

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 766 624**

51 Int. Cl.:

B60C 23/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.07.2011 PCT/US2011/045984**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.02.2012 WO12016195**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.07.2011 E 11813279 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.11.2019 EP 2598347**

54 Título: **Sistema de inflamamiento de neumáticos con equilibrio neumático de presión constante**

30 Prioridad:

30.07.2010 US 369163 P

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

12.06.2020

73 Titular/es:

**HENDRICKSON USA, L.L.C. (100.0%)
500 Park Boulevard Suite 1010
Itasca, IL 60143, US**

72 Inventor/es:

**WILSON, MATT;
CERVANTEZ, JESSE;
PADULA, SANTO y
MORRIS, JEFFREY**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 766 624 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

Sistema de inflamiento de neumáticos con equilibrio neumático de presión constante

5 **Antecedentes de la invención****Campo técnico**

10 La invención se refiere a la técnica de los sistemas de inflamiento de neumáticos. Más particularmente, la invención se refiere a sistemas de inflamiento de neumáticos para vehículos pesados tales como camiones y camiones articulados o semirremolques, que puede funcionar mientras el vehículo se mueve. Aún más particularmente, la invención hace referencia a un sistema de inflamiento de neumáticos que es un sistema de presión constante que equilibra continuamente la presión neumática en todos los neumáticos del sistema y proporciona protección de emergencia en caso de que un neumático en el sistema experimente una pérdida de presión significativa.

15 **Técnica anterior**

20 Los vehículos pesados normalmente incluyen camiones y camiones articulados o semirremolques. Los camiones articulados y semirremolques, que se denominarán en conjunto camiones articulados para mayor comodidad, incluyen al menos un remolque y, a veces, dos o tres remolques, siendo todos ellos arrastrados por un único tractor. Todos los vehículos pesados que son remolques o camiones articulados incluyen múltiples neumáticos, cada uno de los cuales se infla con un fluido o gas, tal como aire, a una presión óptima o recomendada. Esta presión de neumático óptima o recomendada normalmente se conoce en la técnica como presión de inflamiento objetivo o presión objetivo.

25 Sin embargo, es bien sabido que el aire puede escaparse de un neumático, habitualmente de manera gradual, pero a veces rápidamente si hay un problema con el neumático, tal como un defecto o un pinchazo provocado por un peligro en la carretera. Como resultado, es necesario verificar regularmente la presión de aire en cada neumático para asegurarse de que los neumáticos no estén significativamente por debajo de la presión objetivo y, de este modo, estén inflados insuficientemente. Si una verificación del aire muestra que un neumático está inflado insuficientemente, es deseable permitir que el aire fluya dentro del neumático para devolverlo a la presión objetivo. Asimismo, es bien sabido que la presión de aire en un neumático puede aumentar debido a aumentos en la temperatura ambiente, por lo que también es necesario verificar regularmente la presión de aire en cada neumático para asegurarse de que los neumáticos no estén muy por encima de la presión objetivo y, de este modo, inflados en exceso. Si una verificación del aire muestra que un neumático está inflado en exceso, es deseable permitir que el aire fluya fuera del neumático para devolverlo a la presión objetivo.

40 La gran cantidad de neumáticos en cualquier configuración de vehículo pesado hace que sea poco práctico verificar y mantener manualmente la presión objetivo para cada neumático. Esta dificultad se agrava por el hecho de que los remolques de los camiones articulados o camiones en una flota pueden situarse en un sitio durante un período de tiempo prolongado, durante el cual la presión de los neumáticos puede no verificarse. Cualquiera de estos remolques o camiones puede ponerse en servicio en cualquier momento, lo que conduce a la posibilidad de funcionar con neumáticos inflados insuficientemente o inflados en exceso. Dicha operación puede aumentar la posibilidad de un rendimiento inferior al óptimo y/o una vida útil reducida de un neumático en servicio en comparación con el funcionamiento con neumáticos a la presión objetivo, o dentro de un intervalo óptimo de la presión objetivo.

