmente hacia delante con respecto a la cara anterior de la placa de pivote por una separación del árbol de la horquilla. Cada borde superior del refuerzo se extiende entre un primer extremo del borde superior axialmente adyacente a la cara anterior de la placa de pivote, y un segundo extremo del borde superior separado axialmente hacia delante con respecto a la cara anterior de la placa de pivote por una separación del segundo extremo del borde superior. La separación del segundo extremo del borde superior es mayor que la separación del árbol de la horquilla.

En algunos ejemplos, cada borde inferior del refuerzo se extiende entre un primer extremo del borde inferior axialmente adyacente a la cara anterior de la placa de pivote, y un segundo extremo del borde inferior separado axialmente hacia delante con respecto a la cara anterior de la placa de pivote por una separación del segundo extremo del borde inferior, y de tal manera que la separación del segundo extremo del borde superior es mayor que la separación del segundo extremo del borde inferior.

De acuerdo con la reivindicación independiente 11, un aparato de carro de horquilla para una carretilla elevadora incluye: un conjunto de bastidor, montable en la carretilla elevadora; un conjunto de horquilla, soportado por el conjunto de bastidor; un primer dispositivo impulsor hidráulico, acoplado al conjunto de bastidor para impulsar un primer movimiento del conjunto de horquilla; un segundo dispositivo impulsor hidráulico, soportado por el conjunto de bastidor para impulsar un segundo movimiento del conjunto de horquilla; y un conjunto de válvula, acoplado al conjunto de bastidor para suministrar selectivamente fluido hidráulico desde una fuente de suministro de fluido hidráulico a uno de al menos el primer dispositivo impulsor hidráulico y el segundo dispositivo impulsor hidráulico. El conjunto de válvula incluye: (a) un colector, que tiene (i) una primera lumbrera de suministro para la comunicación de fluido con la fuente

de suministro; (ii) una segunda lumbrera de suministro para la comunicación de fluido con la fuente de suministro; (iii) una primera lumbrera de dispositivo impulsor, en comunicación de fluido con el primer dispositivo impulsor; (iv) una segunda lumbrera de dispositivo impulsor, en comunicación de fluido con el primer dispositivo impulsor; (v) una tercera lumbrera de dispositivo impulsor, en comunicación de fluido con el segundo dispositivo impulsor; (vi) una cuarta lumbrera de dispositivo impulsor, en comunicación de fluido con el segundo dispositivo impulsor; (vii) una primera cámara, en comunicación de fluido con la primera lumbrera de suministro, con la segunda lumbrera de suministro, con la primera lumbrera de dispositivo impulsor y con la segunda lumbrera de dispositivo impulsor; y (viii) una segunda cámara, en comunicación de fluido con la primera lumbrera de suministro, con la segunda lumbrera de suministro, con la tercera lumbrera de dispositivo impulsor y con la cuarta lumbrera de dispositivo impulsor. El conjunto de válvula incluye, además, (b) una primera válvula electrónica, colocada dentro de la primera cámara y cargada en una primera posición por defecto. La primera válvula es movable hasta una primera posición activada energéticamente cuando recibe una primera señal de accionamiento, y es forzada de vuelta a la primera posición por defecto en ausencia de la primera señal de accionamiento. La primera válvula permite la comunicación de fluido entre las lumbreras de suministro primera y segunda y las primera y segunda lumbreras del dispositivo impulsor, respectivamente, cuando se encuentra en la primera posición por defecto para conducir fluido hacia y desde el primer dispositivo impulsor hidráulico. La primera válvula bloquea la comunicación de fluido entre las primera y segunda lumbreras de suministro y las primera y segunda lumbreras del dispositivo impulsor, respectivamente, cuando está en la primera posición activada energéticamente. El conjunto de válvula incluye, además: (c) una segunda válvula electrónica, colocada dentro de la segunda cámara y cargada en una segunda posición por defecto. La segunda válvula es movable hasta una segunda posición activada energéticamente cuando recibe una segunda señal de accionamiento, y es forzada de vuelta a la segunda posición por defecto en ausencia de la segunda señal de accionamiento. La segunda válvula permite la comunicación de fluido entre las primera y segunda lumbreras de suministro y las tercera y cuarta lumbreras del dispositivo impulsor, respectivamente, cuando está en la segunda posición activada energéticamente para conducir fluido hacia y desde el segundo dispositivo impulsor hidráulico. La segunda válvula bloquea la comunicación de fluido entre las lumbreras de suministro primera y segunda y las tercera y cuarta lumbreras de dispositivo impulsor, respectivamente, cuando está en la segunda posición por defecto.

En algunos ejemplos, las válvulas primera y segunda son intercambiables para colocar la primera válvula en la segunda cámara y la segunda válvula en la primera cámara.

En algunos ejemplos, cada uno del primer dispositivo impulsor y el segundo dispositivo impulsor comprende uno diferente de entre un dispositivo impulsor de desplazamiento lateral para forzar la traslación lateral del conjunto de horquilla, un dispositivo impulsor de pivote para forzar el movimiento pivotante del conjunto de horquilla, y un dispositivo impulsor de colocación de horquilla para forzar la traslación de un par de brazos de horquilla del conjunto de horquilla el uno hacia y en alejamiento del otro.

En algunos ejemplos, el primer dispositivo impulsor comprende el dispositivo impulsor de desplazamiento lateral.

En algunos ejemplos, el conjunto de válvula incluye, además, un tercer dispositivo impulsor hidráulico, soportado por el conjunto de bastidor para forzar un tercer movimiento del conjunto de horquilla, y el conjunto de válvula es, además, susceptible de hacerse funcionar para suministrar selectivamente fluido hidráulico desde la fuente de suministro al tercer dispositivo impulsor hidráulico. El colector incluye, además: una quinta lumbrera de dispositivo impulsor, en comunicación de fluido con el tercer dispositivo impulsor, una sexta lumbrera de dispositivo impulsor, en comunicación de fluido con el tercer dispositivo impulsor, y una tercera cámara, en comunicación de fluido con la primera lumbrera de suministro, con la segunda lumbrera de suministro, con la quinta lumbrera de dispositivo impulsor y con la sexta lumbrera de dispositivo impulsor. El conjunto de válvula incluye, además, una tercera válvula electrónica, colocada dentro de la tercera cámara y cargada en una tercera posición por defecto. La tercera válvula es movable a una tercera posición activada energéticamente cuando recibe una tercera señal de accionamiento, y es impulsada de vuelta a la tercera posición por defecto en ausencia de la tercera señal de accionamiento. La tercera válvula permite la comunicación de fluido entre las primera y segunda lumbreras de suministro y las quinta y sexta lumbreras del dispositivo impulsor, respectivamente, cuando está en la tercera posición activada energéticamente para conducir fluido hacia y desde el tercer dispositivo impulsor. La tercera válvula bloquea la comunicación de fluido entre las primera y segunda lumbreras de suministro y las quinta y sexta lumbreras de dispositivo impulsor, respectivamente, cuando se encuentra en la tercera posición por defecto.

En algunos ejemplos, cada uno del primer dispositivo impulsor, el segundo dispositivo impulsor y el tercer dispositivo impulsor comprende uno diferente de entre un dispositivo impulsor de desplazamiento lateral para forzar la traslación lateral de un conjunto de horquilla del aparato de carro de horquilla, un dispositivo impulsor de pivote para forzar el giro del conjunto de horquilla, y un dispositivo impulsor de colocación de horquilla para forzar la traslación de un par de brazos de horquilla del conjunto de horquilla hacia y en alejamiento el uno del otro. En algunos ejemplos, el primer dispositivo impulsor comprende el dispositivo impulsor de desplazamiento lateral.

En algunos ejemplos, el conjunto de bastidor incluye: un conjunto de bastidor de montaje, que se puede montar en la carretilla elevadora para movimiento vertical; un conjunto de bastidor de desplazamiento lateral, montado de forma deslizante en el conjunto de bastidor de montaje, de tal manera que el conjunto de bastidor de desplazamiento lateral se puede trasladar lateralmente a lo largo de un eje lateral fijo con respecto al conjunto de bastidor de montaje, a través del primer dispositivo impulsor hidráulico; y un conjunto de bastidor de pivote, montado de forma pivotante en

5 el conjunto de bastidor de desplazamiento lateral para trasladarse con él, de tal modo que el conjunto de bastidor de pivote puede pivotar sobre un eje de pivote que se extiende perpendicular al eje lateral, a través del segundo dispositivo impulsor hidráulico, estando el eje de pivote fijo para trasladarse con el conjunto de bastidor de desplazamiento lateral; de tal modo que el conjunto de horquilla está montado en el conjunto de bastidor de pivote para pivotar con él, el conjunto de horquilla incluye un par de brazos de horquilla que sobresalen desde el conjunto de bastidor de pivote paralelamente al eje de pivote, y los brazos de horquilla se pueden trasladar el uno hacia y en alejamiento del otro a través del tercer dispositivo impulsor hidráulico.

### Breve descripción de los dibujos

10 Los dibujos incluidos en esta memoria son para ilustrar varios ejemplos de artículos, métodos y aparatos de la presente memoria y no pretenden limitar de ningún modo el alcance de lo que se preconiza. En los dibujos:

La Figura 1 es una vista en perspectiva desde delante de un aparato de carro de horquilla para una carretilla elevadora;

La Figura 2 es una vista en perspectiva desde detrás del aparato de carro de horquilla de la Figura 1;

La Figura 3 es una vista en perspectiva y despiezada del aparato de carro de horquilla de la Figura 1;

15 La Figura 4 es una vista en perspectiva desde detrás de una estructura de bastidor de pivote del aparato de carro de horquilla de la Figura 1;

La Figura 5 es una vista en perspectiva desde delante de la estructura de bastidor de pivote de la Figura 4;

La Figura 6 es una vista en alzado frontal de la estructura de bastidor de pivote de la Figura 4;

La Figura 7 es una vista superior en corte transversal de la estructura de bastidor de pivote de la Figura 4, tomado a lo largo de la línea 7-7 de la Figura 6;

20 La Figura 8 es una vista lateral en corte transversal de la estructura de bastidor de pivote de la Figura 4, tomado a lo largo de la línea 8-8 de la Figura 6;

La Figura 9 es una vista ampliada de una parte de la Figura 6;

La Figura 10 es una vista ampliada de una parte de la Figura 7;

La Figura 11 es una vista ampliada de una parte de la Figura 8;

25 La Figura 12 es una vista ampliada de otra porción de la Figura 8;

La Figura 13 es un esquema simplificado de ciertas partes de un circuito hidráulico para el aparato de carro de horquilla de la Figura 1;

La Figura 14 es una vista en alzado frontal, parcialmente esquemática, de un conjunto de válvula del circuito de la Figura 13; y

30 La Figura 15 es una vista en alzado lateral, parcialmente esquemática, del conjunto de válvula de la Figura 14.

### Descripción detallada

A continuación, se describirán diversos aparatos o procedimientos para proporcionar ejemplos de realizaciones de la invención.

35 Con referencia a las Figuras 1 y 2, en el ejemplo ilustrado, se muestra un aparato de carro de horquilla 100 para una carretilla elevadora. El aparato de carro de horquilla 100 incluye un conjunto de bastidor de montaje 102 que se puede montar en la carretilla elevadora para movimiento vertical (por ejemplo, movimiento en una dirección vertical 104). En algunos ejemplos, la carretilla elevadora puede incluir una estructura de mástil a lo largo de la cual el conjunto de bastidor de montaje 102 es movable verticalmente. En algunos ejemplos, la carretilla elevadora puede incluir un manipulador telescópico para mover verticalmente el conjunto de bastidor de montaje 102.

