(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 377 251**

(51) Int. CI.:

B60T 13/66 (2006.01)
B60T 17/04 (2006.01)
B60T 17/02 (2006.01)
B60T 17/22 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Número de solicitud europea: **08849864 .7**
(96) Fecha de presentación: **12.11.2008**
(97) Número de publicación de la solicitud: **2209682**
(97) Fecha de publicación de la solicitud: **28.07.2010**

(54) Título: **Sistema de freno hidráulico**

(30) Prioridad:
13.11.2007 US 987436 P
29.08.2008 US 92910 P

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
23.03.2012

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
23.03.2012

(73) Titular/es:
CLARK EQUIPMENT COMPANY
250 EAST BEATON DRIVE
WEST FARGO, ND 58078-6000, US

(72) Inventor/es:
GALES, Nicolas

(74) Agente/Representante:
de Elzaburu Márquez, Alberto

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

Sistema de freno hidráulico.

ANTECEDENTES

El presente invento se refiere a un sistema de freno hidráulico para un vehículo para la construcción. Una realización particular corresponde a la configuración de un sistema que tiene un suministro de circuito de freno a alta presión.

Actualmente existe una variedad de esquemas diferentes para impulsar el freno de servicio de un vehículo para la construcción. Por ejemplo, es normal para ciertos vehículos tales como los manipuladores telescópicos de material que usen presión de carga, cilindros de freno o válvulas de control de flujo para suministro al freno de servicio. Los sistemas que utilizan un diseño de cilindro de freno normalmente tienen una limitación de volumen. Esto puede tener implicaciones negativas. Por ejemplo, el pedal del freno puede tener que ser "bombeado" con el fin de generar una presión máxima en el freno de servicio. Los sistemas que utilizan un esquema de control de flujo prioritario son a menudo relativamente complicados debido a la válvula de retención adicional y a las tuberías adicionales. Los sistemas que utilizan presión de carga para suministrar al freno de servicio están típicamente limitados a la presión en el sistema de carga. Si la presión de carga es baja, la capacidad de frenado de la máquina será limitada.

El documento US 2002/0180258 A1 expone un sistema de frenado y de dirección asistido hidráulicamente de un vehículo que tiene una bomba hidráulica que comunica con un dispositivo hidráulico de asistencia a la dirección y que incluye un dispositivo hidráulico de asistencia al freno acoplado en serie entre la bomba y el dispositivo de asistencia a la dirección. Un separador de flujo actúa para reducir la interdependencia de los dispositivos del freno hidráulico y de asistencia a la dirección sobre el flujo del fluido de la bomba.

El invento está definido por las características de las reivindicaciones. En una realización el presente invento proporciona un sistema de freno hidráulico mejorado que incluye una válvula de retención de flujo prioritario para suministrar la presión de funcionamiento. La válvula de retención de flujo prioritario tiene una primera orientación en la que la presión operativa es proporcionada en un puerto de flujo controlado, y una segunda orientación en la que la presión operativa es suministrada en el puerto de flujo controlado y en un puerto de flujo en exceso. Una unidad de control de la dirección tiene un puerto de entrada para recibir la presión operativa y un puerto de salida para comunicar una señal de detección de carga de control de la dirección. Una unidad de control de freno tiene un puerto de entrada para recibir la presión operativa y un puerto de salida para comunicar una señal de detección de carga del control de la frenada. El puerto de entrada de la unidad de control del freno y el puerto de entrada de la unidad de control de la dirección están conectados con el puerto de flujo controlado.

Otros aspectos del invento serán evidentes al considerar la descripción detallada y los dibujos que se acompañan.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La Figura 1 es una vista en perspectiva de un vehículo de construcción para uso con una realización del invento.

La Figura 2 ilustra de manera esquemática un sistema de freno hidráulico de acuerdo con una realización del presente invento.