45 Además, si un neumático encuentra una condición, a medida que el vehículo se desplaza por la carretera, que hace que el neumático esté inflado insuficientemente, tal como desarrollar una fuga por impactar contra un peligro en la carretera, la vida útil y/o el rendimiento del neumático pueden reducirse significativamente si el inflamiento insuficiente continúa sin disminuir a medida que el vehículo continúa desplazándose. Asimismo, si un neumático se encuentra con una condición que hace que esté inflado en exceso, tal como el aumento de la presión de una temperatura ambiente elevada, la vida útil y/o el rendimiento del neumático pueden reducirse significativamente si el inflamiento en exceso continúa sin disminuir a medida que el vehículo continúa desplazándose. El potencial para reducir significativamente la vida útil de los neumáticos normalmente aumenta en vehículos como camiones o camiones articulados que recorren largas distancias y/o períodos de tiempo prolongados en condiciones de inflamiento inferiores a las óptimas.

55 Tal necesidad de mantener la presión objetivo en cada neumático, y el inconveniente para el operador del vehículo de tener que verificar y mantener manualmente una presión adecuada de los neumáticos que esté a o cerca de la presión objetivo, condujo al desarrollo de sistemas de inflamiento de neumáticos de la técnica anterior. En estos sistemas de la técnica anterior, un operador selecciona una presión de inflamiento objetivo para los neumáticos del vehículo. Entonces, el sistema supervisa la presión en cada neumático e intenta mantener la presión de aire en cada neumático a o cerca de la presión objetivo inflando el neumático cuando la presión supervisada cae por debajo de la presión objetivo. Estos sistemas de inflamiento de neumáticos de la técnica anterior inflan los neumáticos proporcionando aire desde el suministro de aire del vehículo a los neumáticos mediante el uso de varios diferentes componentes, disposiciones y/o métodos. Ciertos sistemas de la técnica anterior también pueden desinflar, y estos sistemas desinflan los neumáticos cuando la presión supervisada se eleva por encima de la presión objetivo ventilando el aire respecto de los neumáticos a la atmósfera.

Si bien es satisfactorio para sus funciones previstas, los sistemas de inflamiento de neumáticos de la técnica anterior pueden experimentar desventajas en ciertas situaciones. Por ejemplo, una primera desventaja en la técnica anterior es que muchos sistemas de inflamiento de neumáticos de la técnica anterior no pueden desinflar. Como resultado, cuando la presión de aire en un neumático aumenta a un nivel que está muy por encima de la presión objetivo, normalmente debido a aumentos en la temperatura del aire ambiente, estos sistemas no pueden reducir la presión en los neumáticos. Como resultado, dichos sistemas de inflamiento de neumáticos de la técnica anterior pueden permitir que los neumáticos funcionen en una condición de inflamiento significativamente excesivo, que disminuye de manera no deseada el rendimiento de los neumáticos y, a su vez, disminuye la vida útil de los neumáticos.

Una segunda desventaja ocurre en los sistemas de inflamiento de neumáticos de la técnica anterior que pueden desinflar. Más particularmente, los sistemas con capacidad de desinflamiento normalmente se controlan electrónicamente, empleando electroválvulas de accionamiento electrónico, controladores electrónicos y otros componentes electrónicos, los cuales son caros y a menudo complejos de instalar y configurar. Adicionalmente, estos componentes eléctricos requieren el uso del sistema eléctrico del vehículo, que puede ser poco fiable o incluso no funcional a veces, lo que a su vez hace que el funcionamiento del sistema de inflamiento de neumáticos no sea fiable y potencialmente no funcional. Como resultado, los sistemas de inflamiento de neumáticos con capacidad de desinflamiento de la técnica anterior que se controlan electrónicamente a menudo resultan, de manera no deseada, caros, complejos y potencialmente poco fiables.

Una tercera desventaja es que la mayoría de los sistemas de inflamiento de neumáticos de la técnica anterior pueden desinflar y, particularmente, los sistemas controlados electrónicamente no son sistemas de presión constante y, de este modo, no supervisan activamente la presión de los neumáticos. Más particularmente, en la técnica anterior, el objetivo principal de la mayoría de los sistemas de inflamiento de neumáticos con capacidad de desinflamiento ha sido responder a los ajustes controlados por el operador de la presión de inflamiento objetivo, en lugar de supervisar activamente la presión de los neumáticos y mantener continuamente la presión objetivo de inflamiento. Como resultado, en la mayoría de los sistemas de inflamiento de neumáticos de la técnica anterior con capacidad de desinflamiento, cuando el sistema no realiza inflamiento o desinflamiento, el conducto neumático del sistema se descarga a la atmósfera.