40 En el ejemplo ilustrado, el aparato de carro de horquilla 100 incluye, además, un conjunto de bastidor de desplazamiento lateral 106, montado de forma deslizable en el conjunto de bastidor de montaje 102. El conjunto de bastidor de desplazamiento lateral 106 es trasladable lateralmente a lo largo de un eje lateral 108 fijo con respecto al conjunto de bastidor de montaje 102. En el ejemplo ilustrado, el eje lateral 108 se muestra como generalmente horizontal (es decir, perpendicular a la dirección vertical 104).

45 Con referencia a la Figura 3, en el ejemplo ilustrado, el conjunto de bastidor de desplazamiento lateral 106 incluye un bastidor posterior de desplazamiento lateral 110, montado de forma deslizante en el conjunto de bastidor de montaje 102 para trasladarse a lo largo del eje lateral 108 (ver Figuras 1 y 2) con respecto al conjunto de bastidor de montaje 102. El conjunto de bastidor de desplazamiento lateral 106 incluye, además, un bastidor anterior de cambio lateral

112, montado de forma deslizable en el bastidor posterior 110 para trasladarse paralelamente al eje lateral 108 con respecto al bastidor trasero 110. En el ejemplo ilustrado, la traslación del bastidor anterior 112 con respecto al bastidor posterior 110 está ligada a la traslación del bastidor posterior 110 en relación con el conjunto de bastidor de montaje 102. En el ejemplo ilustrado, la traslación del bastidor posterior 110 en relación con el conjunto de bastidor de montaje 102 en una primera dirección lateral, fuerza la traslación del bastidor anterior 112 con respecto al bastidor posterior 110 en la primera dirección lateral. La traslación del bastidor posterior 110 con respecto al conjunto de bastidor de montaje 102 en una segunda dirección lateral, opuesta a la primera dirección lateral, fuerza la traslación del bastidor anterior 112 con respecto al bastidor posterior 110 en la segunda dirección lateral.

Continuando con la referencia a la Figura 3, en el ejemplo ilustrado, el aparato de carro de horquilla 100 incluye un dispositivo impulsor hidráulico de desplazamiento lateral 114 para forzar la traslación lateral del conjunto de bastidor de desplazamiento lateral 106. En el ejemplo ilustrado, el dispositivo impulsor de desplazamiento lateral 114 incluye un cilindro hidráulico de desplazamiento lateral de doble acción 114a, acoplado entre el conjunto de bastidor de montaje 102 y el conjunto de bastidor de desplazamiento lateral 106 para impulsar la traslación lateral del conjunto de bastidor de desplazamiento lateral 106. En el ejemplo ilustrado, el cilindro de desplazamiento lateral 114a está acoplado entre el conjunto de bastidor de montaje 102 y el bastidor posterior de desplazamiento lateral 110.

En el ejemplo ilustrado, el aparato de carro de horquilla 100 incluye un dispositivo de accionamiento 116 de bastidor anterior para forzar la traslación lateral del bastidor anterior de desplazamiento lateral 112 en relación con el bastidor posterior de desplazamiento lateral 110. En el ejemplo ilustrado, el dispositivo de accionamiento 116 de bastidor anterior incluye un par de primer y segundo rodillos 118 de cadena separados lateralmente entre sí, montados en el bastidor posterior 110, y una cadena 120 de rodillos, arrollada alrededor y en acoplamiento con los rodillos 118 de cadena. La cadena 120 incluye una parte inferior de cadena 120a que se extiende entre las partes inferiores de los rodillos 118, y una parte superior de cadena 120b que se extiende entre las partes superiores de los rodillos 118. El bastidor anterior 112 está fijado a la parte inferior de cadena 120a (por ejemplo, a través de un par de anclajes 122 de cadena de bastidor anterior), y la parte superior de cadena 120b está fijada al conjunto de bastidor de montaje 102 (por ejemplo, a través de un par de anclajes 124 de cadena de bastidor de montaje). La traslación del bastidor posterior de desplazamiento lateral 110 (y de los rodillos 118 de cadena montados en el mismo) con respecto al conjunto del bastidor de montaje 102 en una dirección lateral traslada la parte de cadena inferior 120a (y el bastidor anterior 112 fijado a la misma) con respecto al bastidor posterior de desplazamiento lateral 110 en esa dirección lateral.

Con referencia a la Figura 1, en el ejemplo ilustrado, el aparato de carro de horquilla 100 incluye, además, un conjunto de bastidor de pivote 130 montado de forma pivotante en el conjunto de bastidor de desplazamiento lateral 106. El conjunto de bastidor de pivote 130 es susceptible de hacerse pivotar alrededor de un eje de pivote 132 que se extiende perpendicular al lateral eje 108. En el ejemplo ilustrado, el eje de pivote 132 se muestra como generalmente horizontal (es decir, perpendicular a la dirección vertical 104). El conjunto de bastidor de pivote 130 (y el eje de pivote 132) está fijo para trasladarse con el conjunto de bastidor de desplazamiento lateral 106. En el ejemplo ilustrado, el conjunto de bastidor de pivote 130 (y el eje de pivote 132) está fijado para trasladarse con el bastidor anterior de desplazamiento lateral 112.

Haciendo referencia a la Figura 3, en el ejemplo ilustrado, un árbol de pivote 134 se extiende a lo largo del eje de pivote 132. El árbol de pivote 134 está montado en, y sobresale axialmente hacia delante con respecto a, el conjunto de bastidor de desplazamiento lateral 106. En el ejemplo ilustrado, el eje de pivote 134 es montado en el bastidor anterior del desplazamiento lateral 112. En el ejemplo ilustrado, el conjunto de bastidor de pivote 130 está montado de forma pivotante en el árbol de pivote 134 para pivotar alrededor del eje de pivote 132.

Con referencia a las Figuras 4 y 5, en el ejemplo ilustrado, el conjunto de bastidor de pivote 130 incluye un bastidor de pivote 136 que tiene un miembro transversal inferior 138 situado por debajo, y extendiéndose perpendicularmente a, el eje de pivote 132, un miembro transversal superior 140, situado por encima, y extendiéndose perpendicularmente a, el eje de pivote 132, y un par de miembros laterales primero y segundo separados lateralmente entre sí, 142a, 142b, que unen los miembros transversales inferior y superior, 138, 140. El eje de pivote 132 es lateralmente intermedio a los miembros laterales primero y segundo, 142a, 142b.

Con referencia a la Figura 3, en el ejemplo ilustrado, el conjunto de bastidor de pivote 130 incluye, además, un árbol de montaje 144 del conjunto de horquilla que se extiende a través del bastidor de pivote 136 y que está soportado por el primer y segundo miembros laterales 142a, 142b. El árbol de montaje 144 del conjunto de horquilla se extiende a lo largo del eje 146 del árbol de horquilla por encima de, y extendiéndose perpendicularmente a, al eje de pivote 132 (véanse también las Figuras 4 y 5).

Con referencia a las Figuras 4 y 5, en el ejemplo ilustrado, el bastidor de pivote 136 incluye, además, un miembro de soporte central reforzado 148, lateralmente intermedio entre los miembros laterales primero y segundo, 142a, 142b, y unido los miembros transversales inferior y superior 138, 140. Con referencia a la Figura 6, en el ejemplo ilustrado, el miembro de soporte central 148 está centrado lateralmente entre los miembros laterales primero y segundo, 142a, 142b. El miembro de soporte central 148 incluye una placa de base 150 fijada encima del miembro transversal inferior 138. El miembro de soporte central 148 incluye, además, una placa de pivote 152 orientada en un plano 154 de placa de pivote (Figuras 7 y 8) normal al eje de pivote 132. La placa de pivote 152 se fija encima de la placa de base 150.

Un orificio 156 de placa de pivote se extiende a través de la placa de pivote 152, a lo largo del eje de pivote 132, con el fin de recibir el eje de pivote 134.

5 Con referencia a las Figuras 6 y 8, en el ejemplo ilustrado, el miembro de soporte central 148 incluye, además, una placa 158 de horquilla, orientada en un plano 160 de placa de horquilla (Figura 6) normal al eje 146 del árbol de horquilla. La placa 158 de horquilla tiene una parte inferior 158a de placa de horquilla, fijada a la placa de pivote 152, y una parte superior opuesta 158b de placa de horquilla, fijada al miembro transversal superior 140. Con referencia a la Figura 8, un orificio 162 de placa de horquilla se extiende a través de la placa de horquilla 158, a lo largo del eje 146 del árbol de la horquilla. En el ejemplo ilustrado, el orificio 162 de la placa de horquilla se extiende a través de la parte superior 158b de la placa de horquilla. El árbol de montaje 144 del conjunto de la horquilla pasa a través del orificio 10 162 de la placa de horquilla y está soportado por la placa 158 de horquilla (véase la Figura 3).

15 Con referencia a las Figuras 6 y 7, en el ejemplo ilustrado, el miembro de soporte central 148 incluye, además, un par de primer y segundo refuerzos separados lateralmente entre sí, 164a, 164b. En referencia a las Figuras 9 y 10, cada uno de los primer y segundo refuerzos, 164a, 164b, tiene un borde inferior de refuerzo 166 (Figura 9) fijado a la placa de base 150, un borde superior de refuerzo 168 (Figura 9) situado por encima del borde inferior de refuerzo 166 y fijado a la parte inferior 158a de la placa de la horquilla, y un borde lateral del refuerzo 170 (Figura 10) que se extiende entre los bordes inferior y superior del refuerzo, 166, 168, y fijado a la placa de pivote 152. Esta configuración del refuerzo puede ayudar a aumentar la capacidad de carga del aparato de carro de horquilla sin tener necesariamente que aumentar sustancialmente su peso.

20 Con referencia a la Figura 10, en el ejemplo ilustrado, el eje de pivote 132 se encuentra lateralmente intermedio entre los primer y segundo refuerzos, 164a, 164b. Con referencia a la Figura 9, en el ejemplo ilustrado, el eje de pivote 132 se encuentra verticalmente intermedio entre los bordes inferior y superior, 166, 168, del refuerzo. Con referencia a la Figura 8, en el ejemplo ilustrado, cada uno de los bordes inferior y superior, 166, 168, del refuerzo se extiende generalmente paralelo al eje de pivote 132. Cada borde lateral 170 del refuerzo se extiende paralelo al plano 154 de la placa de pivote.

25 Con referencia a la Figura 9, en el ejemplo ilustrado, la placa de pivote 152 incluye una parte inferior de placa de pivote 152a que se extiende lateralmente, fijada a la placa de base 150, y una parte superior de placa de pivote 152b, espaciada por encima de la parte inferior de placa de pivote 152a y fijada a la parte inferior 158a de la placa de horquilla. El orificio 156 de la placa de pivote se extiende a través de la parte superior de la placa de pivote 152b. La placa de pivote 152 incluye, además, un par de partes de soporte laterales de la placa de pivote separadas lateralmente entre sí, 152c, 152d, que unen las partes inferior y superior, 152a, 152b de la placa de pivote, y una parte de soporte central 152e de la placa de pivote, lateralmente intermedia y separada de las partes de soporte laterales 152c, 152d de la placa de pivote, y que une las partes inferior y superior, 152a, 152b, de la placa de pivote. El hecho de proporcionar la parte de soporte central 152e puede ayudar a aumentar la capacidad de carga del aparato de carro de horquilla 100, sin tener necesariamente que aumentar sustancialmente su peso. En el ejemplo ilustrado, el plano 30 160 de la placa de la horquilla se corta con el eje de pivote 132 y con la parte de soporte central 152e de la placa de pivote (véase la Figura 6).

