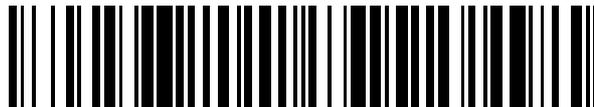


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 529 360**

51 Int. Cl.:

B66F 9/18 (2006.01)

B66F 9/22 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.03.2009 E 09739330 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.11.2014 EP 2280902**

54 Título: **Circuito de válvula hidráulica con anulador para control de daños**

30 Prioridad:

30.04.2008 US 112906

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

19.02.2015

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

PETRONEK, DAVID, W.

74 Agente/Representante:

AZNÁREZ URBIETA, Pablo

ES 2 529 360 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

Circuito de válvula hidráulica con anulador para control de daños

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

- 5 La invención se refiere en general a circuitos de válvulas hidráulicas para su uso con equipos de manipulación de materiales y, más particularmente, a circuitos de válvulas hidráulicas adaptados para controlar elementos móviles transversales, tales como horquillas o brazos de pinza asociados a equipos de manipulación de materiales, así como a proporcionar capacidades de anulación para el control de daños con el fin de controlar dichos elementos.
- 10 Los equipos de manipulación de materiales utilizados para mover cargas, paletizadas o no, de un lugar a otro, por ejemplo en un almacén, normalmente incluyen carretillas elevadoras u otro tipo de vehículos equipados con accesorios de manipulación de materiales que incluyen elementos de soporte para cargas, como horquillas o brazos de pinza. Por ejemplo, en una carretilla elevadora típica, unas horquillas de soporte de cargas están unidas a un carro, a su vez unido de forma móvil a un mástil para desplazarse verticalmente con el fin de subir y bajar las horquillas. También pueden montarse varios tipos diferentes de accesorios en el
- 15 carro. Por ejemplo, un trasladador lateral de horquillas, que mueve las horquillas transversalmente al unísono, y un posicionador de horquillas, que mueve las horquillas transversalmente acercándolas y alejándolas entre sí, pueden estar montados en el carro por separado o como una unidad integrada. Alternativamente, en el carro puede estar montada una pinza de carga que tiene brazos de pinza de agarre de carga que, similarmente, se pueden mover transversalmente al unísono o acercándose y alejándose entre sí. Todos estos tipos generales de equipos, al igual que los descritos más abajo de forma más específica, constituyen ejemplos de aplicación donde está previsto el uso de los circuitos hidráulicos aquí descritos.

- Para estos fines existen diferentes tipos de horquillas de soporte de cargas y brazos de pinza. Por ejemplo, las horquillas de agarre de bidones pueden incorporar contornos particularmente útiles para agarrar barriles o
- 25 bidones. Similarmente, los brazos de pinza pueden estar diseñados de modo diferente para manipular cargas rectangulares o cilíndricas. Más específicamente, los brazos de pinza adaptados para manipular cargas rectangulares, como cajas de cartón apiladas o electrodomésticos, se denominan generalmente pinzas para cajas y se basan en fuerzas de agarre aplicadas a los lados de la carga rectangular para levantar la carga. Los accesorios de pinzas para cajas incluyen normalmente un par de elementos de pinza grandes en forma
- 30 de pala, que se pueden insertar en cada caso entre pilas de cajas o electrodomésticos adyacentes. Después, los elementos de pinza de ambos lados de la carga se acercan entre sí, normalmente utilizando cilindros hidráulicos para controlar el movimiento de los elementos de pinza, con el fin de aplicar a la carga una fuerza de compresión de presión suficiente como para permitir levantar la carga utilizando los elementos de pinza acoplados por compresión a los lados de la carga. Normalmente, las superficies de los elementos de pinza
- 35 que entran en contacto con los lados de la carga están hechas de materiales tales como aluminio revestido de goma, que proporcionan un alto coeficiente de rozamiento para sujetar la carga con seguridad. Las pinzas para cajas se utilizan con mayor frecuencia en almacenes y en las industrias de bebidas, electrodomésticos y electrónica, y pueden estar diseñadas específicamente para tipos de carga particulares. Por ejemplo, las pinzas para cajas pueden estar equipadas con almohadillas de contacto, dimensionadas para la manipulación
- 40 no paletizada de refrigeradores, lavadoras y otros electrodomésticos grandes (también denominados "productos de línea blanca"). En diversas configuraciones, las pinzas para cajas pueden emplearse para manipular múltiples electrodomésticos a la vez.

- Además de sujetar una carga para levantarla y moverla, las pinzas para cajas pueden estar dotadas de capacidad de desplazamiento lateral, gracias a los cuales la carga sujeta se puede reposicionar a un lado u
- 45 otro, moviéndose los elementos de pinza transversalmente al unísono en una u otra dirección. Por ejemplo, en la patente EP 1122209A, publicada el 8 de agosto de 2001, correspondiente a una invención de Hans H.

Meyer, se describe una carretilla elevadora existente que dispone de una pinza con capacidad de desplazamiento lateral. Normalmente, la función de desplazamiento lateral se puede accionar mediante uno o más cilindros hidráulicos independientes de los cilindros de pinza (desplazamiento lateral "externo") o mediante los propios cilindros de pinza (desplazamiento lateral "interno"). Después de asir una carga particular y de levantarla mediante los elementos de pinza, moverla a un nuevo emplazamiento y quizás desplazarla lateralmente hacia un lado u otro, el operador de la carretilla elevadora, u otro vehículo de manipulación de materiales, equipado con el accesorio de pinzas para cajas puede bajar la carga, liberar la presión de la pinza y después decidir si es necesario corregir la posición de la carga. Por ejemplo, puede ser necesario corregir la posición de la carga para adosarla contra la pared de un remolque o vagón. Para corregir la posición de la carga, el operador puede tocar la carga con una superficie lateral exterior de uno de los elementos de pinza y después girar el vehículo hacia la carga, haciendo que la superficie exterior del elemento de pinza empuje la carga para moverla transversalmente (en una maniobra denominada "*pinwheeling*" (ciaboga)). Alternativamente, el operador puede tocar la carga con una superficie lateral exterior de uno de los elementos de pinza y después utilizar un movimiento de apertura de pinza o de desplazamiento lateral hacia la carga para que la superficie exterior del elemento de pinza corrija la posición de la carga transversalmente (en una maniobra denominada "*backhanding*" (revés)).

La carga puede resultar dañada de diversos modos. El operador puede utilizar una fuerza de pinzado demasiado pequeña al intentar agarrar y después levantar la carga sujeta. Como resultado, la carga se puede soltar de los elementos de pinza y sufrir daños por impacto. En un escenario más probable, el operador utiliza una fuerza de pinzado demasiado grande para evitar que se caiga la carga. La utilización de una fuerza de pinzado demasiado grande puede conducir a un aplastamiento o deformación de la carga.

También se pueden producir daños en la carga o en estructuras adyacentes, como paredes circundantes o remolques, vagones, contenedores o almacenes, cuando se aplica una fuerza de *pinwheeling* o *backhanding* excesiva. Por ejemplo el uso de una fuerza demasiado grande para corregir la posición de una carga contra una pared de un remolque puede llevar al aplastamiento o deformación de la carga, siendo ésta comprimida entre la superficie exterior de uno de los elementos de pinza y la pared del remolque, o a una deformación o incluso rotura de la propia pared del remolque.

Para evitar que el operador de un vehículo de manipulación de materiales equipado con cualquiera de los accesorios de manipulación de cargas arriba indicados provoque accidentalmente un daño de este tipo a una carga o a una estructura adyacente, se requieren circuitos de válvula de anulación hidráulica adaptados para limitar las fuerzas de compresión que pueden aplicarse sobre el lado de una carga por las horquillas, brazos de pinza o elementos de manipulación de cargas similares, no sólo con el fin limitar las fuerzas de pinzado, sino también para limitar las fuerzas de *pinwheeling* o *backhanding* que pueden ser aplicadas sobre el lado de la carga durante la corrección de su posición.

35 BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

Para una comprensión más completa de la presente invención, las figuras aquí incluidas ilustran ejemplos de la invención. Sin embargo, tales figuras no limitan el alcance de la invención. En las figuras, las referencias similares indican elementos similares.