La Figura 3 ilustra de manera esquemática un sistema de freno hidráulico de acuerdo con otra realización del presente invento.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

Antes de explicar con detalle cualesquiera realizaciones del presente invento, se sobreentiende que el invento no está limitado en su aplicación a los detalles de construcción y a la disposición de los componentes expuesta en la siguiente descripción o ilustrados en los dibujos que siguen. El invento puede tener otras realizaciones y ser puesto en práctica o ser realizado de diversas formas. También, se ha de entender que la fraseología y terminología aquí usada tiene el fin de describir y no debería ser considerada como limitativa. El uso de "que incluye", "que comprende", o "que tiene" y variaciones de ellas es considerado aquí como que abarca los elementos listados después y equivalentes de ellos, así como elementos adicionales. A menos que se especifique o se limite de otro modo, los términos "montado", "conectado", "soportado", y "acoplado" y variaciones de ellos se usan ampliamente y abarcan montajes, conexiones, soportes y acoplamientos directos e indirectos. Además, "conectado" y "acoplado" no están limitados a conexiones y acoplamientos físicos o mecánicos.

La Figura 1 ilustra un vehículo de construcción 10 para uso con realizaciones del invento. El vehículo de construcción 10 es un manipulador telescópico de material. No obstante, en otras realizaciones el vehículo de construcción 10 puede ser una cargadora mecánica u otro tipo de máquina de trabajo. El vehículo de construcción 10 incluye un bastidor 12 soportado para movimiento sobre el terreno por un par de ruedas frontales 14 y un par de ruedas traseras 16. Un brazo de trabajo 18 está montado de forma pivotable en el bastidor 12 y puede incluir un dispositivo 18 fijado en un extremo distal de él. Un compartimento 20 del operador está colocado sobre el bastidor e incluye un control 22 del operador para controlar las funciones de dirección (es decir, un ángulo de dirección de las

ruedas frontales 14). En la realización ilustrada el control 22 del operador es un volante de dirección. En otras realizaciones el control 22 del operador puede ser una palanca de mando. Una máquina motriz (no mostrada) está colocada sobre el bastidor 12 para guiar el movimiento de las ruedas 14, 16 y para impulsar el brazo de trabajo 18 y otros sistemas. La máquina motriz puede ser un motor de combustión interna, un motor hidráulico u otro tipo de suministro de potencia adecuado.

La Figura 2 ilustra de manera esquemática un sistema de freno hidráulico 100 para uso en el vehículo de construcción 10 de acuerdo con una realización del invento. El sistema de freno 100 es operable para el giro lento de las ruedas delanteras 14, las cuales están conectadas por un eje frontal 26. Una pluralidad de discos de freno izquierdos 28 y una pluralidad de frenos de disco derechos 30 están acoplados a los rotores (no mostrados) de las ruedas izquierda y derecha frontales 14, respectivamente. La compresión de los discos de freno 28, 30 es contra el giro de los rotores de las ruedas 14.

Un par primero o interior de pistones 102 y un par segundo o exterior de pistones 104 están dispuestos para accionar los discos de freno 28, 30. Los pistones interiores 102 están conectados a un control de freno de aparcamiento 106. Los discos del freno son normalmente comprimidos con muelles (frenos aplicados con muelle) cuando se libera el freno de aparcamiento. Accionando el control del freno de aparcamiento se mueve el par interior de pistones 102 por la acción de una presión hidráulica para liberar los discos del freno. El control del freno de aparcamiento es liberado cuando el vehículo está funcionando, de forma que los frenos de disco son liberados. Los pistones exteriores 104 son movidos hacia afuera por la presión hidráulica para comprimir los frenos de disco independientemente de los pistones 102, cuando se acciona un freno de servicio. Cuando los pistones exteriores 104 se mueven hacia fuera los correspondientes discos de freno 28, 30 son comprimidos contra los rotores, haciendo lento el giro de las ruedas 14.