35 Con referencia a las Figuras 11 y 12, en el ejemplo ilustrado, la placa de pivote 152 incluye una cara anterior 172 de placa de pivote, orientada paralelamente al plano 154 de la placa de pivote. Cada borde lateral 170 del refuerzo está fijado a la cara anterior 172 de la placa de pivote. La placa de pivote 152 incluye, además, una cara posterior 174 de placa de pivote, axialmente opuesta a la cara anterior 172 de la placa de pivote y orientada paralelamente al plano 154 de la placa de pivote. Con referencia a la Figura 11, en el ejemplo ilustrado, el miembro transversal inferior 138 incluye una cara posterior 176 de miembro transversal inferior, orientada paralelamente al plano 154 de la placa de pivote. La cara posterior 174 de la placa de pivote está generalmente al ras con la cara posterior 176 del miembro transversal inferior.

40 Con referencia a la Figura 12, en el ejemplo ilustrado, la parte inferior 158a de la placa de horquilla tiene una parte de montaje 177 que se solapa axialmente a la placa de pivote 152 y está fijada a la misma, y una parte en voladizo 178 que sobresale axialmente hacia delante con respecto a la cara anterior 172 de la placa de pivote. Cada borde superior 168 del refuerzo está fijado a la parte en voladizo 178 de la placa de horquilla 158. En el ejemplo ilustrado, la parte en voladizo 178 tiene caras laterales 180 opuestas lateralmente, cada una de las cuales está orientada paralelamente al plano 160 de la placa de horquilla (véase también la Figura 6). Cada borde superior 168 del refuerzo está fijado a una respectiva de las caras laterales 180.

45 Con referencia a la Figura 11, en el ejemplo ilustrado, la placa de base 150 tiene una parte de soporte 150a de placa pivotante encima de la cual está fija la placa de pivote 152, y una porción de soporte 150b del refuerzo, situada axialmente hacia delante con respecto a la cara anterior de la placa de pivote 172 y encima de la cual se ha fijado cada borde inferior 166 del refuerzo.

Haciendo referencia a la Figura 12, en el ejemplo ilustrado, el eje 146 del árbol de la horquilla está separado axialmente hacia delante con respecto a la cara anterior 172 de la placa de pivote por una separación 182 del árbol de la horquilla. Cada borde superior 168 del refuerzo se extiende entre un primer extremo 168a del borde superior, axialmente adyacente a la cara frontal 172 de la placa de pivote, y un segundo extremo 168b del borde superior, separado

axialmente hacia delante con respecto a la cara anterior 172 de la placa de pivote por una separación 184 de segundo extremo del borde superior. En el ejemplo ilustrado, la separación 184 de segundo extremo del borde superior es mayor que la separación 182 del árbol de la horquilla. Con referencia a la Figura 11, en el ejemplo ilustrado, cada borde inferior 166 del refuerzo se extiende entre un primer extremo 166a del borde inferior, axialmente adyacente a la cara anterior 172 de la placa de pivote, y un segundo extremo 166b del borde inferior, separado axialmente hacia delante con respecto a la cara anterior 172 de la placa pivotante por una separación 186 del segundo extremo del borde inferior. En el ejemplo ilustrado, la separación 184 del segundo extremo del borde superior es mayor que la separación 186 del segundo extremo del borde inferior.

Con referencia a la Figura 3, en el ejemplo ilustrado, el aparato de carro de horquilla 100 incluye un dispositivo impulsor de pivote hidráulico 188 para forzar el movimiento pivotante del conjunto de bastidor de pivote 130 alrededor del eje de pivote 132. En el ejemplo ilustrado, el dispositivo impulsor de pivote 188 comprende un cilindro de pivote hidráulico de doble acción 188a, acoplado entre el conjunto de bastidor de desplazamiento lateral 106 y el conjunto de bastidor de pivote 130 para forzar el movimiento pivotante del conjunto de bastidor de pivote 130. En el ejemplo ilustrado, el cilindro de pivote 188a está acoplado entre el bastidor anterior de desplazamiento lateral 112 y el bastidor de pivote 136.

Con referencia a las Figuras 1 y 2, en el ejemplo ilustrado, el aparato de carro de horquilla 100 incluye, de manera adicional, un conjunto de horquilla 190 (véase también la Figura 3) montado en el conjunto de bastidor de pivote 130. El conjunto de horquilla 190 puede hacerse pivotar alrededor del eje de pivote 132 a través del movimiento pivotante del conjunto de bastidor de pivote 130, y trasladarse paralelamente al eje lateral 108 a través de la traslación del conjunto de bastidor de desplazamiento lateral 106. El conjunto de horquilla 190 incluye un par de brazos de horquilla primero y segundo 192a, 192b. Los brazos de horquilla 192a, 192b tienen extremos distales que sobresalen desde el conjunto de bastidor de pivote 130 paralelamente al eje de pivote 132. En el ejemplo ilustrado, cada uno de los brazos de horquilla 192a, 192b está montado de forma deslizante en el conjunto de bastidor de pivote 130. En el ejemplo ilustrado, los brazos de horquilla primero y segundo, 192a, 192b, están montados de forma deslizante en el árbol de montaje 144 del conjunto de horquilla, y son trasladables hacia y en alejamiento uno con respecto al otro, paralelos al eje 146 del árbol de la horquilla.

Con referencia a la Figura 3, en el ejemplo ilustrado, el aparato de carro de horquilla 100 incluye un dispositivo impulsor hidráulico 194 de colocación de horquilla para forzar la traslación de los brazos de horquilla primero y segundo, 192a, 192b, hacia y en alejamiento el uno del otro. En el ejemplo ilustrado, el dispositivo impulsor de colocación de horquilla 194 incluye al menos un cilindro hidráulico de colocación de horquilla de doble acción 194a, acoplado entre el bastidor de pivote y al menos uno de los brazos de horquilla primero y segundo, 192a, 192b. En el ejemplo ilustrado, el dispositivo impulsor de 194 de colocación de horquilla incluye un par de cilindros 194a de colocación de horquilla, cada uno acoplado entre el bastidor de pivote 136 y uno respectivo de los primer y segundo brazos de horquilla, 192a, 192b, para forzar la traslación de los primer y segundo brazos de horquilla, 192a, 192b hacia y en alejamiento el uno del otro.

En el ejemplo ilustrado, el aparato de carro de horquilla 100 tiene disposiciones incorporadas para tirar (por ejemplo, suspender y/o remolcar) de una carga. Con referencia a las Figuras 4 y 5, en el ejemplo ilustrado, el aparato de carro de horquilla 100 incluye al menos un conector 200 de tracción de carga, montado en el conjunto de bastidor de pivote 130 y configurado para unir la carga al aparato de carro de horquilla 100 con el fin de tirar de la carga. El conector 200 puede facilitar la unión de la carga al aparato de carro de horquilla 100 a través de, por ejemplo, de una cadena, un cable, un gancho, una clavija y dispositivos similares.

En el ejemplo ilustrado, el conector 200 está integrado en el bastidor de pivote 136. En el ejemplo ilustrado, el conector 200 está soldado al bastidor de pivote 136. El montaje del conector 200 a una estructura de bastidor del aparato de carro de horquilla 100 (tal como el bastidor de pivote 136) puede ayudar a reducir la carga muerta al desplazar el centro de gravedad axialmente hacia atrás, hacia la carretilla elevadora. El montaje del conector 200 en el conjunto de bastidor de pivote 130 puede facilitar el acceso al conector 200, y puede facilitar el movimiento pivotante y/o la traslación del conector 200 en relación con la carretilla elevadora.

En el ejemplo ilustrado, el al menos un conector 200 de tracción de carga incluye una ménsula de elevación 202, configurada para unir la carga al aparato de carro de horquilla 100 con el fin de suspender la carga. Con referencia a la Figura 6, en el ejemplo ilustrado, la ménsula de elevación 202 está fijada a una superficie inferior 204 del elemento transversal inferior 138 del bastidor de pivote 136. En el ejemplo ilustrado, la ménsula de elevación 202 está soldada a la superficie inferior 204. En el ejemplo ilustrado, la ménsula de elevación 202 está centrada a lo largo de una longitud del miembro transversal inferior 138. En el ejemplo ilustrado, la ménsula de elevación 202 está configurada para la unión de un gancho de eslinga.

Continuando con la referencia a la Figura 6, en el ejemplo ilustrado, el al menos un conector 200 de tracción de carga incluye, además, un primer gancho 206a. En el ejemplo ilustrado, el primer gancho 206a comprende un gancho de remolque configurado para unir la carga al aparato de carro de horquilla 100 con el fin de remolcar la carga. En el ejemplo ilustrado, cada miembro lateral 142a, 142b del bastidor de pivote 136 tiene una superficie interna 208 enfrentada al otro miembro lateral 142a, 142b, y el primer gancho 206a está fijado a la superficie interna 208 del primer miembro lateral 142a. En el ejemplo ilustrado, el al menos un conector 200 de tracción de carga incluye, de manera

adicional, un segundo gancho 206b, fijado a la superficie interior 208 del segundo miembro lateral 142b. En el ejemplo ilustrado, cada uno de los ganchos primero y segundo, 206a, 206b, está montado cerca del miembro transversal inferior 138. En el ejemplo ilustrado, cada uno de los ganchos primero y segundo, 206a, 206b, está soldado a una superficie interna respectiva 208 de los primer y segundo miembros laterales, 142a, 142b.

5 Con referencia a la Figura 13, se muestra en ella un esquema simplificado de un circuito hidráulico 300 para el aparato de carro de horquilla 100. En el ejemplo ilustrado, el circuito hidráulico 300 incluye un conjunto de válvula 302 (véanse también las Figuras 3 y 14) para suministrar selectivamente fluido hidráulico desde una fuente de suministro de fluido hidráulico 304 a uno de al menos un primer dispositivo impulsor hidráulico 306 y un segundo dispositivo impulsor hidráulico 308 del aparato de carro de horquilla 100. En el ejemplo ilustrado, el conjunto de válvula 302 puede hacerse  
10 funcionar, además, para suministrar selectivamente fluido hidráulico desde la fuente de suministro 304 a un tercer dispositivo impulsor hidráulico 310.

Cada uno del primer dispositivo impulsor 306, el segundo dispositivo impulsor 308 y el tercer dispositivo impulsor 310 puede incluir uno diferente del dispositivo impulsor de desplazamiento lateral 114, el dispositivo impulsor de pivote 188 y el dispositivo impulsor 194 de colocación de horquilla del aparato de carro de la horquilla 100. En el ejemplo  
15 ilustrado, el primer dispositivo impulsor 306 incluye el dispositivo impulsor de desplazamiento lateral 114, el segundo dispositivo impulsor 308 incluye el dispositivo impulsor de pivote 188, y el tercer dispositivo impulsor 310 incluye el dispositivo impulsor 194 de colocación de horquilla.