FIG. 1: vista en perspectiva de un ejemplo de una carretilla elevadora que está equipada con un accesorio de pinzas para cajas y que incluye un módulo de válvula hidráulica con anulador para control de daños de acuerdo con una realización.

FIG. 2: esquema de un ejemplo de una instalación del módulo de válvula hidráulica de la **FIG. 1**.

FIG. 3: ejemplo de un diagrama de conexiones detallado de un sistema de pinza y desplazamiento lateral que incluye un circuito de válvula hidráulica con anulador para control de daños de acuerdo con una realización preferente.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE REALIZACIONES PREFERENTES

En la siguiente descripción detallada se exponen numerosos detalles específicos para proporcionar una comprensión minuciosa de las realizaciones preferentes. Sin embargo, los especialistas en la técnica entenderán que la presente invención se puede poner en práctica sin estos detalles específicos, que la presente invención no está limitada por las realizaciones descritas y que la presente invención se puede poner en práctica en diversas realizaciones alternativas. En otros casos, los métodos, procedimientos, componentes y sistemas bien conocidos no se han descrito detalladamente.

Como resumen, las realizaciones preferentes en general incluyen circuitos de válvula hidráulica adaptados para controlar elementos de manipulación de cargas, como horquillas o brazos de pinza, asociados a equipos de manipulación de materiales. Preferentemente, los circuitos de válvula hidráulica se pueden utilizar para cualquier tipo de dispositivo hidráulico que tenga elementos de manipulación de cargas deslizantes o giratorios y que tenga fuerzas máximas seleccionables de forma variable con las que los elementos de manipulación de cargas se acercan y alejan entre sí. Aunque las realizaciones preferentes se pueden ejecutar en una amplia gama de configuraciones que incluyen diferentes tipos de accesorios de manipulación de materiales, la siguiente descripción detallada describe las realizaciones preferentes principalmente en el contexto de un ejemplo de carretilla elevadora 100, tal como se ilustra en la FIG. 1, equipada con un accesorio de pinzas para cajas 102 y que incluye un módulo de válvula hidráulica 104. Las FIG.2 y 3 proporcionan detalles de instalación para el módulo de válvula hidráulica 104 y ejemplos de circuitos detallados para un sistema de pinzado y desplazamiento lateral que incluye un circuito de válvula hidráulica con capacidad de anulación para control de daños.

Como muestra la FIG. 1, el accesorio de pinzas para cajas 102 está configurado para manipular electrodomésticos, por ejemplo cuatro lavadoras 106, 108, 110, 112 sujetas entre un primer elemento de pinza 114 (a veces referenciado como brazo de pinza que tiene una almohadilla de contacto o de pinza, que se muestra acoplado con dos de las lavadoras 106, 108) y un segundo elemento de pinza orientado en sentido opuesto (no mostrado) que está oculto en esta vista en perspectiva (por dos de las lavadoras 110, 112). Una parte del primer elemento de pinza 114 se muestra en corte para describir mejor el módulo de válvula hidráulica 104 y su montaje preferente sobre el panel de carenado 116 de la carretilla elevadora. El accesorio de pinzas para cajas 102 puede estar unido a un carro (no mostrado) y el carro puede estar unido a un conjunto de mástil (no mostrado) montado delante de la carretilla elevadora 100. La FIG. 1 no muestra el carro ni el conjunto de mástil para ilustrar mejor el emplazamiento preferente del módulo de válvula hidráulica 104. No obstante, estas estructuras de carro y conjunto de mástil son bien conocidas y no es necesario describirlas aquí detalladamente.

El accesorio de pinzas para cajas 102 incluye un par de elementos de pinza grandes en forma de pala, mostrados esquemáticamente como 114 y 300 en la FIG. 3 y mostrados estructuralmente como el elemento 114 en la FIG. 1, que se pueden insertar entre pilas yuxtapuestas de electrodomésticos, como las lavadoras 106, 108, 110, 112 mostradas en la FIG. 1. Los elementos de pinza situados a ambos lados de la carga (esto es las lavadoras 106, 108, 110, 112) se acercan entre sí utilizando cilindros hidráulicos y circuitos hidráulicos de cierre de pinza, mostrados esquemáticamente en la FIG. 3, para aplicar una fuerza de compresión sobre la carga con suficiente presión como para permitir que los elementos de pinza levanten la carga por fricción. El accesorio de pinzas para cajas 102 está equipado preferiblemente con capacidad de desplazamiento lateral, gracias al cual se puede corregir la posición de la carga sujeta de un lado a otro, moviéndose los elementos de pinza transversalmente al unísono. Tal como se describirá con mayor detalle, las capacidades de desplazamiento lateral son preferiblemente de tipo interno, utilizando los mismos cilindros hidráulicos tanto para el pinzado como para los movimientos de desplazamiento lateral, pero también pueden ser de tipo externo, por ejemplo utilizando cilindros hidráulicos independientes para el pinzado y para los movimientos de desplazamiento lateral, respectivamente.

En operación, una vez que los elementos de pinza han sujetado y levantado inicialmente la carga, la han movido a un nuevo emplazamiento y en caso dado la han desplazado lateralmente hacia un lado u otro, el operador de la carretilla elevadora 100 puede bajar la carga, liberar la presión de pinza y después decidir si es necesario corregir además la posición de la carga. Por ejemplo, la posición de la carga se puede corregir
 5 adicionalmente para pegarla contra la pared de un remolque. Para corregir adicionalmente la posición de la carga, el operador puede tocar la carga con una superficie exterior 118 de uno de los elementos de pinza 114 y utilizar un movimiento de apertura de pinza, un movimiento de desplazamiento lateral o una maniobra de pinwheeling para que la superficie exterior 118 del elemento de pinza 114 empuje la carga hacia un lado (esto es hacia la derecha según un operador sentado en la carretilla elevadora 100 en la FIG. 1).

10 La carga y/o cargas y las estructuras adyacentes pueden sufrir daños durante las operaciones de pinzado inicial anterior y de corrección subsiguiente de la posición debido a cualquiera de varias causas posibles. Estas causas incluyen una fuerza de pinzado excesiva al sujetar y levantar la carga (lo que conduce a una compresión excesiva de la carga), una fuerza de pinzado insuficiente (lo que hace que la carga se suelte) o fuerzas excesivas de *backhanding* de apertura de pinza, de *backhanding* de desplazamiento lateral o de
 15 corrección de posición por *pinwheeling* (lo que conduce a una deformación de la carga y/o cargas o de las estructuras adyacentes). El presente inventor ha inventado circuitos de válvula hidráulica útiles para reducir al mínimo automáticamente estas causas mediante capacidades de anulación asociadas a estos circuitos de válvula hidráulica. Dado que la reducción al mínimo de algunas de estas causas está en competencia con la reducción al mínimo de otras de las causas, el inventor ha diseñado además estos circuitos hidráulicos con
 20 prioridades predeterminadas a las que responden las diversas capacidades de anulación, con el fin de asegurar que se favorezca automáticamente la reducción al mínimo de la causa potencialmente más dañina en una situación de servicio particular.

En una realización preferente, un circuito de válvula hidráulica con capacidades de anulación se puede ejecutar como un módulo de válvula hidráulica 104 tal como se muestra en la FIG. 1, montado sobre el panel
 25 de carenado 116 de una carretilla elevadora 100. El módulo de válvula hidráulica 104 puede formar parte de un sistema de válvula eléctrica/hidráulica con el que un operador de la carretilla elevadora 100 puede ajustar un conmutador 120 en uno de múltiples ajustes de presión para controlar a distancia la intensidad de fuerza máxima a utilizar. En una realización, el conmutador 120 puede controlar válvulas de solenoide respectivas, que controlan conjuntos de válvulas reguladoras de presión de pinza y reguladoras de presión de
 30 desplazamiento lateral, respectivamente, para limitar la intensidad de la fuerza de pinzado y de desplazamiento lateral disponible en base a la actuación de los solenoides. En una realización, por ejemplo, el conmutador 120 puede tener ajustes de alta, media y baja presión, y se puede utilizar un panel de luces en cabina 122 para mostrar al conductor qué ajuste está activo. Para proporcionar una indicación visible a larga distancia de qué ajuste de presión está activo se puede utilizar una torre de luces 124.