En un sistema de este tipo, sin presión de aire en el conducto neumático, se emplean controles electrónicos para verificar periódicamente la presión de los neumáticos y, a su vez, para activar o comenzar el inflamiento o el desinflamiento, según sea necesario. Debido a que dichos sistemas de la técnica anterior solo son capaces de proporcionar una verificación periódica de la presión de los neumáticos, cualquier inflamiento o desinflamiento para llevar los neumáticos a la presión objetivo solo tiene lugar después de la verificación periódica. Esta carencia de capacidad de los sistemas de la técnica anterior para supervisar continuamente la presión de los neumáticos y responder dinámicamente a los cambios de presión reduce de manera no deseada la capacidad del sistema para responder de manera activa o rápida a condiciones de presión reducida de los neumáticos, tal como en el caso de una fuga de aire, y al aumento de las condiciones de presión de los neumáticos, tal como un aumento en la temperatura ambiente. Además, tal y como se ha mencionado anteriormente, los controles electrónicos empleados por los sistemas de inflamiento de neumáticos de la técnica anterior son caros, complejos y requiere energía del sistema eléctrico del vehículo, lo cual puede resultar fiable.

Una cuarta desventaja de los sistemas de inflamiento de neumáticos de la técnica anterior es que la mayoría de los sistemas, y particularmente aquellos sistemas de la técnica anterior que son sistemas de presión constante, no proporciona el equilibrio de la presión neumática en todos los neumáticos del sistema. Más particularmente, tal y como se ha descrito anteriormente, un vehículo pesado típico incluye varios neumáticos, y cada uno de esos neumáticos está conectado de manera operativa e independiente a un solo sistema de inflamiento de neumáticos. Más específicamente, la mayoría de los sistemas de inflamiento de neumáticos de la técnica anterior están conectados directamente a cada neumático y, de estos, muchos incluyen una válvula de retención de una vía para cada neumático que evita que el aire salga del neumático. En tal configuración, el sistema de inflamiento de neumáticos supervisa la presión en cada neumático, inflando cualquier neumático que caiga por debajo de la presión objetivo. Si bien dicho inflamiento por separado de cada neumático es satisfactorio para su propósito previsto, dichos sistemas de la técnica anterior no son capaces de desinflar los neumáticos y, de este modo, no pueden reducir la presión en los neumáticos cuando aumenta a un nivel que está muy por encima de la presión objetivo.

Adicionalmente, dichos sistemas de la técnica anterior carecen de comunicación de fluido entre los neumáticos. Sin comunicación de fluido entre los neumáticos, pueden inflarse diferentes neumáticos a niveles de presión ligeramente diferentes, lo cual no es deseable. Más particularmente, muchos vehículos pesados incluyen una configuración de doble rueda o doble neumático, en la que se montan dos neumáticos en un conjunto de extremo de rueda única. Debido a que los dos neumáticos están conectados mecánicamente entre sí a través de su respectivo montaje en el conjunto de extremo de rueda única, estos giran a la misma velocidad durante el funcionamiento del vehículo. Aunque ambas ruedas están diseñadas para tener el mismo diámetro, sus respectivos diámetros reales son ligeramente diferentes, dado que la falta de comunicación de fluido entre ellos hace que se inflen a niveles de presión ligeramente diferentes. La diferencia en diámetros respectivos reales entre los neumáticos, mientras giran a la misma velocidad, hace que uno de los neumáticos experimente arrastre, que también se conoce en la técnica como desgaste lateral. El

desgaste lateral de un neumático provoca un desgaste prematuro en ese neumático y acorta de manera no deseada la vida útil del neumático.