Con referencia a las Figuras 14 y 15, en el ejemplo ilustrado, el conjunto de válvula 302 incluye un colector 312, que tiene una primera lumbrera de suministro 314 para la comunicación de fluido con la fuente de suministro 304, y una  
20 segunda lumbrera de suministro 316 para la comunicación de fluido con la fuente de suministro 304. Con referencia a la Figura 13, en el ejemplo ilustrado, las lumbreras de suministro primera y segunda, 314, 316, están en comunicación de fluido con un subcircuito hidráulico 318 a través de unas primera y segunda líneas de suministro 320, 322, respectivamente. En el ejemplo ilustrado, la fuente de suministro de fluido hidráulico 304 incluye un tanque de suministro de fluido hidráulico 304a, y el subcircuito 318 está conectado al tanque de suministro 304a a través de una  
25 línea 324 de suministro de tanque y una línea 326 de retorno de tanque. El subcircuito 318 puede incluir, por ejemplo, un panel de control hidráulico para conectar de forma intercambiable las líneas de suministro y retorno, 324, 326, del tanque a las líneas de suministro primera y segunda, 320, 322. Una bomba (no mostrada) está conectada a la línea de suministro del tanque 324 para proporcionar el sistema hidráulico fluido bajo presión.

Con referencia a las Figuras 14 y 15, en el ejemplo ilustrado, el colector 312 incluye, además, una primera lumbrera  
30 330 de dispositivo impulsor para la comunicación de fluido con el primer dispositivo impulsor 306, una segunda lumbrera 332 de dispositivo impulsor para la comunicación de fluido con el primer dispositivo impulsor 306, una tercera lumbrera 334 de dispositivo impulsor para la comunicación de fluido con el segundo dispositivo impulsor 308, y una cuarta lumbrera 336 de dispositivo impulsor para comunicación de fluido con el segundo dispositivo impulsor 308. En el ejemplo ilustrado, el colector 312 incluye, adicionalmente, una quinta lumbrera 338 de dispositivo impulsor para la comunicación de fluido con el tercer dispositivo impulsor 310, y una sexta lumbrera 340 de dispositivo impulsor para la comunicación de fluido con el tercer dispositivo impulsor 310.

En el ejemplo ilustrado, el colector 312 incluye, además, una primera cámara 342 (mostrada esquemáticamente en las Figuras 14 y 15), en comunicación de fluido con la primera lumbrera de suministro 314, con la segunda lumbrera de suministro 316, con la primera lumbrera 330 de dispositivo impulsor y con la segunda lumbrera 332 de dispositivo impulsor, y una segunda cámara 344 (mostrada esquemáticamente en la Figura 14), en comunicación de fluido con la primera lumbrera de suministro 314, con la segunda lumbrera de suministro 316, con la tercera lumbrera 334 de dispositivo impulsor y con la cuarta lumbrera 336 de dispositivo impulsor. En el ejemplo ilustrado, el colector 312 incluye, además, una tercera cámara 346 (que se muestra esquemáticamente en la Figura 14), en comunicación de fluido con la primera lumbrera de suministro 314, con la segunda lumbrera de suministro 316, con la quinta lumbrera  
40 338 de dispositivo impulsor y con la sexta lumbrera 340 de dispositivo impulsor.

Con referencia a la Figura 14, en el ejemplo ilustrado, el conjunto de válvula 302 incluye una primera válvula electrónica 352 (por ejemplo, una válvula de solenoide), colocada dentro de la primera cámara 342. Con referencia a la Figura 13, en el ejemplo ilustrado, la primera válvula 352 está cargada en una primera posición por defecto 352a. La primera válvula 352 es movable a una primera posición activada energéticamente 352b cuando recibe una primera señal de accionamiento, y es forzada de vuelta a la primera posición por defecto 352a en ausencia de la primera señal de accionamiento. Cuando está en la primera posición activada energéticamente 352b, la primera válvula 352 está cerrada y bloquea la comunicación de fluido entre las primera y segunda lumbreras de suministro, 314, 316, y las primera y segunda lumbreras, 330, 332, del dispositivo impulsor, respectivamente. Cuando está en la primera posición por defecto 352a, la primera válvula 352 está abierta y permite la comunicación de fluido entre las primera y segunda lumbreras de suministro, 314, 316, y las primera y segunda lumbreras 330, 332 de dispositivo impulsor, respectivamente.  
50  
55

En el ejemplo ilustrado, el conjunto de válvula 302 incluye, además, una segunda válvula electrónica 354, colocada dentro de la segunda cámara 344 (Figura 14). La segunda válvula 354 está cargada en una segunda posición por defecto 354a. La segunda válvula 354 es movable a una segunda posición activada energéticamente 354b cuando recibe una segunda señal de accionamiento, y es forzada de vuelta a la segunda posición por defecto 354a en  
60

ausencia de la segunda señal de accionamiento. Cuando está en la segunda posición activada energéticamente 354b, la segunda válvula 354 está abierta y permite la comunicación de fluido entre las primera y segunda lumbreras de suministro, 314, 316, y las tercera y cuarta lumbreras, 334, 336, de dispositivo impulsor. Cuando está en la segunda posición por defecto 354a, la segunda válvula 354 está cerrada y bloquea la comunicación de fluido entre las lumbreras de suministro primera y segunda, 314, 316, y las tercera y cuarta lumbreras, 334, 336, de dispositivo impulsor, respectivamente.

En el ejemplo ilustrado, el conjunto de válvula 302 incluye, de manera adicional, una tercera válvula electrónica 356, colocada dentro de la tercera cámara 346 (Figura 14). La tercera válvula 356 está cargada en una tercera posición por defecto 356a. La tercera válvula 356 es movable a una tercera posición cargada energéticamente 356b cuando recibe una tercera señal de accionamiento, y es forzada de vuelta a la tercera posición por defecto 356a en ausencia de la tercera señal de accionamiento. Cuando está en la tercera posición activada energéticamente 356b, la tercera válvula 356 está abierta y permite la comunicación de fluido entre las primera y segunda lumbreras de suministro, 314, 316, y las quinta y sexta lumbreras, 338, 340, de dispositivo impulsor, respectivamente. Cuando está en la tercera posición por defecto 356a, la tercera válvula 356 está cerrada y bloquea la comunicación de fluido entre las primera y tercera lumbreras de suministro, 314, 316, y las quinta y sexta lumbreras, 338, 340, de dispositivo impulsor, respectivamente.

A fin de facilitar el suministro de fluido hidráulico al tercer dispositivo impulsor 310, las señales de accionamiento primera y tercera se transmiten a las válvulas primera y tercera, 352, 356, (por ejemplo, a través de líneas eléctricas acopladas a las válvulas) para mover las válvulas primera y tercera, 352, 356, a las primera y tercera posiciones activadas energéticamente (es decir, para cerrar la primera válvula 352 y abrir la tercera válvula 356). Para facilitar el suministro de fluido hidráulico al segundo dispositivo impulsor 308, las señales de accionamiento primera y segunda se transmiten a las válvulas primera y segunda, 352, 354, con el fin de mover las válvulas primera y segunda 352, 354 a las posiciones activadas primera y segunda (es decir, para cerrar la primera válvula 352 y abra la segunda válvula 354). Para facilitar el suministro de fluido hidráulico al primer dispositivo impulsor 306, ninguna de las señales de accionamiento primera, segunda y tercera se transmiten, de modo que las válvulas primera, segunda y tercera, 352, 354, 356, están en las posiciones por defecto respectivas, en las que la primera la válvula 352 está abierta y las válvulas segunda y tercera, 354, 356, están cerradas (como se muestra en la Figura 13). Esta configuración de válvulas puede facilitar el funcionamiento de al menos el primer dispositivo impulsor 306 del aparato de carro de horquilla 100 en los casos en que, por ejemplo, las líneas eléctricas para transmitir las señales de accionamiento de la válvula a las primera, segunda y tercera válvulas, 352, 354, 356, están dañadas o de otra manera inoperantes.

En el ejemplo ilustrado, las válvulas primera, segunda y tercera, 352, 354, 356, son intercambiables, ya que la primera válvula 352 se puede colocar dentro de la segunda o la tercera cámara 344, 346, la segunda válvula 354 se puede colocar dentro de la primera o la tercera cámara, 342, 346, y la tercera válvula 356 puede colocarse dentro de la primera o la segunda cámara, 342, 344. Esto puede ayudar a permitir la colocación de la primera válvula 352 dentro de una cualquiera de las cámaras primera, segunda y tercera, 342, 344, 346, a fin de facilitar el funcionamiento de uno correspondiente de los primer, segundo y tercer dispositivos impulsores, 306, 308, 310, independientemente de las señales de accionamiento de las válvulas.

**REIVINDICACIONES**

1. Un aparato de carro de horquilla (100) para una carretilla elevadora y configurado para tirar de una carga, que comprende:
  - a) un conjunto de bastidor de montaje (102), montable en la carretilla elevadora para movimiento vertical;
  - 5 b) un conjunto de bastidor de desplazamiento lateral (106), montado de forma deslizante en el conjunto de bastidor de montaje, de tal manera que el conjunto de bastidor de desplazamiento lateral se puede trasladar lateralmente a lo largo de un eje lateral (108) fijo con respecto al conjunto de bastidor de montaje;
  - c) un conjunto de bastidor de pivote (130), montado de manera pivotante en el conjunto de bastidor de desplazamiento lateral para trasladarse con él, de tal modo que el conjunto de bastidor de pivote puede hacerse pivotar alrededor de un eje de pivote (132) que se extiende perpendicularmente al eje lateral, de tal modo que el eje de pivote está fijo para trasladarse con el conjunto de bastidor de desplazamiento;
  - 10 d) un conjunto de horquilla (190), montado en el conjunto de bastidor de pivote para pivotar con él, de tal manera que el conjunto de horquilla incluye un par de brazos de horquilla (192a, 192b) que sobresalen desde el conjunto de bastidor de pivote paralelamente al eje de pivote; y
  - 15 e) al menos un conector (200) de tracción de carga, montado en el conjunto de bastidor de pivote y configurado para unir la carga al aparato de carro de horquilla con el fin de tirar de la carga.
2. El aparato de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el al menos un conector de tracción de carga incluye una ménsula de elevación (202), configurada para unir la carga al aparato de carro de horquilla con el fin de suspender la carga, y opcionalmente, en el cual la ménsula de elevación está configurada para la unión de un gancho de eslinga.
- 20 3. El aparato de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, en el que el conjunto de bastidor de pivote incluye un miembro transversal inferior (138), un miembro transversal superior (140), situado por encima del miembro transversal inferior, y un par de miembros laterales primero y segundo separados entre sí (142a, 142b), que unen los miembros transversales superior e inferior, y en el cual la ménsula de elevación está fijada a una superficie inferior (204) del miembro transversal inferior.
- 25 4. El aparato de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, en el que el al menos un conector de tracción de carga incluye un primer gancho (206a), configurado para unir la carga al aparato de carro de horquilla con el fin de remolcar la carga.
- 30 5. El aparato de acuerdo con la reivindicación 4, en el que el conjunto de bastidor de pivote incluye un miembro transversal inferior (138), un miembro transversal superior (140), situado por encima del miembro transversal inferior, y un par de miembros laterales primero y segundo separados entre sí (142a, 142b), que unen los miembros transversales superior e inferior, de tal manera que cada miembro lateral tiene una superficie interna (208) orientada hacia el otro miembro lateral, y en el cual el primer gancho (206a) está fijado a la superficie interna (208) del primer miembro lateral (142a), y opcionalmente, en el cual el al menos un conector de tracción de carga (200) incluye un segundo gancho (206b), fijado a la superficie interior (208) del segundo miembro lateral (142b).
- 35 6. Un conjunto de bastidor pivotante (130) montado de forma pivotante en un aparato de carro de horquilla (100) para hacer pivotar un conjunto de horquilla (190) alrededor de un eje de pivote horizontal (132), comprendiendo el conjunto de bastidor de pivote:
  - a) un miembro transversal inferior (138), situado por debajo del eje de pivote y extendiéndose perpendicularmente a este;
  - 40 b) un miembro transversal superior (140), situado por encima del eje de pivote y extendiéndose perpendicularmente a este;
  - c) un par de miembros laterales primero y segundo separados lateralmente entre sí (142a, 142b), que unen los elementos transversales superior e inferior, siendo el eje de pivote lateralmente intermedio con respecto a los miembros laterales primero y segundo;
  - 45 d) un árbol de montaje del conjunto de horquilla, soportado por los primer y segundo miembros laterales, de tal manera que el árbol de montaje (144) del conjunto de horquilla se extiende a lo largo de un eje (146) del árbol de horquilla, situado por encima del eje de pivote y perpendicular a este; y
  - e) un miembro de soporte central reforzado (148), intermedio lateralmente a los miembros laterales primero y segundo y que une los miembros transversales superior e inferior, de tal manera que el miembro de soporte central incluye:
    - 50 i) una placa de base (150), fijado encima del miembro transversal inferior,