35 Como ya se ha mencionado, el módulo de válvula hidráulica 104 preferiblemente proporciona tres presiones máximas de pinzado seleccionables eléctricamente. Por ejemplo, el operador de la carretilla elevadora 100 puede utilizar el conmutador de selección 120, que se puede montar en cualquier lugar convenientemente al alcance del operador, para realizar una selección manual entre ajustes de nivel de pinzado alto, medio o bajo. Se puede utilizar un ajuste de presión de pinza más alta para cargas más pesadas con el fin de reducir las
 40 posibilidades de que se suelte la carga. Se puede utilizar un ajuste de presión de pinza más baja para cargas más ligeras o más fácilmente deformables, con el fin de para reducir las posibilidades de dañar la carga debido al uso de una fuerza de pinzado excesiva.

Preferentemente, el módulo de válvula hidráulica 104 también proporciona protección contra daños por *backhanding* de apertura de pinza, incluyendo circuitos hidráulicos para limitar la intensidad de fuerza de
 45 apertura de pinza disponible. Preferentemente, la presión hidráulica en el conducto de fluido de apertura de pinza está limitada por una válvula reguladora de presión de pinza de nivel medio, para limitar así la fuerza de apertura de pinza de modo que ésta sea igual al ajuste de la presión de cierre de pinza (o de pinzado) de nivel medio. Con esta protección de *backhanding* de apertura de pinza, el módulo de válvula hidráulica 104

limita la presión aplicable mediante la superficie exterior 118 del elemento de pinza 114 durante un movimiento de apertura de pinza, reduciendo así los daños que se podrían producir en otro caso sin esta limitación de la fuerza de apertura de pinza. Cuando el operador, por ejemplo, toca una carga con la superficie exterior 118 del elemento de pinza 114 y después abre el elemento de pinza 114 de modo que éste
 5 empuja la carga hacia un lateral, la intensidad de fuerza de *backhanding* de apertura de pinza para empujar la carga está limitada automáticamente.

Preferentemente, el módulo de válvula hidráulica 104 también proporciona protección contra daños por *backhanding* de desplazamiento lateral, así como *pinwheeling*, mediante la inclusión de circuitos hidráulicos para limitar la presión hidráulica en los conductos de fluido de desplazamiento lateral. El módulo de válvula
 10 hidráulica 104 proporciona preferentemente tres presiones máximas de desplazamiento lateral o *pinwheeling* seleccionables eléctricamente. Se puede utilizar una presión más alta para cargas más pesadas, ya que una presión demasiado baja puede impedir un desplazamiento lateral o *pinwheeling* efectivo de dichas cargas pesadas, o puede hacer que el desplazamiento lateral sea demasiado lento. Se puede utilizar un ajuste de presión de desplazamiento lateral más baja para cargas más ligeras.

Para evitar una presión excesiva de desplazamiento lateral o *pinwheeling* cuando la carretilla elevadora no sujeta ninguna carga, el módulo de válvula hidráulica 104 incluye circuitos de anulación interconectados con los conductos de fluido de desplazamiento lateral que son capaces de anular automáticamente cualquier
 15 selección de presión de desplazamiento lateral alta en respuesta a un movimiento de apertura de pinza. Por ejemplo, la disposición de anulación puede incluir una válvula de anulación que acciona automáticamente un ajuste de presión de desplazamiento lateral de nivel bajo en respuesta a una apertura de pinza, incluso si el
 20 operador de la carretilla elevadora ha ajustado sin darse cuenta el conmutador 120 a un ajuste de presión alto antes del desplazamiento lateral de una carga o durante el mismo. Con esta protección de presión de *backhanding* y *pinwheeling* de desplazamiento lateral, el módulo de válvula hidráulica 104 limita la fuerza que puede ser aplicada mediante la superficie exterior 118 del elemento de pinza 114 a una carga por un
 25 movimiento de *backhanding* de desplazamiento lateral, o por *pinwheeling*, evitando así los daños que se podrían producir en otro caso.

El módulo de válvula hidráulica 104 también impide una presión de desplazamiento lateral excesiva cuando la carretilla elevadora tiene sujeta una carga sin por ello inhabilitar la capacidad de desplazamiento lateral (que depende del peso de la carga). En una realización preferente, la válvula de anulación se desactiva por el
 30 movimiento de cierre de pinza, de modo que el operador de la carretilla elevadora puede elegir entre tres ajustes de reducción de presión de desplazamiento lateral calibrados para apenas desplazar lateralmente cargas de un peso alto, medio y bajo seleccionado. Preferentemente, la fuerza máxima de pinzado se iguala con la presión máxima de desplazamiento lateral para obtener una presión de desplazamiento mínima correspondiente al peso de la carga manipulada.

No todos los daños por desplazamiento lateral están causados por *backhanding* y *pinwheeling*. Un ejemplo es la posibilidad de que se caiga una carga sujeta al final del desplazamiento lateral o durante el desplazamiento lateral cuando se utiliza un trasladador lateral de tipo interno, donde los mismos cilindros hidráulicos bidireccionales desempeñan tanto las funciones de pinzado como las funciones de desplazamiento lateral. Cuando se sujeta una carga, los lados de barra de los cilindros contienen la presión de pinza. Durante el
 40 desplazamiento lateral de la carga sujeta se añade presión al lado de cabeza de uno de los cilindros, lo que hace que aumente la presión del lado de barra de dicho cilindro. El desplazamiento lateral se produce cuando el fluido hidráulico fluye desde el lado de barra de un cilindro hasta el lado de barra del otro cilindro manteniendo al mismo tiempo la distancia entre los elementos de pinza (y las barras conectadas a los mismos). Sin embargo, el aumento de la presión en el lado de barra en uno o los dos cilindros tiende a
 45 provocar un hinchamiento de mangueras y una compresión de aire y/o aceite en el lado de barra del cilindro. Esto puede hacer que una barra se aleje ligeramente de la otra, provocando una disminución de la presión de pinza por el aumento de la presión del lado de barra. Si la disminución de la presión de pinza es lo suficientemente grande, es posible que la carga se caiga.

La presión de pinza también puede disminuir cuando uno de los cilindros hidráulicos bidireccionales llega a su fin de carrera. Existe una tendencia a que la presión de pinza disminuya al final de la carrera de desplazamiento lateral. Por ejemplo, si el cilindro de arrastre (o de seguimiento) llega a su tope de fin de carrera antes de que el cilindro de avance llegue a su tope de fin de carrera, la presión de pinza puede disminuir cuando el cilindro de avance continúa el desplazamiento lateral. En esta situación, los elementos de pinza se pueden separar entre sí debido a la pérdida de presión de pinza, lo que posiblemente hará que la carga se caiga o se suelte.

La presión de pinza también puede disminuir debido a un movimiento provocado por una intensificación de la presión. Durante el ciclo de pinzado normal, la presión del lado de cabeza es de cero psi. Un intento de desplazamiento lateral aumenta la presión en el lado de cabeza. Dado que el área superficial del lado de cabeza (es decir, el área superficial del lado de cabeza del pistón dentro del cilindro) es mayor que el área del lado de barra, se produce una intensificación de la presión que tiende a comprimir el aceite y/o aire y a hinchar las mangueras hidráulicas. Por ejemplo, la compresión del volumen de aceite y/o aire en el lado de barra puede hacer que las barras se separen entre sí y, en consecuencia, que se produzca una disminución de la presión de pinza.

El presente inventor ha descubierto que una limitación de la intensidad de la presión de desplazamiento lateral disponible limita la intensidad de la presión disponible que puede provocar una disminución de la presión de pinza. Preferentemente, el módulo de válvula hidráulica 104 incluye circuitos de anulación capaces de anular automáticamente la selección de presión máxima de desplazamiento lateral en respuesta a un movimiento de apertura de pinza y de inhabilitar la función de anulación en respuesta a un movimiento de cierre de pinza. En una realización, los circuitos de anulación incluyen una válvula bidireccional de tipo lanzadera (o "biestable") pilotada tanto desde el conducto de cierre de pinza como desde el conducto de apertura de pinza. En respuesta a una presión de cierre de pinza, la válvula se mueve a un estado cerrado o desactivado que permite seleccionar diferentes presiones máximas de desplazamiento lateral. En respuesta a una presión de apertura de pinza, la válvula se mueve a un estado abierto o activado, anulando así la selección de presión máxima de desplazamiento lateral, de modo que la presión máxima de desplazamiento lateral está limitada al nivel de presión de desplazamiento lateral más bajo.