Adicionalmente, la falta de comunicación de fluido entre los neumáticos aumenta de manera no deseada la posibilidad de que un neumático opere con una presión de inflamiento excesivamente baja. Por ejemplo, en el caso de que un neumático en el sistema esté aproximadamente un cincuenta por ciento (50 %) por debajo de la presión de inflamiento objetivo, un sistema de la técnica anterior puede necesitar una cantidad significativa de tiempo para llevar la presión en el neumático bajo hasta la presión objetivo. Durante ese tiempo, es posible que el neumático opere en un estado inflado significativamente insuficiente, lo que disminuye su vida útil. Por el contrario, cuando hay una comunicación de fluido entre los neumáticos, cada uno de los neumáticos restantes en el sistema pasa aire al neumático que está por debajo de la presión de inflamiento objetivo. Debido a que múltiples neumáticos, tales como siete o más neumáticos, pasan cada uno una cantidad relativamente pequeña de aire al neumático de baja presión, el neumático de baja presión recibe aire mucho más rápidamente, y todos los neumáticos en el sistema se equilibran a una presión que está ligeramente por debajo de la presión objetivo, tal como aproximadamente el cinco por ciento (5 %) por debajo de la presión objetivo. En la técnica, es más deseable utilizar el vehículo con múltiples neumáticos que están ligeramente por debajo de la presión objetivo hasta que el sistema pueda llevarlos a la presión objetivo, en lugar de utilizar el vehículo con un solo neumático que está significativamente por debajo de la presión objetivo.

Una quinta desventaja de los sistemas de inflamiento de neumáticos de la técnica anterior se produce en los pocos sistemas de la técnica anterior que proporcionan un equilibrio de la presión neumática en todos los neumáticos. Más específicamente, en los sistemas de inflamiento de neumáticos de la técnica anterior que proporcionan un equilibrio de la presión neumática, todos los neumáticos están en comunicación de fluido entre sí y, de este modo, los neumáticos tienen una presión de inflamiento equilibrada o generalmente uniforme. Sin embargo, estos sistemas no proporcionan protección de emergencia de los neumáticos en el caso de que uno de ellos experimente una pérdida de presión significativa. Por ejemplo, si se pincha un neumático específico o se rompe un conducto neumático en las roturas del neumático, es importante aislar neumáticamente el sistema respecto de ese neumático debido a la comunicación de fluido entre los neumáticos. En un sistema de este tipo, si el sistema no está aislado respecto de un neumático que está experimentando una pérdida de presión significativa, la presión de inflamiento uniforme de todos los neumáticos puede disminuir significativamente, lo que puede suponer una demanda de inflamiento excesivo en el sistema. Es posible que el sistema no pueda satisfacer esta demanda, lo que puede hacer que los neumáticos operen por debajo de la presión de inflamiento objetivo, lo que reduce a su vez la vida útil de los neumáticos y/o hace que el sistema pueda actuar en exceso para intentar satisfacer la demanda, reduciendo así la vida útil del sistema.

Como resultado, existe la necesidad en la técnica de un sistema de inflamiento de neumáticos que supere las desventajas de la técnica anterior proporcionando un sistema de inflamiento de neumáticos de presión constante que pueda desinflar, que no esté controlado electrónicamente, que equilibre la presión neumática en todos los neumáticos del sistema e incluya protección de emergencia de los neumáticos en caso de que uno o más neumáticos experimenten una pérdida de presión significativa. El sistema de inflamiento de neumáticos de equilibrio neumático de presión constante de la presente invención satisface esta necesidad, tal como se describirá con más detalle más adelante.

El documento US 3099309 A trata sobre aparatos y dispositivos para el control y supervisión automáticos de la presión de los neumáticos de las ruedas del vehículo, utilizando accionadores operados a presión en los vástagos de las válvulas de los neumáticos.

El documento US 2715430 A describe un sistema de suministro de aire para mantener una presión constante y equilibrada en los neumáticos delanteros y traseros de un remolque que lleva un aparato de medición de altitud.

El documento US 2005/133134 A1 analiza un conjunto de unión giratoria para su uso en sistemas de inflamiento por presión de aire para neumáticos de camiones articulados, que se comunican entre un conducto de suministro neumático y una manguera de neumático.

Breve resumen de la invención

Un objetivo de la presente invención es proporcionar un sistema de inflamiento de neumáticos que sea un sistema de inflamiento de neumáticos de presión constante que pueda desinflar.

Otro objetivo de la presente invención es proporcionar un sistema de inflamiento de neumáticos que no emplee componentes electrónicos para el control.