ii) una placa de pivote (152), orientada en un plano (154) de placa de pivote normal al eje de pivote, de tal manera que la placa de pivote está fijada encima de la placa de base,

iii) un orificio (156) de placa de pivote, que se extiende a través de la placa de pivote, a lo largo del eje de pivote, para recibir un eje de pivote (134) del aparato de carro de horquilla con el fin de montar de manera pivotante el conjunto de bastidor de pivote,

iv) una placa de horquilla (158), orientada en un plano (160) de placa de horquilla normal al eje del árbol de la horquilla, teniendo la placa de horquilla una parte inferior (158a) de placa de horquilla fijada a la placa de pivote, y una parte superior (158b) de placa de horquilla, opuesta y fijada al miembro transversal superior,

v) un orificio (162) de placa de horquilla, que se extiende a través de la parte superior de la placa de horquilla, a lo largo del árbol del eje de horquilla, de e que el árbol de montaje del conjunto de horquilla pasa a través del orificio de la placa de horquilla y es soportado por la placa de horquilla, y

vi) un par de refuerzos primero y segundo lateralmente separados entre sí (164a, 164b), cada uno de los cuales tiene un borde inferior (166) del refuerzo fijado a la placa de base, un borde superior (168) del refuerzo, situado por encima del borde inferior del refuerzo y fijado a la parte inferior de la placa de horquilla, y un borde lateral (170) del refuerzo, que se extiende entre los bordes inferior y superior del refuerzo y está fijado a la placa de pivote, de tal manera que el eje de pivote es lateralmente intermedio a los primer y segundo refuerzos y verticalmente intermedio a los bordes inferior y superior del refuerzo.

7. El conjunto de acuerdo con la reivindicación 6, en el que la placa de pivote incluye: una parte inferior (152a) de placa de pivote, que se extiende lateralmente y está fijada a la placa de base; una parte superior (152b) de placa de pivote, separada por encima de la parte inferior de la placa de pivote y fijada a la parte inferior de la placa de horquilla, extendiéndose el orificio de la placa de pivote a través de la parte superior de la placa pivotante; un par de partes de soporte laterales de placa de pivote separadas lateralmente entre sí (152c, 152d), que unen las partes superior e inferior de la placa de pivote; y una parte de soporte central (152e) de placa de pivote, lateralmente intermedia y separada de las partes de soporte laterales de la placa de pivote, y que une las partes superior e inferior de la placa de pivote, y opcionalmente, de manera que el plano de la placa de horquilla se corta con el eje de pivote y con la parte de soporte central de la placa de pivote.

8. El conjunto de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 7, en el que la placa de pivote incluye una cara anterior (172) de placa de pivote, orientada paralela al plano de la placa de pivote, y los bordes laterales del refuerzo están fijados a la cara anterior de la placa de pivote.

9. El conjunto de acuerdo con una cualquiera de la reivindicación 8, en el que la porción inferior de la placa de horquilla tiene una parte de montaje (177) que se solapa axialmente a la placa de pivote y está fijada a la misma, y una parte en voladizo (178) que sobresale axialmente hacia delante con respecto a la cara anterior de la placa de pivote, y en el cual cada borde superior del refuerzo está fijado a la parte en voladizo, y opcionalmente, en el cual la parte en voladizo tiene caras laterales lateralmente opuestas (180), cada una de las cuales está orientada paralelamente al plano de la placa de horquilla, y cada borde superior del refuerzo está fijado a una respectiva de las caras laterales.

10. El conjunto de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 8 a 9, en el que la placa de base tiene una parte de soporte de placa pivotante (150a), encima de la cual está fijada a la placa de pivote, y una parte de soporte (150b) del refuerzo, situada axialmente hacia delante con respecto a la cara anterior de la placa de pivote encima de la cual está fijado cada borde inferior del refuerzo.

11. Un aparato de carro de horquilla (100) para una carretilla elevadora, que comprende:

un conjunto de bastidor, montable en la carretilla elevadora;

un conjunto de horquilla (190), soportado por el conjunto de bastidor;

un primer dispositivo impulsor hidráulico (306), acoplado al conjunto de bastidor para forzar un primer movimiento del conjunto de horquilla;

un segundo dispositivo impulsor hidráulico (308), soportado por el conjunto de bastidor para forzar un segundo movimiento del conjunto de horquilla; y

un conjunto de válvula (302), acoplado al conjunto de bastidor para suministrar selectivamente fluido hidráulico desde una fuente de suministro de fluido hidráulico (304) a uno de entre al menos el primer dispositivo impulsor hidráulico y el segundo dispositivo impulsor hidráulico, de tal manera que el conjunto de válvula incluye:

a) un colector (312), que tiene:

i) una primera lumbrera de suministro (314) para la comunicación de fluido con la fuente de suministro;

ii) una segunda lumbrera de suministro (316) para la comunicación de fluido con la fuente de suministro;

- iii) una primera lumbrera (330) de dispositivo impulsor, en comunicación de fluido con el primer dispositivo impulsor;
- iv) una segunda lumbrera (332) de dispositivo impulsor, en comunicación de fluido con el primer dispositivo impulsor;
- v) una tercera lumbrera (334) de dispositivo impulsor, en comunicación de fluido con el segundo dispositivo impulsor;
- vi) una cuarta lumbrera (336) de dispositivo impulsor, en comunicación de fluido con el segundo dispositivo impulsor;
- 5 vii) una primera cámara (342), en comunicación de fluido con la primera lumbrera de suministro, con la segunda lumbrera de suministro, con la primera lumbrera de dispositivo impulsor y con la segunda lumbrera de dispositivo impulsor; y
- viii) una segunda cámara (344), en comunicación de fluido con la primera lumbrera de suministro, con la segunda lumbrera de suministro, con la tercera lumbrera de dispositivo impulsor y con la cuarta lumbrera de dispositivo impulsor; caracterizado por que el conjunto de válvula incluye, además:
- 10 b) una primera válvula electrónica (352), colocada dentro de la primera cámara y cargada en una primera posición por defecto (352a), de tal manera que la primera válvula es movable a una primera posición activada energéticamente (352b) cuando recibe una primera señal de accionamiento, y es forzada de vuelta a la primera posición por defecto en ausencia de la primera señal de accionamiento, de tal manera que la primera válvula permite la comunicación de fluido entre las primera y segunda lumbreras de suministro y las primera y segunda lumbreras de dispositivo impulsor, respectivamente, cuando está en la primera posición por defecto, a fin de conducir fluido hacia y desde el primer dispositivo impulsor hidráulico, y la primera válvula bloquea la comunicación de fluido entre las lumbreras de suministro primera y segunda y las primera y segunda lumbreras de dispositivo impulsor, respectivamente, cuando está en la primera posición activada energéticamente; y
- 15 c) una segunda válvula electrónica (354), colocada dentro de la segunda cámara y cargada en una segunda posición por defecto (354a), de tal modo que la segunda válvula es movable a una segunda posición activada energéticamente (354b) cuando recibe una segunda señal de accionamiento, y es forzada de vuelta a la segunda posición por defecto en ausencia de la segunda señal de accionamiento, de tal manera que la segunda válvula permite la comunicación de fluido entre las primera y segunda lumbreras de suministro y las tercera y cuarta lumbreras de dispositivo impulsor, respectivamente, cuando está en la segunda posición activada energéticamente para conducir fluido hacia y desde el segundo dispositivo impulsor hidráulico, y la segunda válvula bloquea la comunicación de fluido entre las primera y segunda lumbreras de suministro y las tercera y cuarta lumbreras de dispositivo impulsor, respectivamente, cuando se encuentra en la segunda posición por defecto.
- 20 12. El aparato de acuerdo con la reivindicación 11, en el que las primera y segunda válvulas (352, 354) son intercambiables para colocar la primera válvula (352) en la segunda cámara y la segunda válvula (354) en la primera cámara.
- 25 13. El aparato de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 12, que comprende, además, un tercer dispositivo impulsor hidráulico (310) para forzar un tercer movimiento del conjunto de horquilla, y en el que el conjunto de válvula puede hacerse funcionar adicionalmente para suministrar selectivamente fluido hidráulico desde la fuente de suministro al tercer dispositivo impulsor hidráulico, de tal manera que el colector incluye, además:
- 30 una quinta lumbrera (338) de dispositivo impulsor, en comunicación de fluido con el tercer dispositivo impulsor,
- una sexta lumbrera (340) de dispositivo impulsor, en comunicación de fluido con el tercer dispositivo impulsor, y
- una tercera cámara (346), en comunicación de fluido con la primera lumbrera de suministro, con la segunda lumbrera de suministro, con la quinta lumbrera de dispositivo impulsor y con la sexta lumbrera de dispositivo impulsor,
- 40 en el que el conjunto de válvula incluye, además, una tercera válvula electrónica (356), colocada dentro de la tercera cámara y cargada en una tercera posición por defecto (356a), siendo la tercera válvula movable a una tercera posición activada energéticamente (356b) cuando recibe una tercera señal de actuación y se la impulsa de vuelta a la tercera posición predeterminada en ausencia de la tercera señal de accionamiento, y en el cual la tercera válvula permite la comunicación de fluido entre las primera y segunda lumbreras de suministro y las quinta y sexta lumbreras de dispositivo impulsor, respectivamente, cuando está en la tercera posición activada energéticamente para conducir fluido hacia y desde el tercer dispositivo impulsor, y la tercera válvula bloquea la comunicación de fluido entre las primera y segunda lumbreras de suministro y las quinta y sexta lumbreras de dispositivo impulsor, respectivamente, cuando se encuentra en la tercera posición por defecto.
- 45 14. El aparato de acuerdo con la reivindicación 13, en el que cada uno del primer dispositivo impulsor, el segundo dispositivo impulsor y el tercer dispositivo impulsor comprende uno diferente de entre un dispositivo impulsor de desplazamiento lateral (314), para forzar la traslación lateral del conjunto de horquilla, un dispositivo impulsor de pivote (188), para forzar el movimiento pivotante del conjunto de horquilla, y un dispositivo impulsor (194) de colocación de horquilla, para forzar la traslación de un par de brazos de horquilla (192a, 192b) del conjunto de horquilla hacia y en alejamiento el uno del otro.
- 50