El sistema de freno 100 incluye una bomba hidráulica 110 conectada a un depósito de fluido (no mostrado). Una salida 111 de la bomba 110 proporciona un flujo a presión hacia una válvula 112 de control de flujo prioritario. Dicha válvula 112 de control de flujo prioritario suministra una presión procedente de la bomba 110 a una unidad 114 de control de la dirección y a una unidad 116 de freno de servicio. La válvula 112 de control de flujo prioritario tiene un puerto de entrada 117 de detección de carga para recibir una señal de detección de carga. La señal de detección de carga determina el flujo de fluido a través de la válvula 112 de control de flujo prioritario. En una primera orientación determinada por la señal de detección de carga la válvula 112 de control de flujo prioritario suministra una presión procedente de la bomba 110 a un puerto 118 de flujo controlado. En una segunda orientación determinada por la señal de detección de carga, la válvula 112 de control de flujo prioritario suministra una presión procedente de la bomba 110 a un puerto 119 de flujo en exceso además de al puerto 118 de flujo controlado.

El flujo procedente del puerto 118 de flujo controlado pasa a través de una conexión 132 en T para dirigirse hacia un puerto 130 de entrada de válvula del freno de servicio así como a un puerto 120 de entrada a la unidad de control de la dirección. El puerto 119 de flujo en exceso puede ser conectado a unos sistemas secundarios o auxiliares en los que la necesidad de presión de fluido es una prioridad inferior que la de dirección y frenado. La Figura 2 muestra la válvula 112 de control de flujo prioritario en la primera orientación, es decir suministrando presión solamente al puerto 118 de flujo controlado.

El puerto de flujo controlado 118 en la unidad 112 de control de flujo prioritario suministra presión a un puerto de entrada 120 de la unidad 114 de control de la dirección. Cuando dicha unidad 114 de control de la dirección es accionada (por ejemplo girando la entrada 22 del operador), la unidad 114 de control de la dirección dirige la presión operativa a los cilindros de control de la dirección, controlando de este modo el ángulo de la dirección de las ruedas frontales 14. Además, la unidad 114 de control de la dirección genera una señal de detección de carga de la dirección en un puerto de salida 122. El puerto 122 de detección de carga de la dirección está conectado al puerto 117 de detección de carga de la dirección a través de una conexión 124 en T.

El puerto 118 de flujo controlado en la unidad 112 de control de flujo prioritario suministra presión a un puerto de entrada 130 de la válvula 128 del freno de servicio. La unidad 116 del freno de servicio incluye una entrada 126 de frenado del operador conectada a una válvula 128 del freno de servicio. En la realización ilustrada la entrada 126 de frenado del operador es un pedal. Cuando se acciona la unidad 116 del freno de servicio (por ejemplo, apretando en la entrada 126 de frenado del operador), la válvula 128 del freno de servicio dirige la presión operativa hacia una salida 134 de la válvula del freno. Una conexión 136 en T conecta la salida 134 de salida de la válvula del freno al par de pistones exteriores 104. La presión hidráulica suministrada a los pistones exteriores 104 por la unidad 116 del freno de servicio mueve los pistones exteriores 104 hacia fuera hacia los discos de freno 28, 30 comprimiendo dichos discos de freno 28, 30.

Cuando se acciona la unidad 116 del freno de servicio, una parte de la salida 134 de la válvula del freno es dirigida hacia un puerto 138 de detección de carga del freno a través de la conexión 136. La señal de detección de carga del freno en el puerto 138 de detección de carga del freno está conectada con la señal de detección de carga de la dirección desde el puerto 122 de detección de carga de la dirección en la conexión 124. Por lo tanto, la señal de detección de carga del freno y la señal de detección de carga de la dirección, solas o en combinación, proporcionan una señal de detección de carga a la válvula 112 de control de flujo prioritario cuando sus respectivos sistemas son accionados. De este modo, cuando se acciona la unidad 116 de la unidad del freno de servicio o la unidad 114 de

control de la dirección, la válvula 112 de control de flujo prioritario se dirige hacia la primera orientación, proporcionando de este modo un flujo prioritario hacia estos sistemas.

