

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 914 407**

51 Int. Cl.:

B66F 9/18

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.08.2009 E 19158194 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.04.2022 EP 3524568**

54 Título: **Control de fuerza de sujeción hidráulica igualada**

30 Prioridad:

09.10.2008 US 24824508

18.08.2009 US 54327909

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

10.06.2022

73 Titular/es:

CASCADE CORPORATION (100.0%)

2201 NE 201st Avenue

Fairview, OR 97024, US

72 Inventor/es:

PETRONEK, DAVID W

74 Agente/Representante:

MARTÍN SANTOS, Victoria Sofia

ES 2 914 407 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

Control de fuerza de sujeción hidráulica igualada

5 **Antecedentes de la invención**

La presente divulgación se refiere, en general, a circuitos de válvulas hidráulicas para su uso con equipos de manejo de material y, más en concreto, a circuitos de válvulas hidráulicas adaptados para un control sensible al peso de los elementos de sujeción asociados con equipos de manejo de material que tienen mástiles de elevación libre.

10 Por lo general, las carretillas elevadoras convencionales y otros tipos de equipos de manejo de material tienen conjuntos de mástil para izar o elevar una carga de una altura a otra y, por lo general, tales conjuntos de mástil están configurados para recibir una diversidad de accesorios que se pueden diseñar para manejar tipos particulares de cargas. Por ejemplo, se pueden usar accesorios de sujeción de carga tales como abrazaderas para cajas de cartón o pinzas [abrazaderas] para bobinas de papel, teniendo cada uno unos elementos de sujeción de carga hidráulicamente controlables para impartir unas fuerzas de agarre suficientes sobre los lados de una carga para permitir la elevación y el transporte de la carga de un lugar a otro.

20 Por lo general, los conjuntos de mástil son de uno de dos tipos generales - "elevación libre" o "elevación no libre". Los mástiles de elevación libre permiten elevar una carga de una altura a otra por todo un intervalo de movimiento "de elevación libre" sin un cambio correspondiente en la altura global del conjunto de mástil. La elevación de la carga más allá del intervalo de movimiento de elevación libre requiere que el mástil se extienda telescópicamente con el fin de extender el intervalo de elevación. El mástil puede tener varias fases que se extienden telescópicamente en sucesión, una tras otra. En general, cada fase tendrá uno o más cilindros hidráulicos extensibles que, cuando se activan, se extienden plenamente antes de la activación de los uno o más cilindros hidráulicos extensibles asociados con la siguiente fase.

30 Los cilindros hidráulicos en cada fase sucesiva requieren habitualmente unas presiones de izado más altas para la activación que los cilindros de la fase precedente. En consecuencia, en un mástil de elevación libre que tiene, por ejemplo, un intervalo de movimiento de elevación de elevación libre y un intervalo de movimiento de elevación de elevación principal, el cilindro o cilindros de elevación principal no comenzarán a extenderse hasta que el cilindro o cilindros de elevación libre hayan alcanzado su posición plenamente extendida.

35 En contraposición, los mástiles sin elevación libre comienzan a extenderse telescópicamente inmediatamente a medida que se eleva la carga. Tal extensión telescópica del mástil resulta poco deseable en entornos de altura limitada por encima. Por ejemplo, el interior de los camiones semirremolque cerrados puede estar limitado a, por ejemplo, una altura interior de 264 cm (104 pulgadas). Si la carretilla elevadora particular tiene una altura de mástil plegado de entre 200 y 213 cm (de 79 a 84 pulgadas), como es habitual para carretillas elevadoras con asiento contrapesadas, puede haber solo de 50,8 a 63,5 cm (de 20 a 25 pulgadas) de espacio vertical disponible para que el mástil se extienda telescópicamente antes de que una extensión telescópica adicional del mástil interfiera con el techo del remolque.

45 Por lo general, debido en parte a que los mástiles de elevación libre requieren presiones de línea de izado escalonadas [por etapas] o progresivamente más altas para extender el mástil más allá del intervalo de movimiento de elevación libre, con este tipo de mástiles no se han logrado unos sistemas de control principalmente hidráulico adaptados para utilizar presiones de línea de izado para detectar el peso de carga y regular correspondientemente las fuerzas de agarre automáticamente en respuesta a tales presiones. Diseños alternativos que usan controladores electrónicos para la regulación de las fuerzas de agarre, tienen desventajas tales como unos costes unitarios más altos y una complejidad de sistemas añadida, así como la necesidad de contar con conductores eléctricos, tal como el controlador electrónico divulgado en la patente de los Estados Unidos de América, número 6.421.816, que han de ser móviles en respuesta a la extensión del mástil. Por lo tanto, son necesarios diferentes circuitos de válvulas hidráulicas para un control de fuerza sensible al peso automático de elementos de sujeción de carga asociados con sistemas de manejo de material que tienen mástiles de elevación libre. Se puede encontrar un ejemplo de un circuito hidráulico para sujeción de carga en la publicación de la solicitud de patente europea número EP1657030A1.