Con referencia a las FIG. 2 y 3, preferentemente el módulo de válvula hidráulica 104 incluye seis cartuchos de válvula reguladores de presión 200, 202, 204, 206, 208, 210, que se pueden calibrar en cada caso de forma variable para un ajuste particular de disminución de la presión. Tres de los cartuchos 200, 202, 204 proporcionan una reducción de presión de desplazamiento lateral seleccionable de forma variable y los otros tres cartuchos 206, 208, 210 proporcionan una reducción de presión de pinza seleccionable de forma variable. Preferentemente también están previstas cuatro válvulas selectoras accionadas por solenoide 212, 214, 216, 218. Dos de las válvulas accionadas por solenoide 212, 214 corresponden a las válvulas reguladoras de presión de desplazamiento lateral y las otras dos válvulas accionadas por solenoide 216, 218 corresponden a las válvulas reguladoras de presión de pinza. Preferiblemente también está prevista una válvula de anulación biestable de tipo lanzadera 220, que se describirá con mayor detalle más abajo en términos de su operación de anulación y su interconexión con los conductos de fluido de desplazamiento lateral y los conductos de fluido de cierre de pinza y apertura de pinza. El módulo de válvula hidráulica 104 incluye preferentemente cinco puertos: un puerto de retorno a depósito 222, un par de puertos de desplazamiento lateral 224, 226, un puerto de apertura de pinza 228 y un puerto de cierre de pinza 230.

Como muestra la FIG. 2, el puerto de retorno a depósito 222 está interconectado con el depósito de fluido hidráulico de carretilla 232 mediante un conducto hidráulico de retorno a depósito 234. Los puertos de desplazamiento lateral 224, 226 del módulo de válvula hidráulica 104 se muestran interconectados con accesos de conexión de desplazamiento lateral 236 correspondientes y también con accesos correspondientes en una válvula de control de desplazamiento lateral 238 mediante conductos hidráulicos de desplazamiento lateral 240, 242, que están conectados en T con conductos hidráulicos de desplazamiento lateral 244, 246. Preferentemente, cada uno de los puertos de desplazamiento lateral 224, 226 del módulo de

válvula hidráulica 104 puede recibir fluido hidráulico del módulo de válvula hidráulica 104 y de los circuitos hidráulicos del mismo y devolver fluido hidráulico al módulo de válvula hidráulica 104 y a los circuitos hidráulicos del mismo. El puerto de apertura de pinza 228 y el de cierre de pinza 230 del módulo de válvula hidráulica 104 se muestran interconectados con accesos de conexión 248 correspondientes y también
 5 accesos correspondientes en una válvula de control de pinza 250 mediante conductos hidráulicos de apertura de pinza y cierre de pinza (252 y 254, respectivamente), que están conectados en T con conductos hidráulicos de apertura de pinza y de cierre de pinza (256 y 258, respectivamente). Preferentemente, cada uno de los puertos de apertura de pinza y cierre de pinza (228 y 230, respectivamente) del módulo de válvula hidráulica 104 puede recibir fluido hidráulico del módulo de válvula hidráulica 104 y de los circuitos hidráulicos
 10 del mismo, así como devolver fluido hidráulico al módulo de válvula hidráulica 104 y a los circuitos hidráulicos del mismo.

La FIG. 2 también muestra un ejemplo de válvula de control de levantamiento 266. Preferentemente, las tres válvulas de control (la válvula de control de desplazamiento lateral 238, la válvula de control de pinza 250 y la válvula de levantamiento 266) son preferentemente válvulas centradas por muelle y accionadas por palanca
 15 de tres posiciones, del tipo utilizado normalmente en aplicaciones de carretilla elevadora y en particular carretillas elevadoras equipadas con accesorios de pinza y desplazamiento lateral. Tal como se muestra, estas válvulas pueden estar interconectadas mediante un conducto de suministro de fluido hidráulico 260, que puede recibir fluido hidráulico de una bomba hidráulica de carretilla 262 y devolver fluido hidráulico al depósito de fluido hidráulico de carretilla 232, y con una válvula de reducción de presión de carretilla ajustable
 20 264 que desvía fluido hidráulico al depósito de fluido hidráulico de carretilla 232 cuando la presión hidráulica en el conducto de suministro 260 excede un ajuste de reducción de presión para la válvula de reducción de presión de carretilla 264.

Preferentemente, las válvulas accionadas por solenoide 212, 214, 216, 218 son válvulas bidireccionales accionadas por solenoide y normalmente cerradas, conectadas a la batería de la carretilla y el conmutador de tres posiciones 120. Preferiblemente, cada una de las válvulas accionadas por solenoide 212, 214, 216, 218
 25 incluye un indicador visible desde el exterior para mostrar si la válvula está en posición activada (es decir, abierta) o inactivada (es decir, cerrada). Por ejemplo, cada una de las válvulas accionadas por solenoide 212, 214, 216, 218 puede incluir una luz dentro de la parte de la válvula que se extiende desde el cuerpo de válvula principal del módulo 104, pudiéndose dicha luz iluminar cuando el solenoide está activado (o tiene
 30 energía). El cableado eléctrico y las conexiones necesarios para el accionamiento de los solenoides pueden incluir, por ejemplo, fusibles, relés y otros componentes, o pueden comprender sistemas eléctricos más complejos, como sistemas de multiplexación, por ejemplo sistemas de bus de red de zona del controlador (bus CAN), diseñados para reducir la cantidad de cableado, y otros componentes necesarios para la interconexión y operación de diversos elementos controlables de una carretilla elevadora, como la horquilla
 35 elevadora 100. Para controlar de forma eléctricamente seleccionable las válvulas accionadas por solenoide 212, 214, 216, 218 (y para interconectar otros elementos tales como el conmutador de selección de operación manual 120, el panel de luces de cabina 122 y la torre de luces 124) se pueden utilizar diversos métodos. Éstos son generalmente bien conocidos y por tanto no se describen aquí en detalle.

En una realización preferente, una posición de baja presión del conmutador de selección 120 energiza la
 40 válvula de solenoide 212 correspondiente a una válvula de regulación de baja presión 200 para limitar la presión de desplazamiento lateral a un ajuste de baja presión y, simultáneamente, energiza la válvula accionada por solenoide 214 correspondiente a una válvula de regulación de baja presión 206 para limitar la presión de cierre de pinza a un ajuste de baja presión. Asimismo, una posición de media presión del conmutador de selección 120 energiza preferentemente la válvula accionada por solenoide 214
 45 correspondiente a una válvula de regulación de media presión 202 para limitar la presión de desplazamiento lateral a un ajuste de media presión y, simultáneamente, energiza la válvula accionada por solenoide 218 correspondiente a una válvula de regulación de media presión 208 para limitar la presión de cierre de pinza a un ajuste de media presión. Finalmente, una posición de alta presión del conmutador de selección 120

corresponde preferentemente a una situación en la que ninguno de los solenoides 212, 214, 216, 218 está energizado y proporciona una válvula de regulación de alta presión 204 para limitar la presión de desplazamiento lateral a un ajuste de alta presión y, simultáneamente, una válvula de regulación de alta presión 210 para limitar la presión de cierre de pinza a un ajuste de alta presión.