15. El aparato de acuerdo con la reivindicación 13, en el que el conjunto de bastidor incluye:

un conjunto de bastidor de montaje (102), montable en la carretilla elevadora para movimiento vertical;

5 un conjunto de bastidor de desplazamiento lateral (106), montado de forma deslizante en el conjunto de bastidor de montaje, de tal modo que el conjunto de bastidor de desplazamiento lateral se puede trasladar lateralmente a lo largo de un eje lateral (108) fijado con respecto al conjunto de bastidor de montaje a través del primer dispositivo impulsor hidráulico; y

10 un conjunto de bastidor de pivote (130), montado de forma pivotante en el conjunto de bastidor de desplazamiento lateral para trasladarse con él, de tal manera que el conjunto de bastidor de pivote puede hacerse pivotar alrededor de un eje de pivote (132) que se extiende perpendicular al eje lateral, a través del segundo dispositivo impulsor hidráulico, estando el eje de pivote fijo para trasladarse con el conjunto de bastidor de desplazamiento lateral;

en el cual el conjunto de horquilla está montado en el conjunto de bastidor de pivote para pivotar con él, el conjunto de horquilla incluye un par de brazos de horquilla (192a, 192b) que sobresalen desde el conjunto de bastidor de pivote paralelamente al eje de pivote, de manera que los brazos de horquilla se pueden trasladar hacia y en alejamiento el uno del otro a través del tercer dispositivo impulsor hidráulico.

15

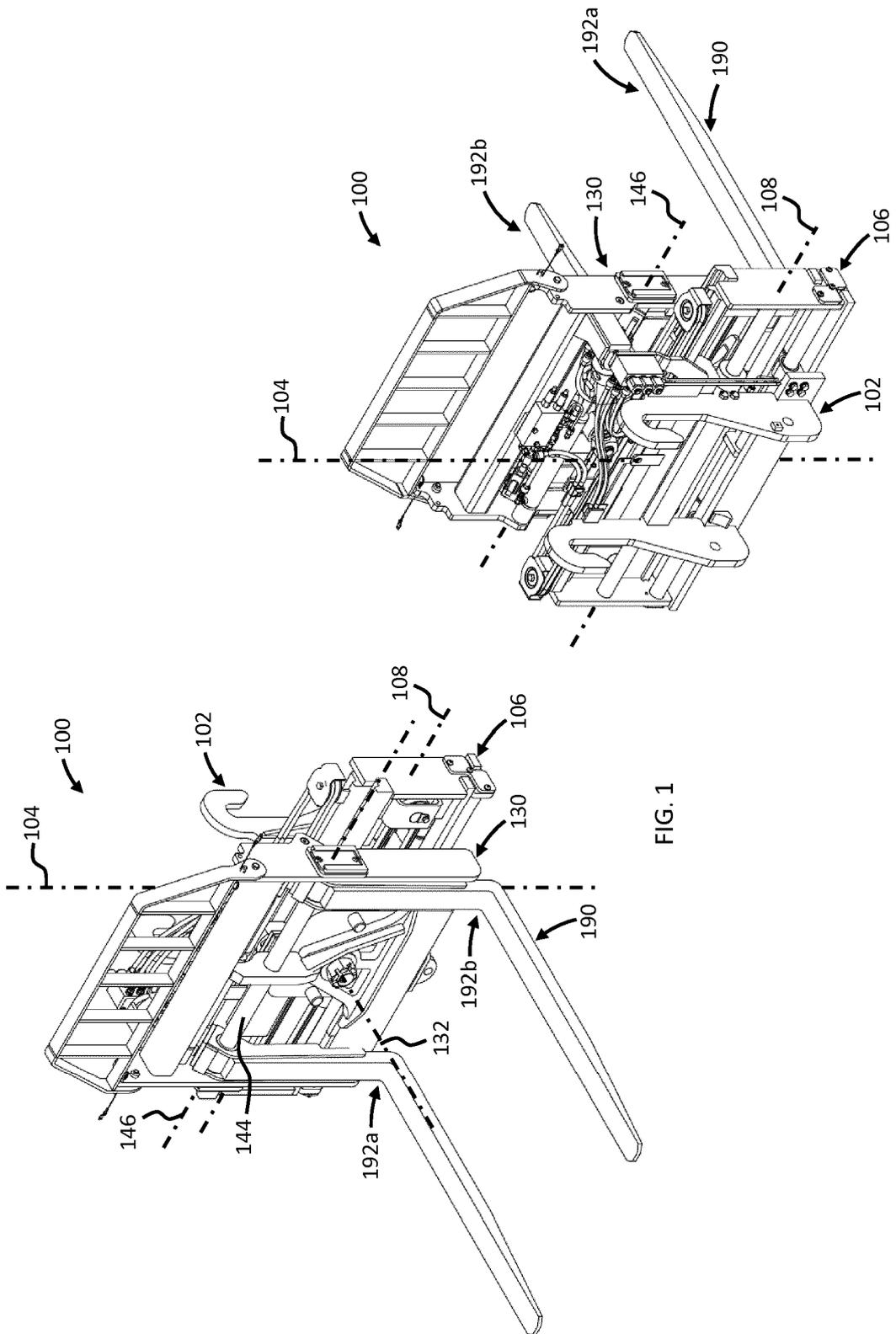


FIG. 1

FIG. 2

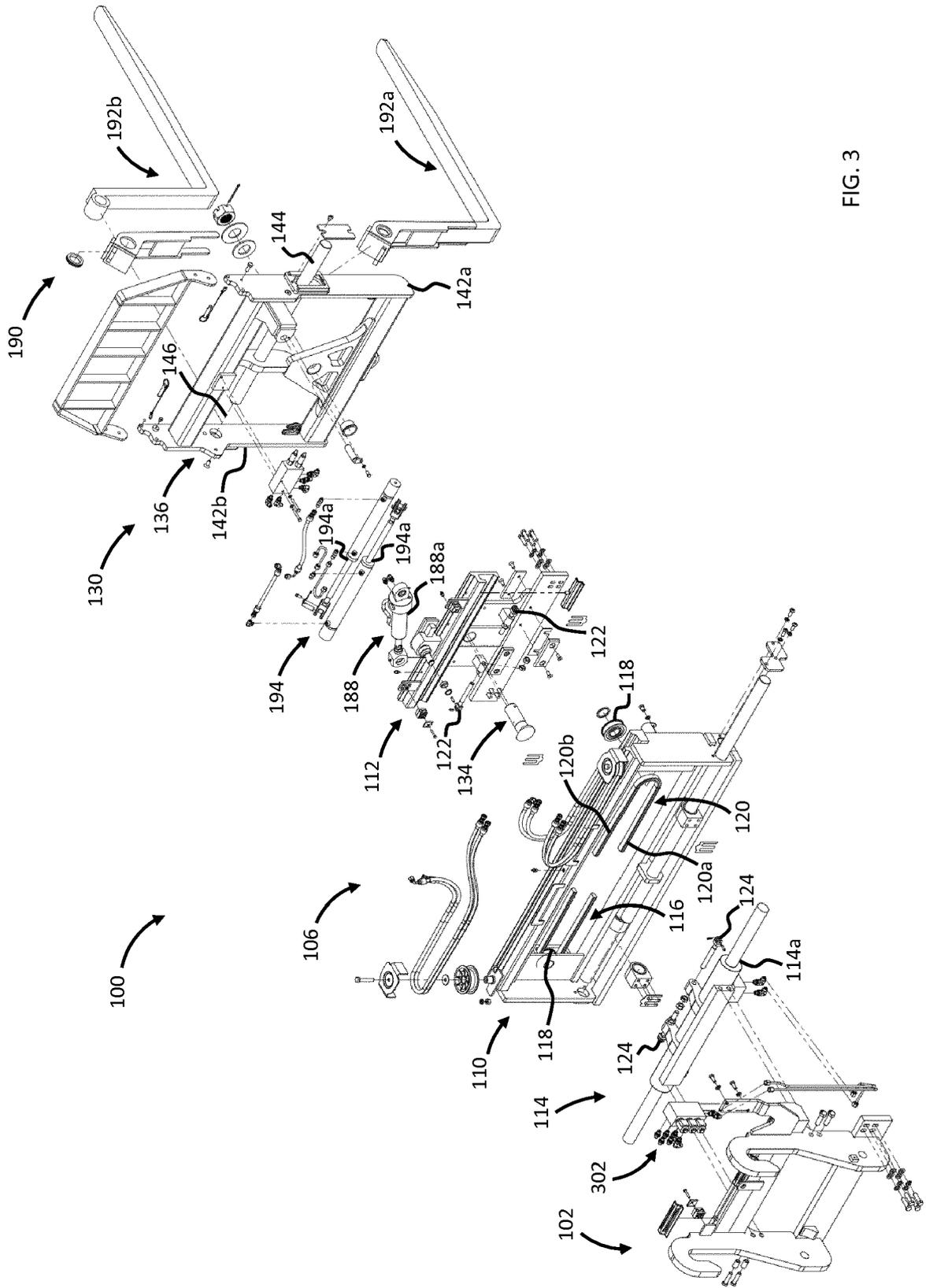
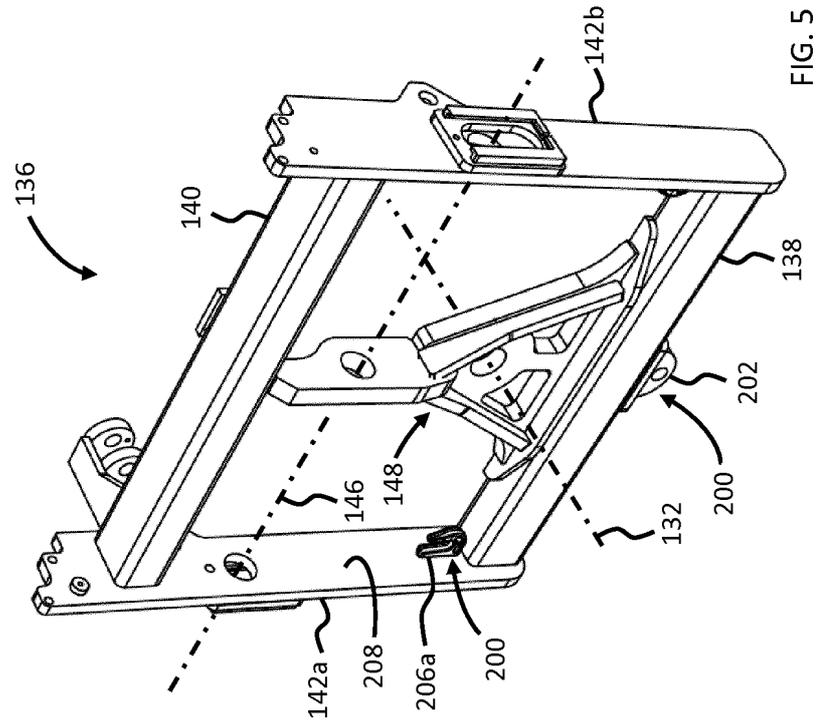
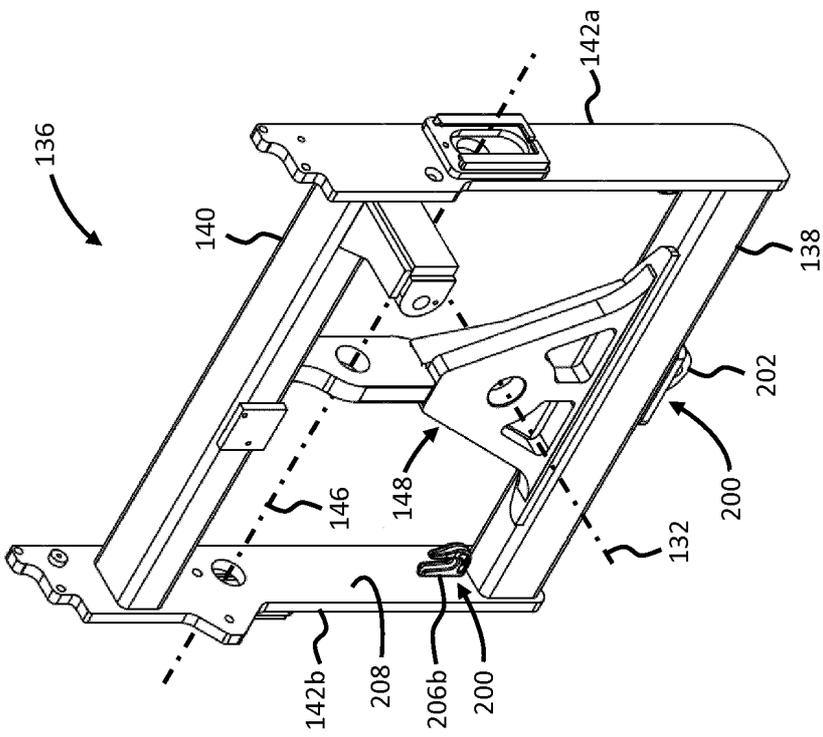