Otro objetivo más de la presente invención es proporcionar un sistema de inflamiento de neumáticos que permita el equilibrio de la presión neumática en todos los neumáticos del sistema.

Otro objetivo adicional de la presente invención es proporcionar un sistema de inflamiento de neumáticos que incluya protección de emergencia de los neumáticos en el caso de que uno o más neumáticos experimenten una pérdida de presión significativa.

La invención proporciona un sistema de inflamiento de neumáticos de equilibrio neumático de presión constante tal y como se define en la reivindicación 1. A modo de ejemplo, un sistema de inflamiento de neumáticos de presión constante incluye una fuente de suministro de aire. Una primera válvula de rueda está en comunicación de fluido con un primer neumático del vehículo, y una segunda válvula de rueda está en comunicación de fluido con un segundo neumático del vehículo. Un conducto neumático se extiende entre y está en comunicación de fluido con la fuente de suministro de aire y las válvulas de rueda. Al menos una porción del conducto neumático permanece cargada de aire de al menos una de las fuentes de suministro y los neumáticos. El sistema incluye medios para distribuir el flujo de aire entre el conducto neumático y las válvulas de rueda primera y segunda, en el que las válvulas de rueda y los medios mantienen selectivamente la comunicación de fluido entre los neumáticos primero y segundo y el conducto neumático para proporcionar un equilibrio neumático entre los neumáticos.

Breve descripción de las varias vistas de los dibujos

Las realizaciones preferentes de la presente invención, ilustrativas del mejor modo en que los solicitantes han contemplado la aplicación de los principios, se exponen en la siguiente descripción y se muestran en los dibujos, y se señalan y exponen particular y claramente en las reivindicaciones adjuntas.

La FIG. 1 es una vista en perspectiva fragmentaria en sección transversal de una porción de un huso del eje y un conjunto de extremo de rueda, que tiene ciertos componentes de un sistema de inflamiento de neumáticos de la técnica anterior montado sobre el mismo, y un tambor de freno y llantas de neumáticos montadas en el cubo del conjunto del extremo de rueda;

La FIG. 2 es una vista en alzado en sección transversal fragmentaria de componentes de un primer ejemplo de realización del sistema de inflamiento de neumáticos de equilibrio neumático de presión constante de la presente invención, mostrados incorporados en un huso del eje;

La FIG. 3A es la vista del primer ejemplo de realización del sistema de inflamiento de neumáticos de equilibrio neumático de presión constante que se muestra en la FIG. 2, con flechas de flujo neumático agregadas para indicar un modo de inflamiento;

La FIG. 3B es la vista del primer ejemplo de realización del sistema de inflamiento de neumáticos de equilibrio neumático de presión constante que se muestra en la FIG. 2, con flechas de flujo neumático agregadas para indicar un modo de desinflamiento;

La FIG. 4 es una vista en perspectiva externa del tapacubos y la válvula de la doble rueda del primer ejemplo de realización del sistema de inflamiento de neumáticos de equilibrio neumático de presión constante de la presente invención que se muestra en la FIG. 2;

La FIG. 5 es una vista en alzado en sección transversal fragmentaria de los componentes del primer ejemplo de realización del sistema de inflamiento de neumáticos de equilibrio neumático de presión constante, modificados en una configuración de solo inflamiento no cubierta por la invención;

La FIG. 6 es una vista en alzado en sección transversal fragmentaria de los componentes del primer ejemplo de realización del sistema de inflamiento de neumáticos de equilibrio neumático de presión constante, modificados en una configuración de solo equilibrio no cubierta por la invención;

La FIG. 7 es una vista en perspectiva, con porciones separadas y en sección, de ciertos componentes de un segundo ejemplo de realización del sistema de inflamiento de neumáticos de equilibrio neumático de presión constante de la presente invención;

La FIG. 8 es una vista en alzado interna de los componentes del segundo ejemplo de realización del sistema de inflamiento de neumáticos de equilibrio neumático de presión constante de la presente invención que se muestra en la FIG. 7, con porciones ocultas representadas por líneas discontinuas;

La FIG. 9 es una vista en alzado en sección transversal de los componentes del segundo ejemplo de realización del sistema de inflamiento de neumáticos de equilibrio neumático de presión constante de la presente invención que se muestra en la FIG. 7;