- 5 En relación con la operación de los solenoides arriba mencionados, de acuerdo con una realización, un operador de la carretilla elevadora 100 puede seleccionar ajustes de reducción de baja presión para las fuerzas de pinza y de desplazamiento lateral poniendo el conmutador de selección 120 en una posición de reducción de baja presión. En este caso, tanto el solenoide de reducción de baja presión de desplazamiento lateral 212 como el solenoide de reducción de baja presión de pinza 216 se energizan, exponiendo así la
- 10 válvula de reducción de baja presión de desplazamiento lateral 200 a una presión de fluido en los conductos hidráulicos de desplazamiento lateral 240, 242 y exponiendo la válvula de reducción de baja presión de pinza 206 a una presión de fluido en el conducto hidráulico de cierre de pinza 254. En este punto, de acuerdo con una realización, tanto la válvula de reducción de baja presión de desplazamiento lateral 200 como la válvula de reducción de alta presión de desplazamiento lateral 204 están expuestas a la presión de fluido en los
- 15 conductos hidráulicos de desplazamiento lateral 240, 242, y tanto la válvula de reducción de baja presión de pinza 206 como la válvula de reducción de alta presión de pinza 210 están expuestas a la presión de fluido en el conducto hidráulico de cierre de pinza 254. Sin embargo, tal como se describirá más detalladamente en relación con la FIG. 3, las presiones de desplazamiento lateral y de cierre de pinza están limitadas por la válvula de reducción de baja presión de desplazamiento lateral 200 y la válvula de reducción de baja presión
- 20 de pinza 206, respectivamente, a no ser que los solenoides de reducción de baja presión 212, 216 dejen de tener energía, en cuyo caso las presiones de desplazamiento lateral y de cierre de pinza están limitadas por la válvula de reducción de media presión de desplazamiento lateral 202 y la válvula de reducción de media presión de pinza 208, respectivamente, si los solenoides de reducción de media presión 214, 218 tienen energía, o las presiones de desplazamiento lateral y de cierre de pinza están limitadas por la válvula de
- 25 reducción de alta presión de desplazamiento lateral 204 y la válvula de reducción de alta presión de pinza 210, respectivamente, si ninguno de los solenoides 212, 214, 216, 218 están energizados. Cuando los solenoides de reducción de baja presión 212, 216 están energizados, se desvía fluido hidráulico desde el acceso de cierre de pinza 230 hasta el acceso de retorno a depósito 222 (y de vuelta al depósito de fluido hidráulico de carretilla 232 a través del conducto hidráulico de retorno a depósito 234) si la presión en el
- 30 conducto hidráulico de cierre de pinza 254 sobrepasa el ajuste de presión para la válvula de reducción de baja presión de pinza 206. Además, cuando los solenoides de reducción de baja presión 212, 216 están energizados, se desvía fluido hidráulico desde uno de los accesos de desplazamiento lateral 224, 226 al otro si la presión recibida por el primero sobrepasa el ajuste de presión para la válvula de reducción de baja presión de desplazamiento lateral 200.
- 35 La FIG. 3 es un ejemplo de un diagrama de conexiones detallado de un sistema de pinza y desplazamiento lateral que presenta circuitos de válvula hidráulica con capacidades de anulación de acuerdo con una realización preferente. Tal como se muestra, unos elementos de pinza 300, 114 orientados en sentidos opuestos tienen superficies exteriores 302, 118, que pueden utilizarse para el *pinwheeling* o el *backhanding* de una carga, y superficies de contacto de carga 304, 306, que pueden utilizarse para sujetar una carga. El
- 40 movimiento de los elementos de pinza 300, 114 está controlado mediante dispositivos de potencia hidráulica respectivos, como los cilindros hidráulicos 308, 310. Como se puede observar, los cilindros hidráulicos 308, 310 se caracterizan por tener lados de barra 312, 314 y lados de cabeza 316, 318 entre los que se pueden desplazar los pistones 320, 322. Por ejemplo, cuando se dirige fluido hidráulico al lado de barra (o extremo de barra) 314 del cilindro 310 que controla el movimiento del elemento de pinza 114 mostrado en la parte
- 45 derecha (en la FIG. 3), el pistón 322 es empujado hacia la izquierda, moviendo así el elemento de pinza 114 hacia el otro elemento de pinza 300. Del mismo modo, cuando se dirige fluido hidráulico al lado de barra 312 del cilindro 308 que controla el movimiento del elemento de pinza 114, el pistón 320 asociado al elemento de pinza izquierdo 300 es empujado hacia la derecha, moviendo así el elemento de pinza 300 hacia el elemento de pinza 114 opuesto.

ES 2 529 360 T3

Los circuitos hidráulicos de pinza y desplazamiento lateral 324 mostrados en la FIG. 3 proporcionan un control de cierre de pinza, apertura de pinza y desplazamiento lateral para los dos elementos de pinza 300, 114 mediante los dos cilindros hidráulicos bidireccionales 308, 310. El movimiento de cierre de pinza se produce disponiendo la válvula de control de cierre 250 de modo que el fluido hidráulico desplaza la válvula de retención accionada por piloto 326 sacándola de su asiento y fluye a los lados de barra 312, 314 de los cilindros de pinza 308, 310. El fluido hidráulico se puede desplazar desde los lados de cabeza 316, 318 de los cilindros 308, 310 (permitiendo así el movimiento de los pistones 320, 322 en un movimiento de cierre de pinza) cuando las válvulas de retención accionadas por piloto 328, 330 son desplazadas de su asiento en respuesta a la señal de conducto de cierre de pinza (o conducto de pinza) recibida a través del conducto piloto 332, que está interconectado con el conducto hidráulico de cierre de pinza que se extiende desde la válvula de control de pinza 250. Preferiblemente se incluye un divisor/combinador de flujo 336 para obtener un flujo uniforme del fluido de cierre de pinza desde (o hacia) los lados de cabeza 316, 318.

El movimiento de apertura de pinza se produce disponiendo la válvula de control de pinza 250 de modo que el fluido hidráulico fluye a través del divisor/combinador de flujo 336, desplaza las válvulas de retención 328, 330 de su asiento y fluye a los lados de cabeza 316, 318 de los cilindros 308, 310. El fluido hidráulico se puede desplazar desde los lados de barra 312, 314 de los cilindros 308, 310 (permitiendo así el movimiento de los pistones 320, 322 en un movimiento de apertura de pinza) cuando la válvula de retención accionada por piloto 326 es desplazada de su asiento en respuesta a la señal de conducto de apertura de pinza (o conducto de apertura) recibida a través del conducto piloto 334, que está interconectado con el conducto hidráulico de apertura de pinza que se extiende desde la válvula de control de pinza 250.

El movimiento de desplazamiento lateral se produce disponiendo la válvula de control de desplazamiento lateral 238 de modo que el fluido hidráulico fluye a uno de los lados de cabeza 316, 318 de los cilindros 308, 310, haciendo que fluya fluido hidráulico desde el lado de barra de un cilindro hasta el lado de barra del otro cilindro. Por ejemplo, la disposición de la válvula de control de desplazamiento lateral 238 de modo que el fluido hidráulico es bombeado al lado de cabeza 318 del cilindro 310 asociado con el elemento de pinza 114 provoca un aumento de presión en el lado de barra 314 del cilindro 310, un flujo de fluido hidráulico desde el lado de barra 314 hasta el otro lado de barra 312 del otro cilindro 308, un flujo de fluido hidráulico desde el lado de cabeza 316 del cilindro 308 hasta la válvula de control de desplazamiento lateral 238 y el depósito de fluido hidráulico de carretilla 232 y, por consiguiente, un movimiento de desplazamiento lateral de los elementos de pinza 300, 114 hacia la derecha. Asimismo, la disposición de la válvula de control de desplazamiento lateral 238 de modo que el fluido hidráulico es bombeado al lado de cabeza 316 del cilindro 308 asociado con el elemento de pinza 300 provoca un movimiento de desplazamiento lateral de los elementos de pinza 300, 114 hacia la izquierda.

Como ya se ha mencionado, la utilización de los mismos cilindros tanto para el pinzado como para el desplazamiento lateral se denomina desplazamiento lateral interno. Aunque el desplazamiento lateral interno es preferente debido a la complejidad y otros factores, también es posible utilizar un desplazamiento lateral externo. Para el desplazamiento lateral externo (no mostrado), los circuitos hidráulicos de desplazamiento lateral 324 no incluirían interconexiones entre la válvula de control de desplazamiento lateral 238 y los lados de cabeza 316, 318, tal como se muestra, sino que en su lugar podría incluir un cilindro bidireccional adicional interconectado con la válvula de control de desplazamiento lateral 238 para mover ambos elementos de pinza 300, 114 juntos (quizá con los elementos de pinza 300, 114 y los cilindros asociados 308, 310 montados sobre un armazón independiente), de modo que una carga sujeta entre las superficies de contacto de carga 304, 306 se puedan desplazar lateralmente en respuesta a la válvula de control de desplazamiento lateral 238.