55 **Sumario de la invención**

60 De acuerdo con un aspecto de la invención, se proporciona un circuito de válvula hidráulica adaptado para controlar un dispositivo de agarre de carga tal y como se define en la reivindicación 1. Las características opcionales del circuito de válvula hidráulica se establecen en las reivindicaciones dependientes de la reivindicación 1.

Breve descripción de los dibujos

65 Para una comprensión más completa de la presente invención, los dibujos en el presente documento ilustran un ejemplo de un conjunto de circuitos hidráulicos de acuerdo con diversas realizaciones de la invención. Los dibujos, no obstante, no limitan el alcance de la invención.

La figura 1 es un diagrama esquemático de un sistema de elevación de carga que tiene un mástil de elevación libre y diversos conjuntos de circuitos de válvulas hidráulicas adaptados para un control sensible al peso de elementos de sujeción de carga, de acuerdo con diversas realizaciones.

5 La figura 2 es el diagrama esquemático en la figura 1 con una válvula hidráulica de dos vías controlada por solenoide como una alternativa ilustrativa a la válvula activada por émbolo en la figura 1.

Descripción detallada de realizaciones preferidas

10 En la siguiente descripción detallada, se exponen numerosos detalles específicos con el fin de proporcionar una comprensión completa de diversas realizaciones. No obstante, los expertos en la materia entenderán que la presente invención se puede poner en práctica sin estos detalles específicos, que la presente invención no se limita a las realizaciones descritas y que la presente invención se puede poner en práctica en una diversidad de realizaciones alternativas. En otros casos, no se han descrito con detalle métodos, procedimientos, componentes y sistemas bien conocidos.

15 En la figura 1 se proporciona un diagrama de circuito ilustrativo de un sistema de elevación de carga 100 que tiene un mástil de elevación libre y diversos conjuntos de circuitos de válvulas hidráulicas adaptados para un control sensible al peso de elementos de sujeción de carga en un sistema de este tipo. El sistema 100, como se muestra, incluye en general, uno o más accionadores de potencia de fluido 101, 103 capaces de operar al unísono para aplicar una fuerza de agarre a una carga sujeta entre los elementos de sujeción de carga (no mostrados).

20 Al menos un dispositivo de elevación de potencia de fluido alargado y longitudinalmente extensible mostrado esquemáticamente en la figura 1 tiene una fase de elevación libre 154 y una fase de elevación principal 156. Se proporcionan unas válvulas selectoras de sujeción de carga 134 y de elevación de carga 146 de accionamiento manual, y diversos conjuntos de circuitos de válvulas hidráulicas para controlar el accionamiento de los accionadores de potencia de fluido 101, 103 y el dispositivo de elevación 154, 156 en respuesta al accionamiento manual de las válvulas selectoras 134, 146.

25 Los elementos de sujeción de carga, al menos uno de los cuales se puede controlar mediante uno o más de los accionadores de potencia de fluido 101, 103, pueden comprender brazos de sujeción con pinzas [abrazaderas] para bobinas de papel o cualquier tipo de elementos de sujeción de carga que se pueda controlar mediante al menos un accionador de potencia de fluido. Por ejemplo, los elementos de sujeción de carga pueden comprender brazos de sujeción en un accesorio de sujeción de cajas de cartón.

30 Para los fines de la presente divulgación, no obstante, el sistema de elevación de carga 100 se describirá en el contexto de un accesorio de sujeción del tipo pinza [abrazadera] para bobinas de papel que tiene un par de elementos de sujeción de carga dispuestos para el su funcionamiento simultáneo, controlado cada elemento de sujeción de carga por uno de los accionadores de potencia de fluido 101, 103. En una disposición conjunta, los accionadores de potencia de fluido 101, 103 se pueden configurar para cerrar los elementos de sujeción de carga a medida que se introduce fluido hidráulico en los lados de culata de los accionadores (o cilindros) de potencia de fluido 101, 103 por medio de las líneas de fluido (o conductos de fluido hidráulico) 118, 120 y a medida que se expulsa fluido hidráulico simultáneamente de los lados de vástago de los accionadores de potencia de fluido 101, 103 por medio de las líneas de fluido 122, 124.

35 Cada uno de los accionadores de potencia 101, 103 se puede controlar mediante un conjunto de válvulas de sujeción de carga 126, que comprende un conjunto de circuitos hidráulicos para cerrar o abrir los elementos de sujeción de carga. El conjunto de circuitos específico usado para la válvula de sujeción de carga 126 puede comprender un conjunto de circuitos convencional para accionar al menos uno de los accionadores de potencia 101, 103 para cerrar o abrir selectivamente un elemento de sujeción de carga en respuesta a al menos una línea de cierre de sujeción de carga (o conducto de fluido hidráulico) 130 y al menos una línea de apertura de sujeción de carga 132.