FIG. 3



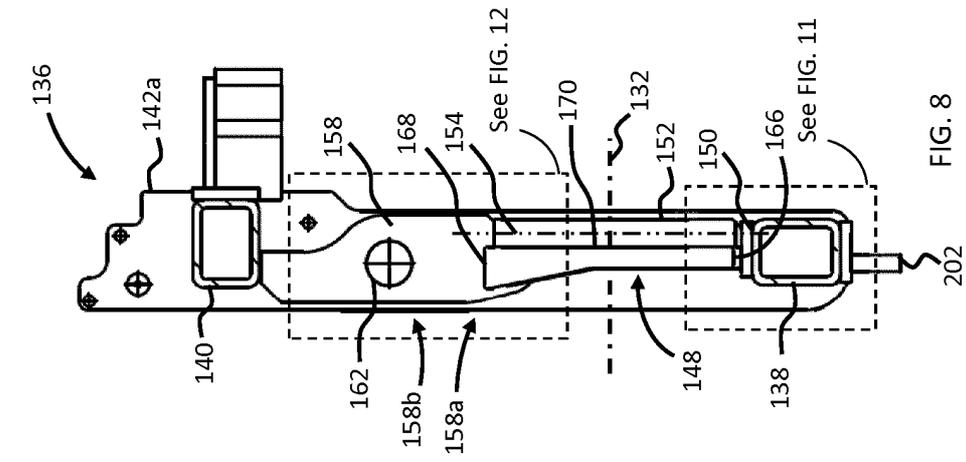


FIG. 8

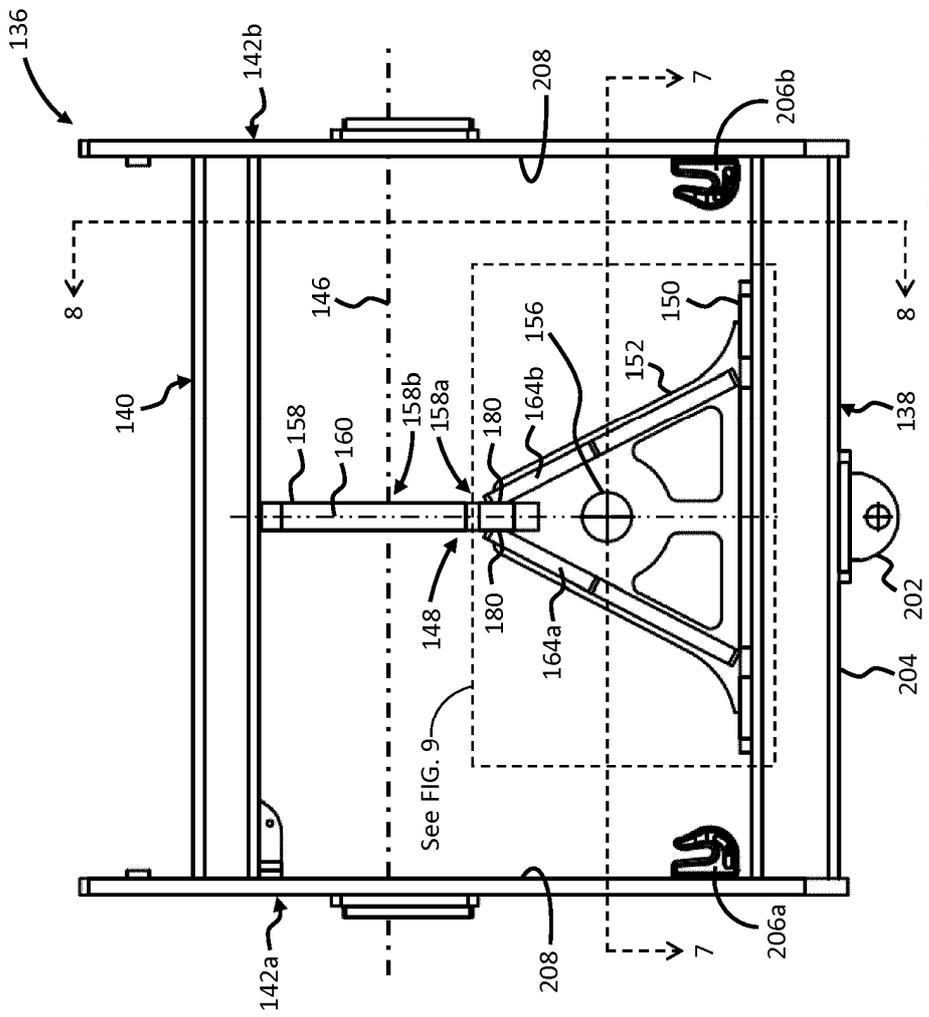


FIG. 6

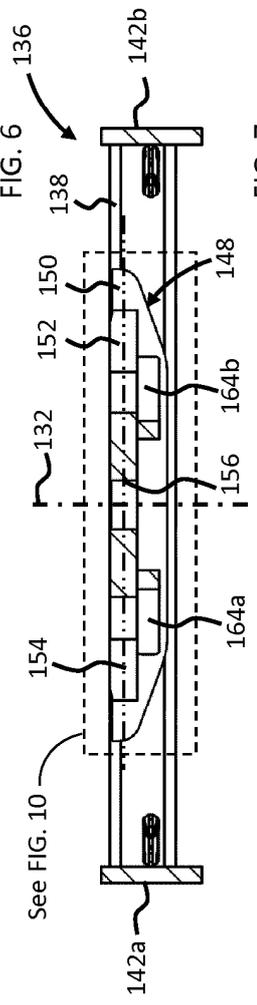
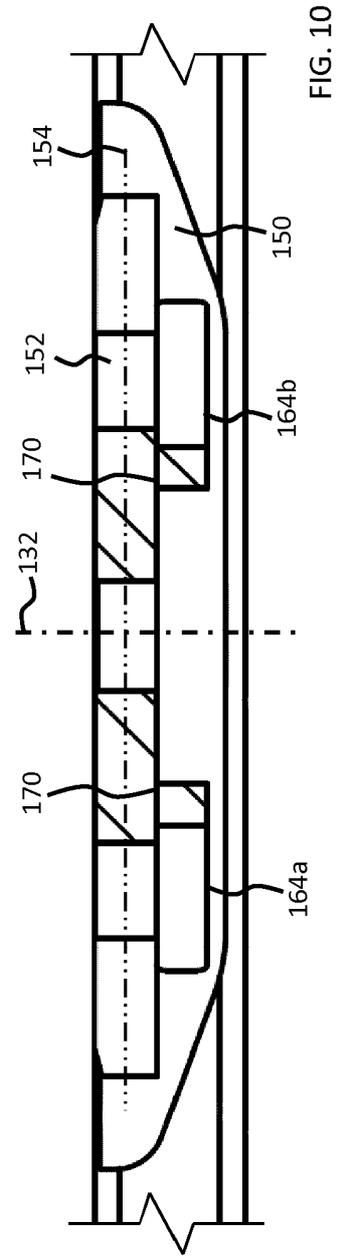
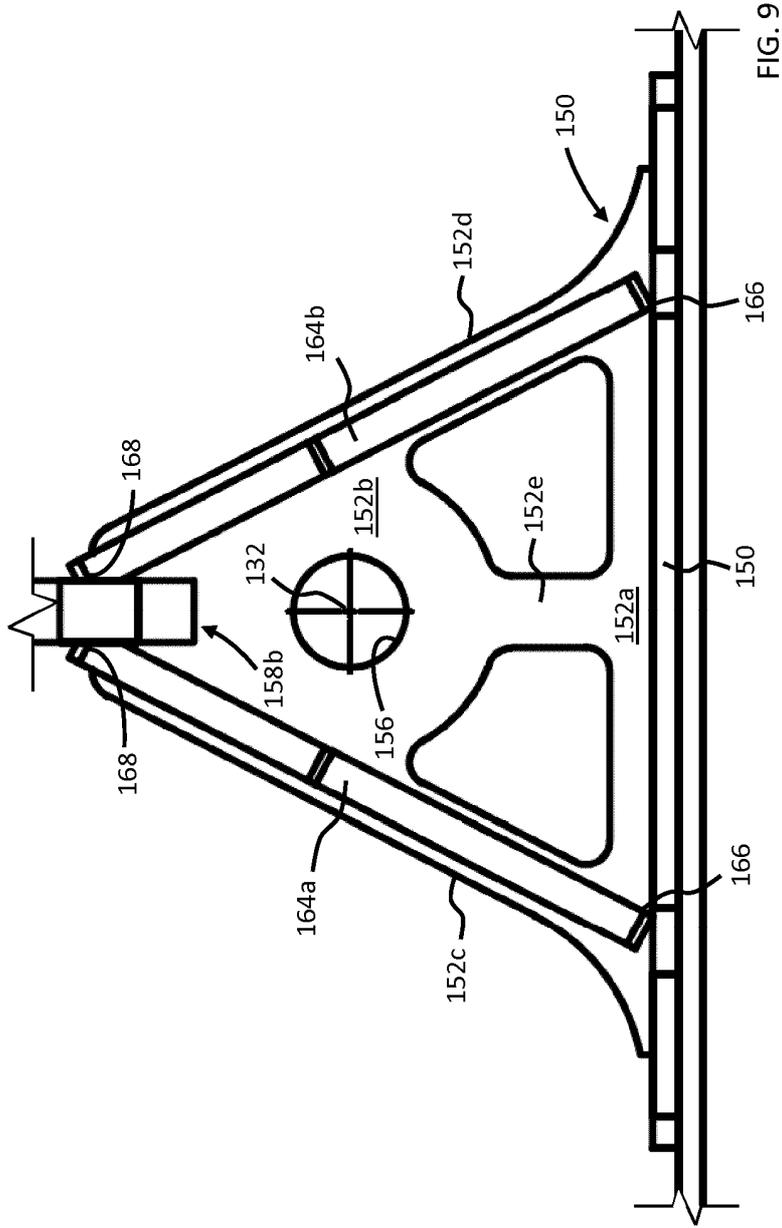
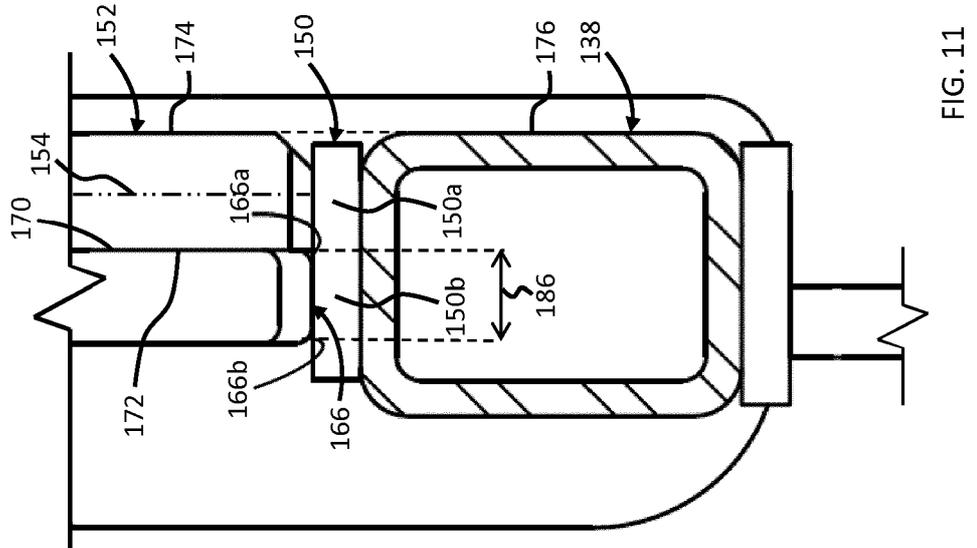
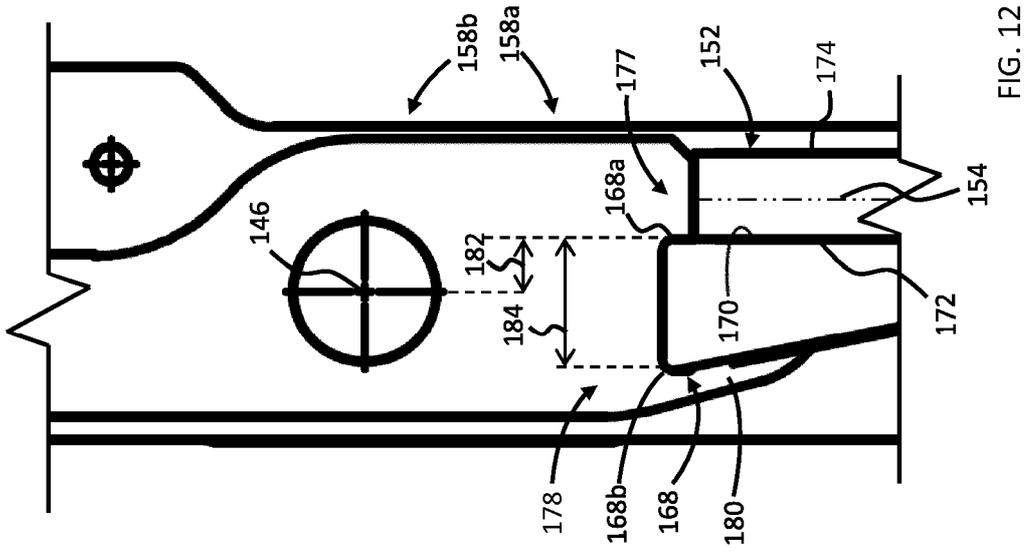