La FIG. 10 es una vista en perspectiva despiezada de los componentes del segundo ejemplo de realización del sistema de inflamiento de neumáticos de equilibrio neumático de presión constante de la presente invención que se muestra en la FIG. 7;

La FIG. 11A es una vista en perspectiva externa del tapacubos del segundo ejemplo de realización del sistema de inflamiento de neumáticos de equilibrio neumático de presión constante de la presente invención que se muestra en la FIG. 7;

La FIG. 11B es una vista en perspectiva interna del tapacubos del segundo ejemplo de realización del sistema de inflamiento de neumáticos de equilibrio neumático de presión constante de la presente invención que se muestra en la FIG. 7;

La FIG. 12A es una vista en perspectiva interna de la placa de distribución neumática del segundo ejemplo de realización del sistema de inflamiento de neumáticos de equilibrio neumático de presión constante de la presente invención que se muestra en la FIG. 7;

La FIG. 12B es una vista en perspectiva externa de la placa de distribución neumática del segundo ejemplo de realización del sistema de inflamiento de neumáticos de equilibrio neumático de presión constante de la presente invención que se muestra en la FIG. 7;

La FIG. 13 es una vista en alzado interna de componentes del segundo ejemplo de realización del sistema de inflamiento de neumáticos de equilibrio neumático de presión constante modificados en una configuración de solo inflamiento, no cubierta por la invención, con porciones ocultas representadas por líneas discontinuas;

La FIG. 14 es una vista en alzado en sección transversal de los componentes del sistema modificados que se muestra en la FIG. 13;

La FIG. 15 es una vista en alzado interna de componentes del segundo ejemplo de realización del sistema de inflamiento de neumáticos de equilibrio neumático de presión constante modificados en un equilibrio solo no cubierto por la invención, con porciones ocultas representadas por líneas discontinuas;

La FIG. 16 es una vista en alzado en sección transversal de los componentes del sistema modificados que se muestra en la FIG. 15;

La FIG. 17 es una vista en alzado en sección transversal fragmentaria de componentes de un tercer ejemplo de realización del sistema de inflamiento de neumáticos de equilibrio neumático de presión constante de la presente invención, mostrados incorporados en un huso del eje; y

La FIG. 18 es una vista en alzado fragmentaria, parcialmente en sección, de un sistema de ajuste de manguera opcional para su uso con y mostrado montado en un sistema de inflamiento de neumáticos de equilibrio neumático de presión constante de la presente invención.

15 Los números similares se refieren a partes similares en todos los dibujos.

Descripción detallada de la invención

Con el fin de comprender mejor el sistema de inflamiento de neumáticos de equilibrio neumático de presión constante de la presente invención y el entorno en el que opera, en la FIG. 1 se muestran los componentes de un ejemplo de sistema de inflamiento de neumáticos de la técnica anterior y las estructuras del vehículo sobre las cuales están montados y, a continuación, se describirán.

Uno o más ejes 10 normalmente dependen de y se extienden transversalmente a través de un vehículo pesado (no mostrado). Cada eje 10 tiene dos extremos, con un conjunto de extremo de rueda 12 montado en cada uno de los extremos. Para mayor comodidad y claridad, en el presente documento solo se describirá un extremo del eje 10 y su respectivo conjunto de extremo de rueda 12. Adicionalmente, el eje 10 se muestra a modo de ejemplo en la FIG. 1 como eje no motriz, con el entendimiento de que la presente invención se aplica a todos los tipos de ejes conocidos en la técnica, incluyendo ejes motrices y ejes no motrices. Además, los vehículos pesados incluyen camiones y camiones articulados o semirremolques, y los camiones articulados o semirremolques están equipados normalmente con uno o más remolques. En el presente documento se hará referencia generalmente a un vehículo pesado para mayor comodidad, con el entendimiento de que dicha referencia incluye camiones, camiones articulados y semirremolques, y sus remolques.