Una válvula de retención 140 entre el puerto 138 de detección de carga del freno y la conexión 124 impide que la presión de detección de carga procedente de la unidad de control 114 se vacíe por el puerto del tanque de la válvula 124 del freno de servicio cuando la entrada 126 de frenado del operador no está siendo accionada.

El sistema de freno 100 proporciona alta presión al puerto 130 de entrada al freno de servicio usando el control de flujo prioritario de la unidad 114 de control de la dirección. Esto se consigue conectando el puerto 130 de entrada del freno de servicio al puerto 118 de flujo controlado, que también está conectado al puerto 120 de entrada al control de la dirección.

La Figura 3 ilustra un sistema de freno 300 de acuerdo con otra realización de la exposición. El sistema de freno 300 utiliza la presión desarrollada por una bomba, que se usa para dirigir el vehículo, como es en la realización de la Figura 2. También incluye un acumulador para almacenar energía para el sistema del freno de servicio, que está disponible para su uso en caso de una reducción en la presión de la bomba.

En la Figura 3 la bomba hidráulica de engranajes 310 está incorporada en una unidad con un conjunto 312 de válvula de retención de flujo prioritario. La bomba de engranajes 310 tiene una tubería de entrada conectada a un depósito o tanque 311 y proporciona un flujo a presión a la válvula 312 de control de flujo prioritario de la dirección. La válvula 312 de control de flujo prioritario cuando se encuentra en la posición mostrada esquemáticamente en la Figura 3 proporciona una presión desde la bomba 310 al puerto 318 de flujo controlado y después a un puerto 313 de una unidad 314 de control de la dirección, que se usa para el control de la dirección del vehículo. En un segundo estado de la válvula 312 de control de flujo prioritario se proporciona el flujo a un puerto 319 de flujo en exceso como se ha explicado en relación con la Figura 2.

El fluido a presión procedente del puerto 318 también es suministrado a una válvula 315 de carga del acumulador a través de una conexión 323 en T, y después a un accionador 316 del freno de servicio. La válvula 312 de control de flujo prioritario tiene un puerto 317 de detección de carga que detecta la carga o presión en un puerto 322 de detección de carga, que se desarrolla accionando la entrada 22 del operador de control de la dirección. El circuito de carga del acumulador tiene también un puerto 338 de detección de carga que también está conectado por una tubería al puerto 317 de detección de carga de la válvula 312 a través de una válvula de retención 340, y de una conexión 324 en T que también está conectada al puerto 322. La señal de presión en el puerto 317 controla la cantidad de flujo de salida en el puerto 318. El flujo del puerto 318 del flujo controlado es proporcionado a un puerto 313 de entrada de la unidad de control de la dirección, y a un puerto 330 de entrada de la válvula 315 de carga del acumulador a través de la conexión 323 en T.

Cuando la bomba de engranajes 310 es activada, el acumulador 348 comenzará a cargar (aumenta la presión en el acumulador) por el fluido a la presión del puerto 318, a través de la conexión 323 en T, del puerto 330 y del primer rotor 331 de la válvula 315 de carga del acumulador, y también a través de la válvula de retención 332 hacia el acumulador 348. La presión de la bomba en el puerto 330 está también en comunicación con el puerto 317 de detección de carga de la válvula 312 de flujo de control prioritario de la dirección a través del puerto 338 de detección de carga y de una tubería de detección de carga. La presión en el puerto 338 es proporcionada desde el puerto 330 a través de los rotores de las válvulas 331 y 333 de la válvula 315 de la carga del acumulador. La válvula 312 prioritaria de la dirección continúa proporcionando fluido a presión de la bomba 310 a través del puerto 318 hacia el acumulador 348 hasta que el acumulador alcanza su punto de presión máxima, que viene determinado por el ajuste de la válvula 333. Dicha válvula 333 actúa como una válvula de descarga, y cuando la presión en el acumulador alcanza este valor fijado, la válvula 333 se desplazará conectando el puerto 338 de detección de carga con el tanque como se ha mostrado, de forma que desaparezca la señal de presión del detector de la carga en el puerto 338. El desplazamiento de la válvula 333 detiene la carga del acumulador puesto que el puerto 317 de detección de carga no está en comunicación con una señal de presión.