40 El conjunto de válvulas de sujeción de carga 126 puede incluir, por ejemplo, válvulas de retención accionadas por piloto y un conjunto de circuitos asociado para controlar los elementos de sujeción de un accesorio de sujeción de pinza para bobinas de papel. Como otro ejemplo, el conjunto de válvulas de sujeción de carga 126 puede incluir válvulas de retención accionadas por piloto y un divisor / combinador de fluido para controlar los elementos de sujeción de un accesorio de sujeción de cajas de cartón.

45 Como se muestra esquemáticamente en la figura 1, el sistema de elevación 100 incluye al menos un dispositivo de elevación de potencia de fluido alargado y longitudinalmente extensible 154, 156, que tiene una fase de elevación libre 154 y al menos una fase de elevación principal 156. El dispositivo de elevación 154, 156 puede ser un único dispositivo de potencia de fluido de múltiples fases que tiene un intervalo de movimiento de elevación libre (mostrado esquemáticamente en la figura 1 como 154) y al menos un intervalo de movimiento de elevación principal (mostrado esquemáticamente en la figura 1 como 156).

50 El dispositivo de elevación 154, 156 puede comprender, no obstante, un conjunto de dispositivos de potencia de

fluido configurado para tener un intervalo de movimiento longitudinal de elevación libre para elevar los elementos de sujeción de carga sin el despliegue del mástil y al menos un intervalo de movimiento longitudinal de elevación principal con lo que el mástil se despliega a medida que se extiende el dispositivo de elevación.

5 Como se muestra esquemáticamente, la fase de elevación libre 154 requiere una presión de fluido menor en la línea 158 para el accionamiento extensible que la fase de elevación principal 156 debido a que el pistón de la fase de elevación libre 154 tiene un área superficial de presión mayor que el pistón de la fase de elevación principal 156. En consecuencia, aumentar el fluido hidráulico a la línea 158 da lugar a la extensión de la fase de elevación libre 154 hasta su final de recorrido, después de lo cual el aumento del fluido a la línea 158 da lugar a que la fase de elevación principal 156 comience a extenderse.

10 El conjunto de circuitos de válvulas hidráulicas en la figura 1 se muestra agrupado en tres módulos o conjuntos de válvulas 128, 150 y 152, diferentes, aunque diversos componentes pueden agruparse de forma diferente o agruparse en un número diferente de módulos o conjuntos de válvulas. El conjunto de circuitos en 150 y 152 puede comprender, por ejemplo, un único módulo o conjunto de válvulas. Adicionalmente, algunas porciones del conjunto de circuitos en la figura 1 se pueden usar independientemente o con un conjunto de circuitos sustituido. Por ejemplo, el conjunto de circuitos en 150 y 152 se puede usar con un conjunto de circuitos diferente del que se muestra en 128.

20 El conjunto de circuitos de válvulas hidráulicas agrupado en el conjunto de válvulas 128, como se muestra, comprende un conjunto de circuitos para recibir un peso de carga detectado en la línea 168 a partir de un conjunto de circuitos hidráulicos asociado con el dispositivo de elevación 154, 156, y para usar el peso de carga detectado para un control sensible al peso de los elementos de sujeción de carga.

25 El conjunto de circuitos de válvulas hidráulicas agrupado en los conjuntos de válvulas 150 y 152 incluye un conjunto de circuitos para asegurar que el peso de carga detectado recibido en la línea 168 se iguala con el fin de ser sustancialmente independiente de la posición longitudinalmente extensible del dispositivo de elevación 154, 156, y para posibilitar que el cilindro o cilindros que comprenden el dispositivo de elevación 154, 156 actúen como acumuladores cuando las válvulas selectoras de sujeción de carga 134 y de elevación de carga 146 están cerradas, dotando de ese modo al sistema de elevación de carga 100 de un control de fuerza sensible al peso automático a tiempo completo de los elementos de sujeción de carga.

30 El conjunto de circuitos de válvulas hidráulicas mostrado en el conjunto de válvulas 128 incluye un conjunto de circuitos de cierre de sujeción de carga para recibir fluido hidráulico a partir de una válvula selectora de sujeción de carga 134. Por ejemplo, un operador de una carretilla elevadora equipada con un sistema de elevación de carga 100 para manejar bobinas de papel puede iniciar el cierre de los elementos de sujeción de carga al mover una válvula selectora de sujeción de carga 134 para dar lugar a que el fluido hidráulico fluya de la bomba 142 a la línea de cierre de sujeción de carga 136, desasiente la válvula accionada por piloto 190, y continúe fluyendo a la válvula de sujeción de carga 126 por medio del primer conducto de fluido 186 y, entonces, el conducto de fluido 130.