El eje 10 incluye un tubo central (no mostrado), y un huso 14 del eje está conectado integralmente, por cualquier medio adecuado tal como soldadura, a cada extremo del tubo central. El conjunto de extremo de rueda 12 incluye un conjunto de cojinete que tiene un cojinete interno 16 y un cojinete externo 18 montado de manera estática en el extremo externo del huso 14 de eje. Un conjunto de tuerca 20 del huso se acopla de manera roscada en el extremo externo del huso 14 del eje y asegura los cojinetes 16, 18 en su lugar. Un cubo de rueda 22 está montado de forma giratoria sobre los cojinetes interno 16 y externo 18 de una manera sobradamente conocida por los expertos en la materia.

Un tapacubos 24 está montado en el extremo externo del cubo 22 por una pluralidad de pernos 26, cada uno de los cuales pasa a través de una respectiva de una pluralidad de aberturas 28 formadas en el tapacubos, y se acopla de manera roscada a una respectiva de una pluralidad de aberturas roscadas alineadas 30 formadas en el cubo. De esta manera, el tapacubos 24 cierra el extremo externo del conjunto de extremo de rueda 12. Un sello continuo principal 32 está montado de forma giratoria en el extremo interno del conjunto de extremo de rueda 12 y cierra el extremo interno del conjunto. En una configuración típica de doble rueda de vehículo pesado, se utiliza una pluralidad de pernos roscados 34 para montar un tambor de freno 36 y un par de llantas de neumático 38 en el conjunto de extremo de rueda 12. Cada uno de un par de neumáticos (no mostrados) está montado en una de las llantas 38 de neumático respectivas, tal como se conoce en la técnica.

Un sistema de inflamiento de neumáticos de la técnica anterior se indica generalmente con 40. Un calibre central 48 está formado en el eje 10, a través de la cual un conducto neumático 44 del sistema 40 de inflamiento de neumáticos se extiende hacia un extremo externo del huso 14 del eje. El conducto neumático 44 está conectado de manera fluida y se extiende entre el suministro de aire del vehículo, tal como un depósito de aire (no se muestra) y una unión giratoria 42. La unión giratoria 42 está unida a un obturador 50 que se ajusta a presión en un agujero escariado 52 mecanizado formado en el calibre central 48 del eje en un extremo externo del huso 14 del eje y, tal y como se conoce en la técnica, facilita la conexión del conducto neumático estático 44 a un conjunto de tubo de aire 46, que gira con el neumático.

El conjunto de tubo de aire 46 incluye un primer tubo 54 que está conectado de manera fluida en uno de sus extremos a la unión giratoria 42 dentro del tapacubos 24, y está conectado de manera fluida en el otro de sus extremos a un adaptador en T 56, que pasa a través del tapacubos y se asegura al tapacubos. Los tubos de aire adicionales (no mostrados) están conectados de manera fluida y se extienden desde cada una de las dos salidas del adaptador en T 56 fuera del tapacubos 24 a cada uno de los respectivos pares de neumáticos montados en las llantas 38. De esta manera, el aire pasa desde el depósito de aire del vehículo, a través del conducto neumático 44, unión giratoria 42, primer tubo de aire 54, tapacubos 24 y adaptador en T 56 y a los neumáticos.

El sistema 40 de inflamiento de neumáticos de la técnica anterior, aunque resulta satisfactorio para su función prevista, incluye ciertas desventajas. Por ejemplo, muchos sistemas 40 de inflamiento de neumáticos de la técnica anterior no pueden desinflar y, de este modo, pueden permitir que los neumáticos operen en una condición de inflamiento significativamente excesivo, que disminuye de manera no deseada el rendimiento de los neumáticos y, a su vez, disminuye la vida útil de los neumáticos. Adicionalmente, en aquellos sistemas 40 de inflamiento de neumáticos de la técnica anterior que pueden desinflar, el control electrónico se usa a menudo, empleando componentes operados electrónicamente de manera no deseada caros y complejos, que también pueden no ser fiables debido a la dependencia del sistema eléctrico del vehículo. Además, muchos sistemas 40 de inflamiento de neumáticos de la técnica anterior que pueden desinflar no son sistemas de presión constante, requiriendo nuevamente de ese modo componentes operados electrónicamente que, de manera no deseada, son caros, complejos y potencialmente poco fiables, y carecen de la capacidad de supervisar continuamente la presión de los neumáticos y responder rápidamente a los cambios de presión.