La válvula de retención 332 impide que la presión del acumulador 348 fluya hacia atrás a través de la válvula 331 del rotor y el puerto 330. La presión en el acumulador 348 está por tanto disponible en la tubería 335 conectada con el puerto de entrada 327 de la válvula 328 del freno de servicio de la unidad 316 del freno de servicio. Si la válvula 328 del freno es accionada al mover el pedal 326 de entrada del operador, la presión del acumulador en la tubería 335 es proporcionada al puerto 334 de salida de la válvula 328 del freno de servicio y a los pistones 304 para comprimir los discos de freno 28, 30, y se aplican los frenos de servicio. Cuando disminuye la presión en el acumulador la válvula 333 se desplaza a su posición de línea continua mostrada en la Figura 3, y el puerto 338 de detección de carga enviará una señal de presión al puerto 317 de detección de carga de la válvula de retención de flujo prioritario de la dirección, y nuevamente se proporcionará un fluido a presión a través del puerto 318 a la válvula 315 de carga del acumulador para recargar el acumulador 348 y/o para ser proporcionada a lo largo de la tubería 335 para operar directamente los frenos.

Se debería tener en cuenta que los frenos de disco son muelles comprimidos para un freno de aparcamiento, y son liberados de la presión por un control independiente cuando se opera el vehículo 10.

También se ha observado que la válvula de retención 340 entre el puerto 338 y la conexión 324 en T impide que la señal de detección de carga procedente de la unidad 314 de control de la dirección, que es proporcionada al puerto 317 de detección de carga cuando el vehículo es guiado, se descargue en la válvula de carga del acumulador y en la válvula en su posición desplazada (descarga) y después hacia el tanque.

El uso del acumulador 348 en el sistema del freno de servicio asegura que la presión esté disponible para frenar el vehículo si la presión procedente de la bomba 310 se pierde debido a que el acumulador cargado 348 no se descarga hasta que sea usado por la unidad del freno de servicio 316. La válvula de retención 332 impide el flujo hacia atrás desde el acumulador. El fluido a presión permanecerá en la tubería 335 y utilizable para los frenos.

Aunque el tema objeto ha sido descrito en un lenguaje específico de las características estructurales y/o de los actos metodológicos, se sobreentiende que el tema objeto definido en las reivindicaciones anejas no está necesariamente limitada a las características específicas o actos descritos anteriormente. Más bien, las características específicas y actos descritos antes se han expuesto como ejemplos para la aplicación de las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de freno hidráulico (300), que comprende:

una válvula (312) de control de flujo prioritario para suministrar una presión operativa, teniendo dicha válvula (312) de control de flujo prioritario una primera orientación en la que la presión de funcionamiento es provista en el puerto (318) de flujo controlado, y una segunda orientación en la que la presión operativa es proporcionada en el puerto (318) de flujo controlado, y un puerto (319) de flujo en exceso;

una unidad (314) de control de la dirección, teniendo dicha unidad de control de la dirección un puerto de entrada (313) para recibir una presión operativa, y un puerto de salida (322) para comunicar una señal de detección del control de la dirección; y

una unidad (315) de control del freno, teniendo dicha unidad de control del freno un puerto (330) de entrada para recibir una presión operativa, y un puerto de salida (338) para comunicar una señal de detección de carga del control de frenado, en el que el puerto de entrada (330) de la unidad (315) de control del freno y el puerto de entrada (313) de la unidad (314) del control de salida están conectadas al puerto (318) de flujo controlado.