Como muestra la FIG. 3, preferentemente el módulo de válvula hidráulica 104 incluye circuitos interconectados con cinco conductos de fluido hidráulico: un conducto de retorno a depósito (o de retorno a reserva) 234, un par de conductos de fluido de desplazamiento lateral 240, 242, un conducto de apertura de pinza (o de apertura) 252 y un conducto de cierre de pinza (o de pinza) 254. Preferentemente, el par de

conductos de fluido de desplazamiento lateral 240, 242 pueden recibir fluido hidráulico de los circuitos hidráulicos de desplazamiento lateral 324 y devolver fluido hidráulico a los mismos. Tal como se muestra, las presiones de desplazamiento lateral están limitadas de forma seleccionable mediante una de tres válvulas de reducción de presión bidireccional 200, 202, 204 ajustables de forma variable, que están interconectadas en paralelo entre sí entre el conducto de fluido de desplazamiento lateral hacia la derecha 242 y el conducto de fluido de desplazamiento lateral hacia la izquierda 244. Las válvulas bidireccionales accionadas por solenoide 212, 214 (mostradas en la FIG. 3 como válvulas de tipo normalmente cerrado) se utilizan para accionar las válvulas de reducción de baja y media presión (200 y 202, respectivamente). Si no se acciona (es decir, si no se abre) ninguno de los dos solenoides 212, 214, la presión de desplazamiento lateral está limitada por la válvula de reducción de presión 204.

Preferentemente, las válvulas de reducción de presión bidireccional 200, 202, 204 limitan el desplazamiento lateral en cualquiera de las dos direcciones a ajustes de baja, media y alta presión, respectivamente. Por ejemplo, si se energiza la válvula de solenoide 212 (para abrir la válvula), la presión de desplazamiento lateral en cualquiera de las dos direcciones (es decir, en el conducto de fluido de desplazamiento lateral hacia la derecha 242 o en el conducto de fluido de desplazamiento lateral hacia la izquierda 240) se limitará al ajuste de (baja) presión de la válvula de reducción bidireccional 200. Si se sobrepasa el ajuste de (baja) presión, el fluido hidráulico del conducto de fluido de desplazamiento lateral que presenta una presión excesiva será desviado al otro conducto de fluido de desplazamiento lateral. Si se energiza la válvula de solenoide 214, la presión de desplazamiento lateral se limitará al ajuste de (media) presión de la válvula de reducción bidireccional 202. Por último, si no se abre ninguna de las dos válvulas de solenoide, la presión de desplazamiento lateral se limitará al ajuste de (alta) presión de la válvula de reducción bidireccional 204.

Preferentemente está prevista una disposición de anulación para limitar automáticamente la intensidad de la presión de desplazamiento lateral siempre que los elementos de pinza 300, 114 no estén sujetando una carga. Para desviar fluido hidráulico alrededor de la válvula de solenoide de baja presión 212 en respuesta a una señal de conducto abierto se puede utilizar una válvula de anulación biestable de tipo lanzadera 220. Tal como se muestra, la válvula de anulación biestable de tipo lanzadera 220 está pilotada tanto por el circuito de apertura de pinza 252 (para cerrar la válvula 220 con el fin de producir una derivación de la válvula de solenoide 212) como por el conducto de cierre de pinza 254 (para abrir la válvula 220, con el fin de inhabilitar la derivación de la válvula de solenoide 212). Preferentemente, la válvula de anulación biestable de tipo lanzadera 220 no tiene ningún muelle y, en consecuencia, ningún estado "normal". En su lugar, la válvula biestable 220 permanece en una posición abierta o cerrada hasta que se cierra o abre en respuesta a una señal de apertura de pinza o una señal de cierre de pinza.

Tal como se muestra, se pueden utilizar limitadores de flujo 356, 358 para limitar la fuga de fluido hidráulico de los conductos de fluido de desplazamiento lateral hacia la derecha y la izquierda 242, 240, respectivamente, de vuelta al conducto de retorno a depósito 234. Los limitadores de flujo 356, 358 permiten que la presión en los conductos de fluido de desplazamiento lateral 242, 240 caiga a cero psi cuando no se está produciendo ningún desplazamiento lateral. Los limitadores de flujo 356, 358 también pueden evitar que quede presión atrapada en los conductos de fluido de desplazamiento lateral 240, 242 y los lados de cabeza 316, 318 (cuando hay una carga sujeta), creando potencialmente fuerzas opuestas a fuerzas de pinza (del lado de barra).

Preferentemente, el circuito de cierre de pinza (o de pinza) 254 puede recibir fluido hidráulico de los circuitos hidráulicos de desplazamiento lateral 324. Tal como se muestra, las presiones de cierre de pinza están limitadas de forma seleccionable mediante una de tres válvulas de reducción de presión 206, 208, 210 ajustables de forma variable, que están interconectadas en paralelo entre sí entre el conducto de fluido de cierre de pinza 254 y el conducto de fluido de retorno a depósito 234. Las válvulas accionadas por solenoide 216, 218 (mostradas en la FIG. 3 como válvulas de tipo normalmente cerrado) se utilizan para accionar las válvulas de reducción de baja y media presión (206 y 208, respectivamente). Si no se acciona (es decir, si no

se abre) ninguno de los dos solenoides 216, 218, la presión de cierre de pinza está limitada por la válvula de reducción de presión 210.

Preferentemente, las válvulas de reducción de presión 206, 208, 210 limitan las presiones de cierre de pinza a ajustes de baja, media y alta presión, respectivamente. Por ejemplo, si se energiza la válvula de solenoide 216 (para abrir la válvula), la presión de cierre de pinza se limitará al ajuste de (baja) presión de la válvula de reducción 206. Si se sobrepasa el ajuste de (baja) presión, el fluido hidráulico del conducto de fluido de cierre de pinza 254 será desviado al conducto de fluido de retorno a depósito 234. Si se energiza la válvula de solenoide 218, la presión de cierre de pinza se limitará al ajuste de (media) presión de la válvula de reducción bidireccional 208. Por último, si no se abre ninguna de las dos válvulas de solenoide, la presión de cierre de pinza se limitará al ajuste de (alta) presión de la válvula de reducción 210. A modo de ejemplo, las tres válvulas de reducción 206, 208, 210 se pueden ajustar para proporcionar presiones de cierre de pinza máximas de 300, 800 y 15.400 psi, respectivamente.

Preferentemente está prevista una disposición de anulación para limitar automáticamente la intensidad de la presión de cierre de pinza con el fin de impedir los intentos de un operador de aumentar intencionadamente la presión de cierre de pinza por encima de un ajuste de reducción de presión máxima abriendo rápidamente la válvula de control de cierre de pinza 250 (u "ordeñando" el sistema de cierre de pinza). Preferentemente, unos circuitos anti-picos interconectados con el circuito de fluido de cierre de pinza 254 incluyen un conducto de derivación anti-picos de cierre de pinza 344 que se extiende desde el conducto de fluido de cierre de pinza 254. Como muestra la FIG. 3, una válvula "de descarga de tanque" 346 normalmente abierta y accionada por piloto proporciona un camino para flujos repentinos (o picos) de fluido hidráulico en el conducto de fluido de cierre de pinza 254. La válvula de descarga de tanque 346 desvía fluido hidráulico del conducto de fluido de cierre de pinza 254 al conducto de fluido de retorno a depósito 234 hasta que se acumula la presión, con ayuda de un limitador 348 situado justo delante de la válvula de descarga de tanque 346, hasta un nivel suficiente para sobrepasar la válvula de "reducción retardada" 350, proporcionando así una señal piloto 352 para provocar el cierre de la válvula de descarga de tanque 346. El limitador de flujo 354 desde el conducto piloto 352 hasta el conducto de fluido de retorno a depósito 234 proporciona una fuga limitada para una reapertura rápida de la válvula de descarga de tanque después del cierre de la válvula de control de pinza 250.