FIG. 7





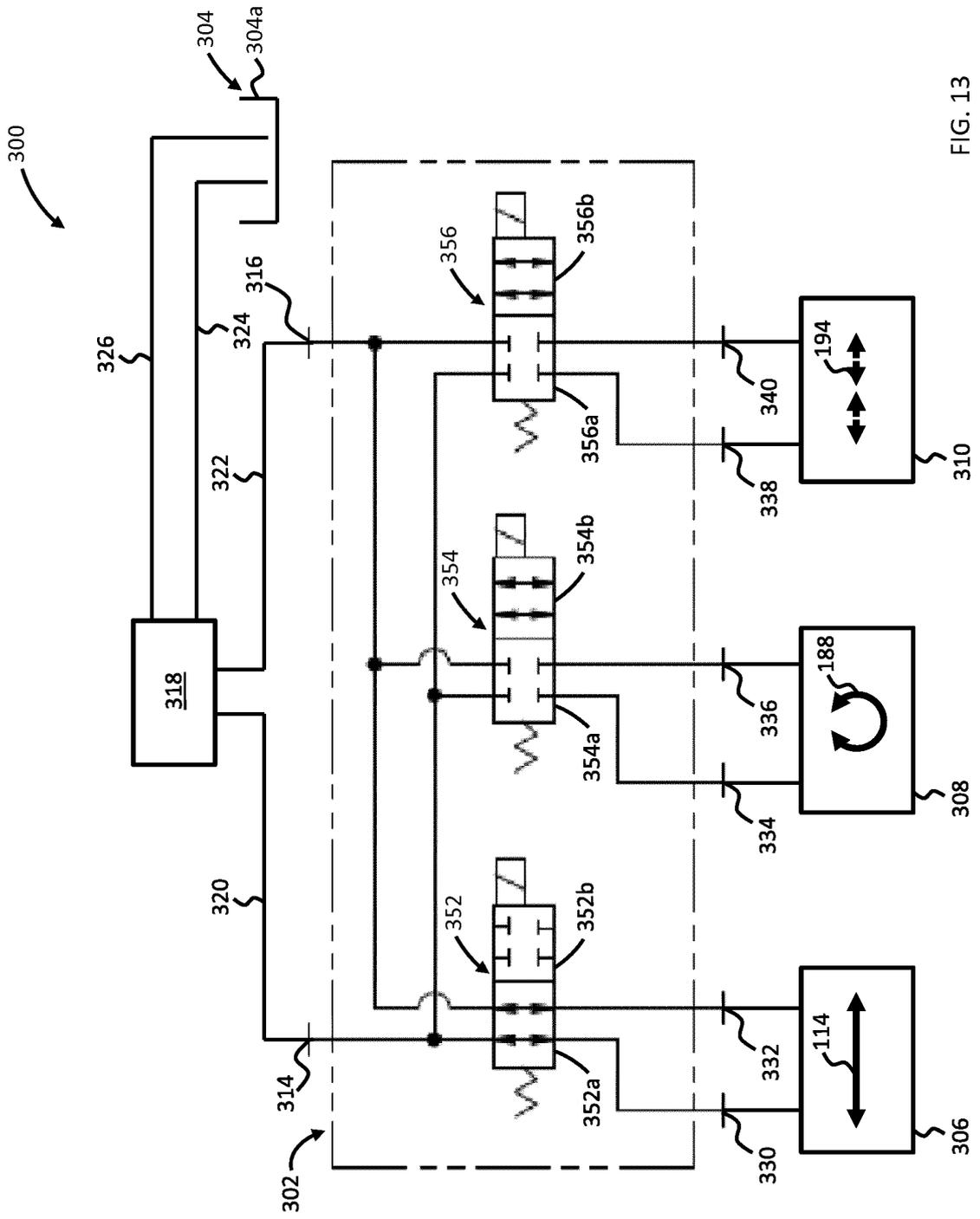


FIG. 13

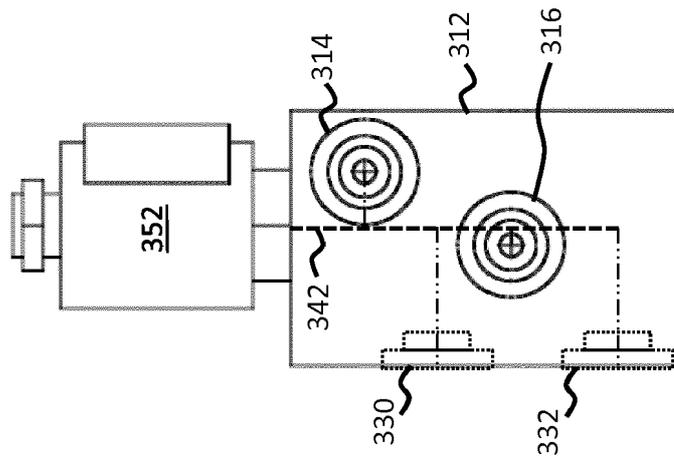


FIG. 15

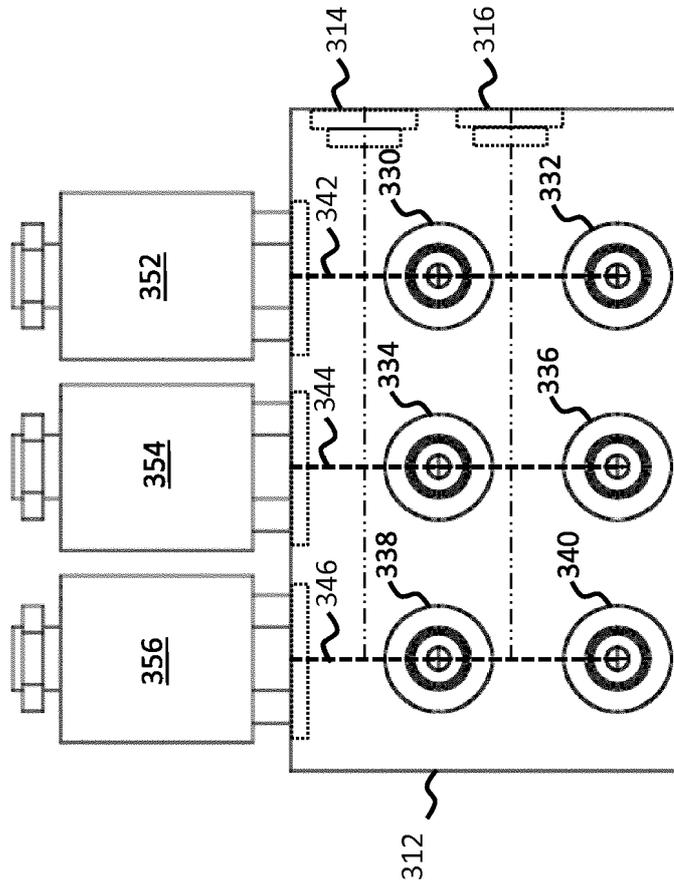


FIG. 14