40 A medida que el fluido se introduce en la línea de cierre de sujeción de carga 130, se expulsa fluido hidráulico simultáneamente a través de la línea de apertura de sujeción de carga 132. La válvula de dos vías normalmente abierta desviada por resorte 196 proporciona una trayectoria para que el fluido expulsado a través de la línea de apertura de sujeción de carga 132 vuelva al depósito (o tanque) 140.

45 La válvula de dos vías 196 se muestra controlada a modo de piloto desde la línea de apertura de sujeción de carga 138, dando lugar a que la válvula se mueva a una posición de no flujo y cerrada cuando la válvula selectora de sujeción de carga 134 está situada para aumentar la presión de fluido en la línea de apertura de sujeción de carga 138. La válvula de alivio de seguridad 144 se proporciona para devolver el fluido de vuelta al depósito 140 si se genera una presión excesiva en el sistema 100.

50 A medida que los elementos de sujeción de carga se cierran sobre la carga, imponiendo una fuerza de agarre sobre los lados de la carga, la presión hidráulica en la línea de cierre de sujeción de carga 136 aumenta hasta una presión de agarre umbral (o de partida) deseada mediante una válvula de alivio de presión ajustable 194 u otra válvula adecuada. Por ejemplo, la válvula de alivio de presión 194 se puede ajustar para limitar la línea de cierre de sujeción de carga 136 a 44, 81 bar (650 psi) de tal modo que el fluido hidráulico a partir de la válvula selectora de sujeción de carga 134 que supera este límite se devuelve al depósito de carretilla elevadora 140 en lugar de permitirle continuar aumentando la presión de agarre impuesta sobre la carga sujeta.

55 A medida que la presión de fluido aumenta en la línea de cierre de sujeción de carga 136 hasta el ajuste de la válvula de alivio de presión 194, es decir, la presión umbral, la presión de fluido detectada inmediatamente aguas abajo de la válvula de retención accionada por piloto 190, en 184, también aumenta hasta la presión umbral. La línea piloto 174 recibe la presión detectada en 184 para controlar la posición de dos válvulas de dos posiciones desviadas por resorte de forma ajustable y accionadas por piloto 172, 176, que se usan para controlar selectivamente el intervalo de presión de fluido aceptado de la línea 168 y un conjunto de circuitos hidráulicos asociado con el dispositivo de elevación 154, 156.

La válvula 172 se usa preferiblemente para ajustar un límite de presión menor por debajo del cual el conjunto de circuitos de cierre de sujeción de carga se desacopla hidráulicamente del conjunto de circuitos de elevación de carga, y la válvula 176 se usa preferiblemente para ajustar una presión de sujeción máxima por encima de la cual el conjunto de circuitos de cierre de sujeción de carga se desacopla hidráulicamente del conjunto de circuitos de elevación de carga.

La válvula de dos posiciones 176 se muestra como una válvula normalmente abierta, permitiendo el flujo de fluido salvo que sea controlada a modo de piloto por la línea 174 a un estado cerrado o de no flujo de fluido, mientras que la válvula de dos posiciones 172 se muestra como una válvula normalmente cerrada, bloqueando el flujo de fluido salvo que sea controlada a modo de piloto por la línea 174 a un estado abierto y de flujo de fluido.

Cada una de las válvulas de dos posiciones 172, 176 es desviada por resorte con el fin de permanecer en su estado normal hasta que la presión de línea piloto supera el ajuste de la resistencia de resorte. La presión en la línea de apertura de sujeción de carga 132 y la línea de anulación de resorte 170 da lugar a que las válvulas 172, 176 vuelvan a su estado normal. La presión en la línea de apertura de sujeción de carga 132, 138 también desasienta la válvula de retención 190 por medio de la línea piloto 192 permitiendo que el fluido se drene del conjunto de circuitos de cierre de sujeción de carga.

Preferiblemente, el ajuste de resistencia de resorte para la válvula 172 es menor que el ajuste de presión umbral o de partida para la válvula de alivio de presión 194 pero lo bastante alto para evitar que los elementos de sujeción de carga se deslicen hacia abajo a medida que están siendo cerrados para agarrar la carga. Los ajustes de resistencia de resorte típicos pueden ser 41,37 bar (600 psi) para el resorte en la válvula 172 y 124,1 bar (1800 psi) para el resorte en la válvula 176. Una vez que la presión de fluido detectada en 184 ha alcanzado el ajuste de resorte de la válvula 172, o 41,37 bar (600 psi), por ejemplo, la válvula 172 se abre para permitir que la presión de fluido se detecte aguas abajo de la válvula 172, ahora abierta, aguas abajo de la válvula normalmente abierta 176, y también aguas abajo de la válvula de retención 178.