Preferentemente, el conducto de apertura de pinza (o de apertura) 252 puede recibir fluido hidráulico de los circuitos hidráulicos de pinzado 324. En una realización, la presión de apertura de pinza está limitada automáticamente por una válvula reguladora de presión que también proporciona reducción de presión para el conducto de fluido de cierre de pinza 254. Tal como se muestra, la presión de apertura de pinza está limitada automáticamente por el ajuste de presión para la válvula de reducción de presión 208. El fluido hidráulico recibido por el conducto de fluido de apertura de pinza 252 es desviado a un conducto de derivación de reducción de presión de apertura de pinza 338. La válvula de retención 342 se separa de su asiento, dirigiendo fluido hidráulico a la válvula de reducción de presión 208. Una válvula de retención 340 impide que el fluido hidráulico procedente del conducto de fluido de apertura de pinza 252 fluya de vuelta a través de la válvula operada por solenoide 218 hasta el conducto de fluido de cierre de pinza 254. Si la presión en el conducto de fluido de apertura de pinza 252 sobrepasa el ajuste de presión para la válvula de reducción de presión 208, el exceso de presión (y el fluido hidráulico) es liberado a través de la válvula de reducción de presión 208 y conducido al conducto de fluido de retorno a depósito 234.

Si así se desea, la presión de desplazamiento lateral se podría limitar mediante una válvula que también proporciona regulación de presión para las funciones de cierre de pinza y/o apertura de pinza.

En lugar de los circuitos específicos mostrados en la FIG. 3, también se pueden utilizar diversos circuitos alternativos. Por ejemplo, se pueden utilizar una o más válvulas de control proporcional accionadas por ordenador y/o con servoaccionamiento hidráulico para limitar la presión de cierre de pinza, la presión de

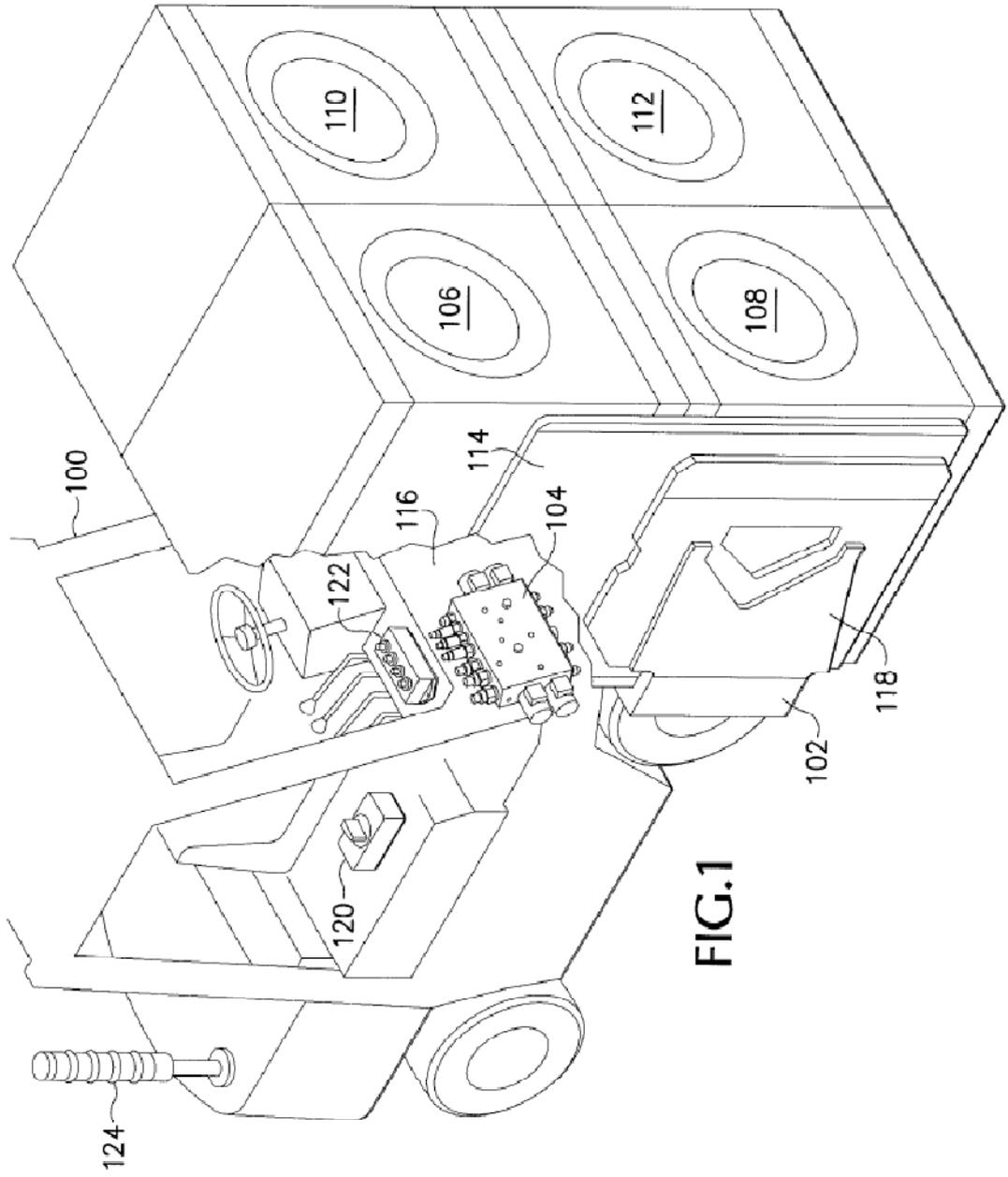
apertura de pinza y/o la presión de desplazamiento lateral. Más específicamente, para limitar dicha presión se pueden utilizar una o más válvulas de reducción proporcional o válvulas de reducción de presión.

5 Los circuitos hidráulicos mostrados en la FIG. 3 pueden estar previstos, como muestran las FIG. 1 y 2, como parte de un sistema que incluye un módulo (o controlador) de válvula hidráulica 104. Es decir, los circuitos de válvula hidráulica con capacidades de anulación para control de daños pueden estar previstos como un sistema de modernización o un sistema que incluye un módulo y conmutadores asociados, indicadores visuales, cableado y conductos hidráulicos. Alternativamente, los circuitos de válvula hidráulica con capacidades de anulación mostrados en la FIG. 3 pueden estar previstos como un sistema del fabricante original de equipos. Por ejemplo, los circuitos de válvula hidráulica con capacidades de anulación para control
10 de daños se puede incorporar en una carretilla elevadora o un accesorio de pinza de carretilla o un vehículo de manipulación de materiales con capacidades integrales de pinzado y desplazamiento lateral.

Los términos y expresiones empleados en la anterior descripción se utilizan con fines descriptivos y no limitativos, y con el uso de dichos términos y expresiones no se pretende excluir ninguna equivalencia de las características mostradas y descritas o de partes de las mismas, reconociéndose que el alcance de la
15 invención sólo está definido y limitado por las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Sistema que comprende un conjunto de dispositivos de potencia hidráulica bidireccionales (308, 310) y un controlador (104) capaz de limitar de forma variable las respectivas presiones hidráulicas máximas con las que el conjunto de dispositivos de potencia hidráulica bidireccionales (308, 310) puede mover selectivamente elementos de pinza respectivos (114, 300) en un movimiento de cierre, acercándolos entre sí, en un movimiento de apertura, alejándolos entre sí, o en un movimiento de desplazamiento lateral al unísono entre sí, presentando el controlador (105) una o más válvulas reguladoras de presión (200, 202, 204) que se pueden interconectar con dicho conjunto de dispositivo de potencia, y pudiendo dichas válvulas reguladoras de presión, en respuesta a una selección de presión máxima de desplazamiento lateral, limitar de forma variable una presión máxima de desplazamiento lateral con la que dicho conjunto puede producir dicho movimiento de desplazamiento lateral, caracterizado porque dicho controlador incluye al menos una disposición de anulación (220, 240, 242, 252, 254) capaz de anular dicha selección de presión máxima de desplazamiento lateral y así reducir automáticamente dicha presión máxima de desplazamiento lateral en respuesta a dicho movimiento de apertura de dichos elementos de pinza.
2. Sistema según la reivindicación 1, caracterizado porque la o las disposiciones de anulación (220, 240, 242, 252, 254) anulan la selección de presión máxima de desplazamiento lateral independientemente de cuál sea la selección de presión máxima de desplazamiento lateral.
3. Sistema según la reivindicación 1, caracterizado porque la o las disposiciones de anulación (220, 240, 242, 252, 254) anulan la selección de presión máxima de desplazamiento lateral independientemente de la presencia o ausencia de una carga sujeta.
4. Sistema según la reivindicación 1, caracterizado porque la o las disposiciones de anulación (220, 240, 242, 252, 254) anulan la selección de presión máxima de desplazamiento lateral en respuesta a la detección de un accionamiento de dicho movimiento de los citados elementos de pinza independientemente de la finalización de dicho accionamiento.