2. El sistema (300) de freno hidráulico de la reivindicación 1, en el que el puerto de entrada (330) de la unidad de control del freno y el puerto de entrada (313) de la unidad (314) de control de la dirección están conectados entre sí y con el puerto (318) de flujo controlado.

3. El sistema (300) de freno hidráulico de la reivindicación 1, en el que la orientación de la válvula (312) de control de flujo prioritario está determinada por la señal de detección de carga.

4. El sistema (300) de freno hidráulico de la reivindicación 1, en el que la señal de detección de carga incluye la señal de detección de carga de control o la señal de detección de carga del control de frenado o ambas.

5. El sistema (300) de freno hidráulico de la reivindicación 4, en el que el puerto de salida (338) de control del freno y el puerto de salida (322) de control de la dirección están conectados entre sí y con el puerto (317) de la válvula (312) de control de flujo prioritario.

6. El sistema (300) de freno hidráulico de la reivindicación 1, que además comprende un acumulador (348) conectado al puerto de entrada (338) de la unidad de control del freno, proporcionando el acumulador (268) una energía almacenada en el puerto de entrada (338) de la unidad de control del freno.

7. El sistema (300) de freno hidráulico de la reivindicación 6, en el que el acumulador (348) incluye un puerto de detección de carga que está conectado a un puerto de detección de carga de la válvula (312) de control de flujo prioritario.

8. El sistema (300) de freno hidráulico de la reivindicación 7, en el que el puerto (338) de detección de carga del acumulador (348) está conectado al puerto de detección de carga de la válvula (372) de control de flujo prioritario a través de una válvula de retención (340).

9. El sistema (300) de freno hidráulico de la reivindicación 7, en el que el puerto (338) de detección de carga del acumulador (348) está también conectado a un puerto (322) de detección de carga de la unidad (314) de control de la dirección.