Cuando ambas válvulas 172 y 176 están abiertas, la presión de fluido a partir de la línea 168 y, por lo tanto, el peso de la carga, se pueden detectar en 180. Hasta que se abre la válvula 172, la presión en el conjunto de circuitos de cierre de sujeción de carga se desacopla de la presión en las líneas de izado 148 y 168. Solo cuando ambas de las válvulas de dos posiciones 176 y 172 están abiertas, el fluido a partir de la línea 168 puede ser recibido en el conjunto de circuitos de cierre de sujeción de carga en 180. La válvula de retención 178 evita que el fluido procedente del conjunto de circuitos de cierre de sujeción de carga fluya a través de la línea 168 de vuelta al conjunto de circuitos de elevación de carga.

La válvula de retención 182 evita que el fluido procedente de la línea 168 fluya aguas arriba en el conjunto de circuitos de cierre de sujeción de carga, en lugar de forzar al fluido a fluir a través de la válvula de regulación de presión 188. La válvula de regulación de presión 188 se puede usar para ajustar la presión de sujeción aplicada por los elementos de sujeción de carga en relación con la presión de fluido proporcional al peso recibida a través de la línea 168. Por ejemplo, para un sistema de elevación que tiene unos accionadores de potencia de fluido 101, 103 de mayor capacidad, la presión hidráulica proporcional al peso recibida de la línea 168 puede dar como resultado unas fuerzas de agarre excesivas ejercidas sobre la carga.

En tales casos, la válvula de regulación de presión 188 se puede usar para reducir la presión máxima disponible para agarrar la carga. Otros factores tales como la fragilidad y la estabilidad de determinados tipos de cargas, el tamaño y la capacidad del cilindro o cilindros de elevación de carga que comprenden el dispositivo de elevación 154, 156, y, como se describirá con mayor detalle posteriormente, los efectos de intensificación de presión del conjunto de circuitos de igualación de presión 150 asociados con el dispositivo de elevación 154, 156 pueden requerir reducir la presión de sujeción recibida de la línea 168.

Cualquier tipo adecuado de válvula reguladora de presión variablemente sensible a la presión en la línea 168 se puede usar en la posición de la válvula 188, incluyendo una o más válvulas de alivio o válvulas de reducción de presión controladas por piloto.

Durante una operación de elevación de carga, después de que la presión umbral se haya alcanzado para sujetar la carga, la válvula selectora de sujeción de carga 134 se devuelve a su posición centrada y no accionada, y la válvula selectora de izado o de elevación de carga 146 es movida para permitir que el fluido hidráulico fluya de la bomba 142 a la línea de accionamiento de izado 148 para extender el dispositivo de elevación 154, 156 para elevar la carga.

Si los conductos de fluido 148, 158, y 168 simplemente se interconectan entre sí, la relación entre el peso de carga detectado en la línea 168 y la presión hidráulica en la línea 168 variaría dependiendo de la posición del dispositivo de elevación 154, 156 debido a que elevar la carga en elevación libre 154 requiere menos presión hidráulica que elevar la misma carga en elevación principal 156. La fase de elevación principal 156 puede requerir, por ejemplo, 27,58 bar (400 psi) adicionales de presión hidráulica para la activación. En consecuencia, la señal de peso de carga disponible a partir de un sistema de elevación de este tipo varía dependiendo de si el dispositivo de elevación se encuentra en elevación libre o en elevación principal.

El conjunto de circuitos de válvulas hidráulicas agrupado en los conjuntos de válvulas 150 y 152 incluye un conjunto de circuitos para asegurar que el peso de carga detectado recibido en la línea 168 se iguale con el fin de ser sustancialmente independiente de la posición longitudinalmente extensible del dispositivo de elevación 154, 156.

5
10 Como se muestra, el conjunto de válvulas 150 ilustrativo incluye una válvula de regulación de diferencia de presiones 164 que compensa la diferencia en las presiones de accionamiento entre el cilindro de elevación libre 154 y el cilindro de elevación principal 156. La válvula de regulación de presión 164 se puede ajustar, por ejemplo, para reducir la presión en la línea 158 en 400 psi para operar el cilindro de elevación libre 154, en comparación con la presión de aguas abajo más alta requerida en la línea 158 para operar el pistón de menor área del cilindro de elevación principal 156.

15 Durante el accionamiento del cilindro de elevación libre 154 la presión en la línea 148 es intensificada en la práctica por la válvula 164 con el fin de igualar el peso de carga detectado en la línea 168 con el que ocurre naturalmente durante el accionamiento del cilindro de elevación principal 156.