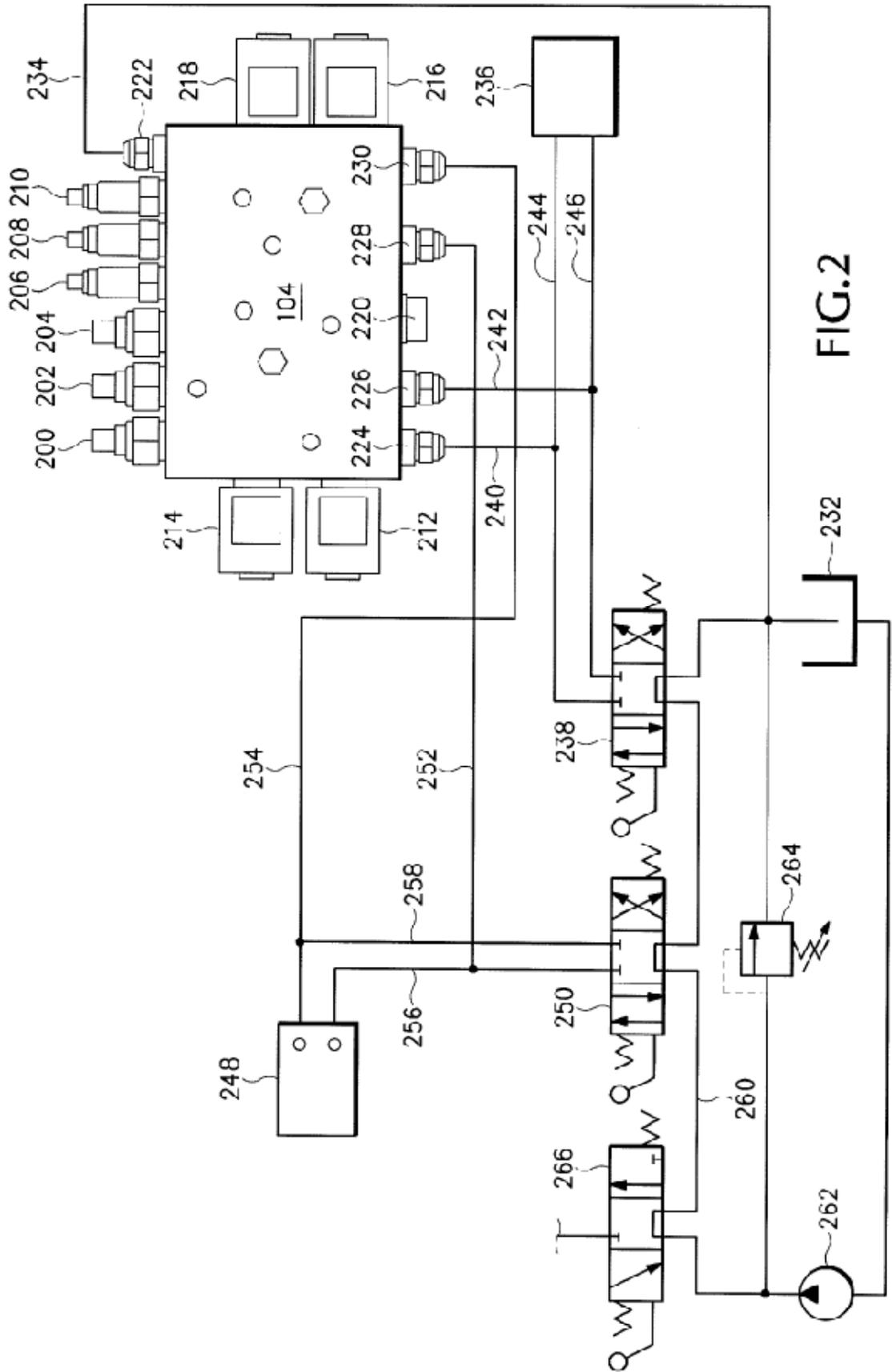


FIG.2

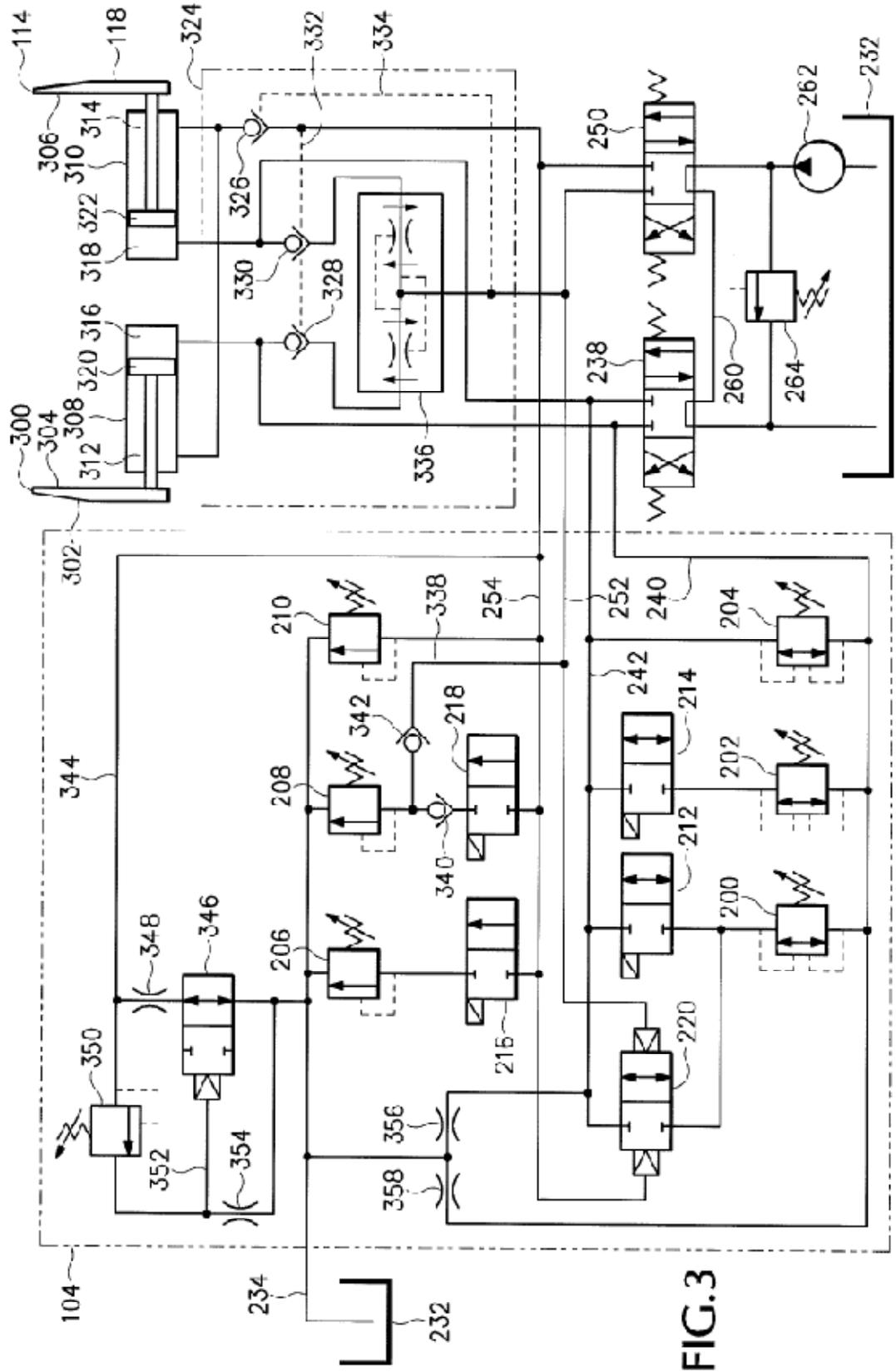


FIG.3