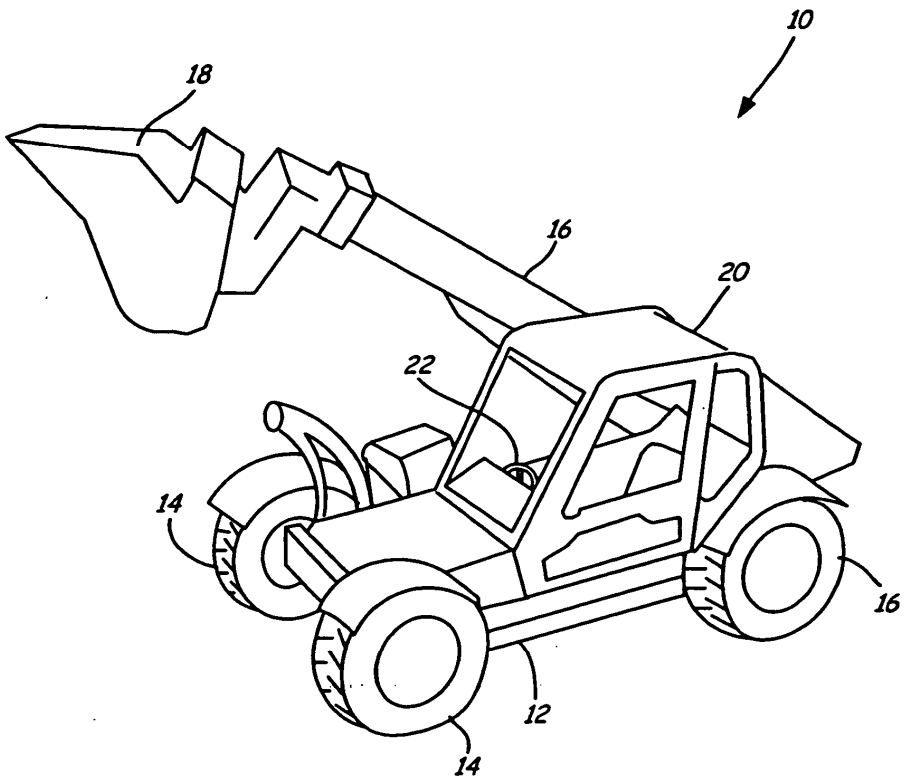

FIG. 1

2/3

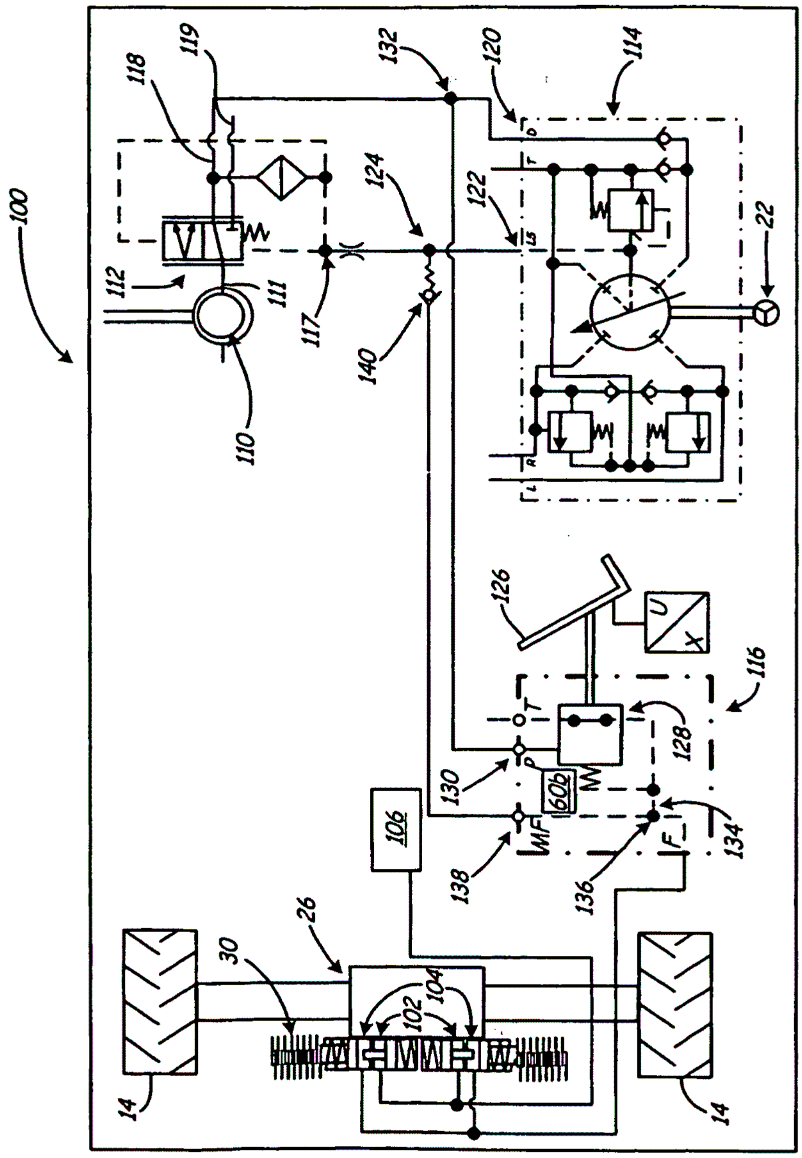
100
112
111
110
117
118
119
124
140
132
120
122
114
22
126
116
128
130
134
136
138
106
26
30
102
104
14
14