20 Durante la elevación libre 154, a medida que se eleva la carga sin extensión telescópica del mástil, la fase de elevación principal 156 permanece estacionaria. En una realización, un conjunto de válvulas 152, que comprende una válvula de dos vías activada por émbolo normalmente cerrada 160, se monta en un elemento transversal de la sección de mástil (fija) más inferior por debajo de un elemento transversal 198 de la sección de elevación principal móvil de extensión telescópica del mástil.

25 Después de que la fase de elevación libre 154 haya alcanzado su fin de recorrido superior, el elemento transversal de elevación principal 198 se mueve hacia arriba con respecto al émbolo 162 a medida que se acciona la fase de elevación principal 156, permitiendo de ese modo que la presión en la línea 168 mueva la válvula de dos vías 160 a su posición abierta. Esto posibilita que el fluido sortee la válvula de igualación 164, eliminando su efecto de reducción de presión.

30 A medida que se introduce fluido hidráulico adicional a través de la línea 148 para continuar elevando la carga, el fluido puede sortear la válvula de igualación 164 de tal modo que la presión más alta en la línea 148 se encuentra disponible para accionar la fase de elevación principal 156 del dispositivo de elevación 154, 156. Otros tipos de válvulas o componentes se pueden usar para sortear la válvula de igualación 164 cuando el dispositivo de elevación 154, 156 se encuentra en el intervalo de movimiento de su elevación principal 156.

35 Al retraer el dispositivo de elevación 154, 156 en el intervalo de movimiento de su elevación principal 156, se permite que fluya fluido hidráulico a través de la válvula de dos vías (o de derivación) 160. Una vez que la válvula de dos vías 160 ha quedado cerrada (cuando el elemento transversal de elevación principal 198 oprime el émbolo 162), el fluido puede sortear la válvula de igualación 164 al fluir a través de la válvula de retención 166, que a su vez proporciona una trayectoria para que el fluido hidráulico escape de la fase de elevación libre 154 a medida que se retrae adicionalmente el dispositivo de elevación 154, 156.

40 La válvula de retención 166 también posibilita que el cilindro o cilindros que comprenden el dispositivo de elevación 154, 156 actúen como acumuladores cuando las válvulas selectoras de sujeción de carga 134 y de elevación de carga 146 están cerradas, dotando de ese modo al sistema de elevación de carga 100 de un control de fuerza sensible al peso automático a tiempo completo de los elementos de sujeción de carga.

45 Si, por ejemplo, existe un aumento en la magnitud del peso de carga detectado, la válvula de retención 166 posibilita que el fluido procedente del dispositivo de elevación 154, 156 aumente automáticamente el fluido al conjunto de circuitos de cierre de sujeción de carga a través de la línea 168 sin el accionamiento simultáneo de las válvulas selectoras o bien de sujeción de carga 134 o bien de elevación de carga 146.

50 De forma similar, si existe una disminución en la fuerza de agarre ejercida sobre la carga, la válvula de retención 166 posibilita que el fluido procedente del dispositivo de elevación 154, 156 aumente automáticamente el fluido al conjunto de circuitos de cierre de sujeción de carga sin el accionamiento simultáneo de las válvulas selectoras o bien de sujeción de carga 134 o bien de elevación de carga 146.

55 Si bien se ha descrito un conjunto de válvulas 152 que comprende una válvula de dos vías activada por émbolo 160, el conjunto de válvulas 152 puede comprender, por ejemplo, un conmutador 204 que es sensible a la posición extensible del mástil y que proporciona una señal de activación por medio de hilos eléctricos 206 a una válvula de dos vías activada por solenoide normalmente abierta 200 en el conjunto de válvulas 150, como se muestra en la figura 2.

60 La válvula de dos vías activada por solenoide 200 se muestra en la figura 2 en una posición cerrada y activada para ser consistente con la figura 1, que muestra la válvula de dos vías 160 en una posición cerrada (bloqueada) para el accionamiento del dispositivo de elevación 154, 156 en el intervalo de movimiento de su elevación libre 154.

En una realización, un elemento de desencadenamiento de conmutación u otro dispositivo tal como, por ejemplo, un objetivo 202 se puede montar en un elemento transversal 198 de la sección de elevación principal móvil del mástil y un conmutador 204 (tal como un conmutador de proximidad) se puede montar en la porción inferior o fija del mástil. En una realización, un conmutador de proximidad 204 proporciona una señal de activación que da lugar a que la válvula de dos vías activada por solenoide 200 permanezca en una posición cerrada y activada por toda la extensión del dispositivo de elevación 154, 156 en el intervalo de movimiento de su elevación libre 154.

Después de que la fase de elevación libre 154 haya alcanzado su fin de recorrido superior, el elemento transversal de elevación principal 198 se mueve hacia arriba lejos de la porción fija del mástil, separando de ese modo los elementos de conmutación y dando lugar a la desactivación de la válvula de dos vías activada por solenoide 200, que a su vez mueve la válvula de dos vías 200 a su posición abierta. Esto permite que el fluido se desvíe de la válvula de igualación 164, eliminando su efecto de reducción de presión.

A medida que se introduce fluido hidráulico adicional a través de la línea 148 para continuar elevando la carga, el fluido puede sortear la válvula de igualación 164 de tal modo que la presión más alta en la línea 148 se encuentra disponible para accionar la fase de elevación principal 156 del dispositivo de elevación 154, 156. Incluso si el conmutador 204 y la válvula de solenoide 200 son eléctricos, estos se montan ambos en porciones del mástil o carretilla elevadora que son fijas y no se mueven en respuesta a la extensión del mástil, evitando de ese modo la necesidad de conductor eléctrico alguno que haya de moverse en respuesta a la extensión del mástil y que, por lo tanto, estaría expuesto a peligros y a problemas de durabilidad. Otros tipos de válvulas o componentes se pueden usar para sortear la válvula de igualación 164 cuando el dispositivo de elevación 154, 156 se encuentra en el intervalo de movimiento de su elevación principal 156.

Al retraer el dispositivo de elevación 154, 156 en el intervalo de movimiento de su elevación principal 156, se permite que fluya fluido hidráulico a través de la válvula de dos vías (o de derivación) 200. Una vez que la válvula de dos vías 200 ha quedado cerrada, el fluido puede sortear la válvula de igualación 164 al fluir a través de la válvula de retención 166, que a su vez proporciona una trayectoria para que el fluido hidráulico escape de la fase de elevación libre 154 a medida que se retrae adicionalmente el dispositivo de elevación 154, 156.

Si bien se ha descrito un dispositivo de elevación de dos fases (es decir, de elevación libre y de elevación principal), se puede dar cabida a fases de elevación principal adicionales mediante la adición de unas válvulas de igualación y de derivación para compensar las presiones de accionamiento más altas requeridas de tal modo que el peso de carga detectado en la línea 168 permanece independiente de la posición longitudinalmente extensible del dispositivo de elevación.

Por ejemplo, si el dispositivo de elevación incluye una segunda fase de elevación principal más allá de la única fase de elevación principal 156 mostrada en la figura 1, se puede añadir otra válvula de igualación en serie con la válvula de igualación 164, y también se puede añadir otra válvula para desviar la válvula de igualación añadida, para el accionamiento de la fase de elevación principal adicional (la segunda) cuando la primera fase de elevación principal 156 alcanza su fin de recorrido.

Los términos y expresiones que se han empleado en la memoria descriptiva anterior se usan en la misma como términos de descripción y no de limitación, reconociéndose que el alcance de la invención se define y está limitado solo por las reivindicaciones que siguen.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un circuito de válvula hidráulica adaptado para controlar un dispositivo de agarre de carga que tiene un accionador de agarre de potencia hidráulica (101, 103) capaz de aplicar una fuerza de agarre sensible al peso de la carga automáticamente variable a una carga en respuesta a una válvula selectora de sujeción de carga activada manualmente (134) de un dispositivo de elevación alargado, extensible longitudinalmente, que eleva la carga en respuesta a una válvula selectora de elevación de carga activada manualmente (146), el dispositivo de elevación de carga que tiene un accionador de elevación de potencia hidráulica (154, 156), capaz de soportar dicha carga por presión de fluido en dicho accionador de elevación que depende de forma variable de la magnitud del peso de dicha carga, y que también depende de forma variable de diferentes posiciones extensibles longitudinalmente de dicho dispositivo de elevación, caracterizado por que el circuito de válvula hidráulica comprende al menos un conjunto de válvula de fluido (128), configurado de tal manera que, cuando está en uso está interconectado hidráulicamente con dicho dispositivo de sujeción de carga, al menos uno de los conjuntos de válvula de fluido transfiere fluido desde el accionador de elevación de potencia hidráulica a dicho accionador de agarre de potencia hidráulica para aumentar de ese modo, la dicha fuerza de agarre sobre la carga, independientemente de las diferentes posiciones extensibles longitudinalmente de dicho dispositivo de elevación, sin accionamiento manual simultáneo de dicha válvula selectora de sujeción de carga y sin accionamiento manual simultáneo de dicha válvula selectora de levantamiento de carga, en donde al menos uno de los conjuntos de válvula de fluido incluye una primera válvula accionada mediante un piloto (172) y una segunda válvula accionada mediante un piloto (176), configuradas para evitar la transferencia de fluido desde el accionador de elevación de potencia hidráulica al accionador de agarre de potencia hidráulica, excepto cuando la presión del fluido tiene una magnitud entre un umbral de presión inferior y un umbral de presión superior, en donde la primera válvula accionada mediante un piloto (172) se usa para establecer un límite de presión inferior correspondiente al umbral de presión inferior, y la segunda válvula accionada mediante un piloto (176) se usa para establecer un límite de presión superior correspondiente al umbral de presión superior.
- 10 15 20 25
- 30 2. El circuito de válvula hidráulica de la reivindicación 1 que incluye una válvula de retención (178) que permite que el fluido fluya desde el accionador de elevación de potencia hidráulica al accionador de agarre de potencia hidráulica y evita que el fluido fluya desde el accionador de agarre de potencia hidráulica al accionador de elevación de potencia hidráulica.
- 35 3. El circuito hidráulico de cualquiera de las reivindicaciones anteriores que incluye una válvula de regulación (188) que regula la magnitud de la fuerza de agarre aplicada a la carga en función de la presión en el accionador de elevación de potencia hidráulica.
4. El circuito hidráulico de la reivindicación 3 que incluye una válvula de retención (182) que da lugar a que el aumento en la fuerza de agarre se regule mediante la válvula de regulación de presión.