FIG. 2

3/3

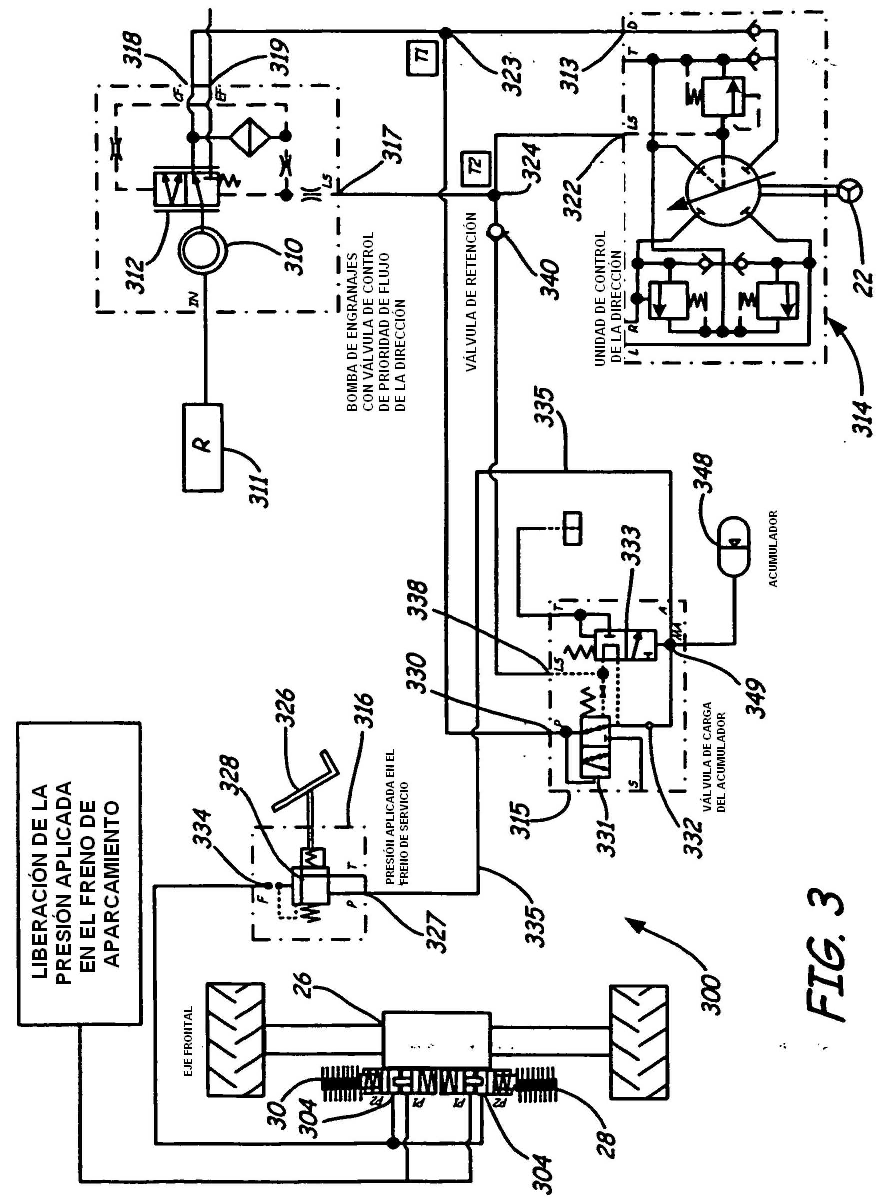
LIBERACIÓN DE LA PRESIÓN APLICADA EN EL FRENO DE APARCAMIENTO
BOMBA DE ENGRANAJES CON VÁLVULA DE CONTROL DE PRIORIDAD DE FLUJO DE LA DIRECCIÓN
VÁLVULA DE RETENCIÓN
UNIDAD DE CONTROL DE LA DIRECCIÓN
ACUMULADOR
VÁLVULA DE CARGA DEL ACUMULADOR
PRESIÓN APLICADA EN EL FRENO DE SERVICIO
EJE FRONTAL
R
T1
T2
300
311
312
310
317
318
319
323
324
313
322
340
314
22
335
348
333
338
330
349
326
316
328
334
327
315
331
332
26
30
304
28

FIG. 3