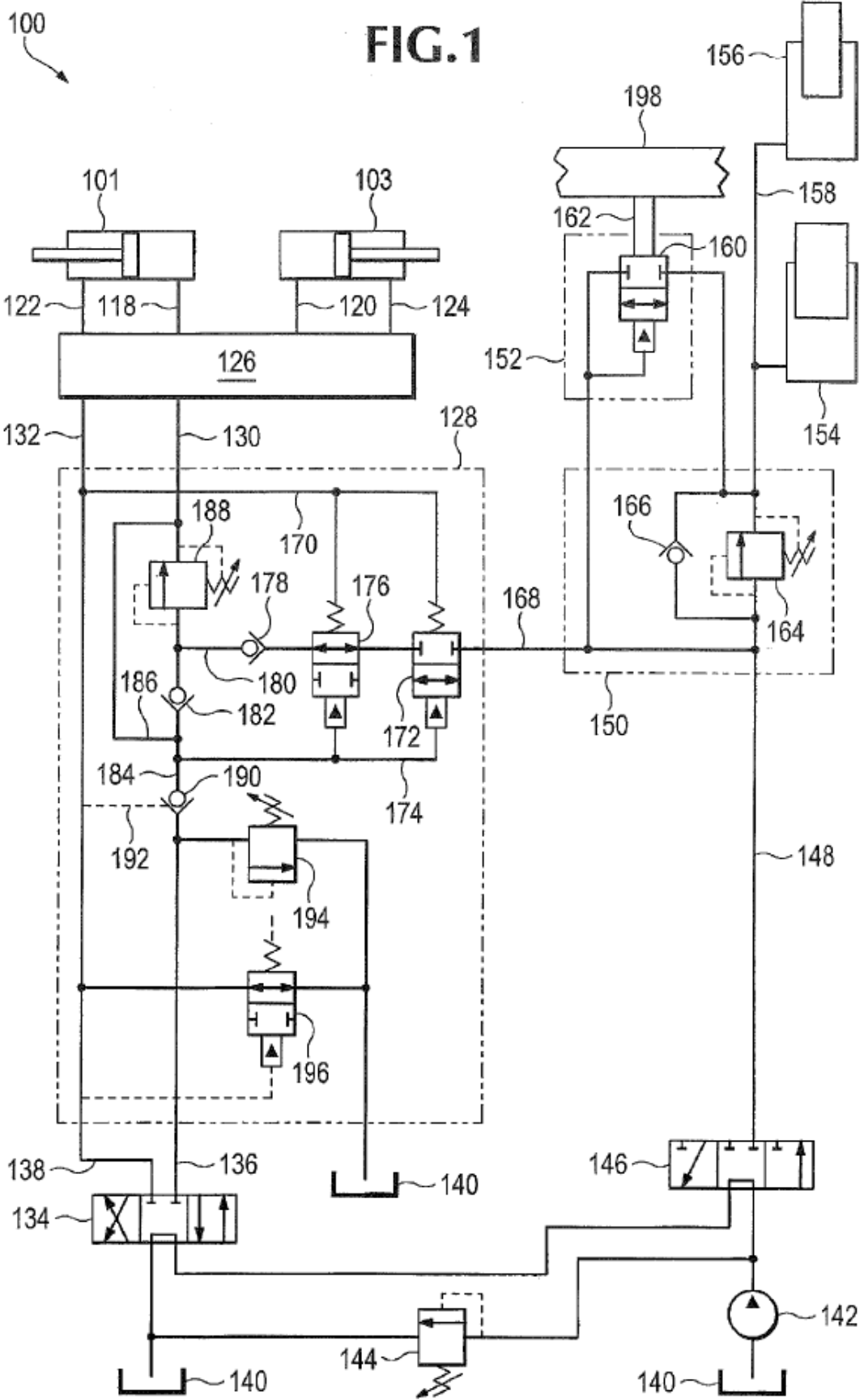


FIG. 2