Adicionalmente, la mayoría de los sistemas 40 de inflamiento de neumáticos de la técnica anterior no proporcionan un equilibrio de presión neumática en todos los neumáticos del sistema, lo que evita el desinflamiento de los neumáticos y puede permitir que los neumáticos operen de manera no deseada en una condición de inflamiento significativamente excesivo. Adicionalmente, la falta de equilibrio de la presión neumática impide la comunicación de fluido entre los neumáticos, lo que puede conducir al desgaste lateral y al desgaste prematuro de un neumático en una configuración de doble rueda, y también aumenta de manera no deseada la posibilidad de que un neumático opere con una presión de inflamiento excesivamente baja. En los sistemas 40 de inflamiento de neumáticos de la técnica anterior que proporcionan un equilibrio de presión neumática en todos los neumáticos, no se proporciona protección de emergencia para los neumáticos en caso de que uno o más neumáticos experimenten una pérdida de presión significativa, lo que puede suponer una demanda de inflamiento excesivo en el sistema, dando como resultado que los neumáticos operen por debajo de la presión de inflamiento objetivo y, de este modo, reduciendo la vida útil de los neumáticos y/o la vida útil del sistema puede reducirse actuando en exceso en un intento de compensar la pérdida de presión. El sistema de inflamiento de neumáticos de equilibrio neumático de presión constante de la presente invención supera estas desventajas, tal y como se describirá a continuación.

La presente invención hace referencia a un sistema de inflamiento de neumáticos que es un sistema de presión constante controlado neumáticamente que puede desinflar, equilibra continuamente la presión neumática en todos los neumáticos del sistema y brinda protección de emergencia en caso de que un neumático en el sistema experimente una pérdida de presión significativa. Se emplean componentes inventivos específicos para lograr un sistema de equilibrio continuo de presión constante. Estos componentes incluyen preferentemente: un tapacubos que actúa como un colector, en el que el tapacubos incluye una construcción modular; una válvula de rueda que está integrada en el tapacubos, en la que la válvula de rueda incluye una determinada construcción para el control de una configuración de doble rueda de un vehículo pesado, y que permite que la válvula de rueda se monte en el exterior del tapacubos, dentro del tapacubos, o que se integre en la pared externa del tapacubos; y un adaptador de manguera de neumático no axial opcional para el sistema.

Debe entenderse que en el presente documento se hace referencia a un sistema de inflamiento de neumáticos de presión constante que incluye todos los sistemas de inflamiento de neumáticos con presión regulada. Por ejemplo, los sistemas de presión constante incluyen sistemas en los que la totalidad o una porción significativa del conducto neumático del sistema permanece presurizada o cargada con aire comprimido cuando el sistema no está activado para inflar o desinflar, y sistemas en los que puede interrumpirse dicha presurización del conducto neumático con un conmutador u otro componente.

Pasando ahora a las FIGS. 2-4, un primer ejemplo de realización de un sistema de inflamiento de neumáticos de equilibrio neumático de presión constante de la presente invención se indica generalmente con 70. Debe entenderse que el sistema 70 de inflamiento de neumáticos incluye una fuente de aire, tal como un depósito de aire (no se muestra), que está en comunicación de fluido con los neumáticos del vehículo (no se muestra) a través de un conducto neumático 96 y otros componentes, que se describirán con más detalle más adelante. También debe entenderse que hay medios conocidos por los expertos en la materia, tales como válvulas reguladoras operadas mecánicamente (no se muestran), conectados de forma fluida al conducto neumático 96 y se emplean para supervisar la presión neumática en los neumáticos y para activar el inflamiento y/o desinflamiento de los neumáticos.

El primer ejemplo de realización del sistema 70 de inflamiento de neumáticos incluye un tapacubos 72, que a su vez incluye una pared lateral cilíndrica 74 y una pared externa 76 formada integralmente con el extremo externo de la pared lateral y que se extiende generalmente en perpendicular a la pared lateral. Debe entenderse que se pueden emplear otras formas y configuraciones de la pared lateral 74 del tapacubos y la pared externa 76 sin afectar el concepto general o el funcionamiento de la presente invención, tales como una forma de cono o cúpula integrada formada como una o varias piezas. Se forma una brida de extensión radial 78 en el extremo interno de la pared lateral 74, y se forma con una pluralidad de aberturas de perno (no mostradas) para permitir que los pernos aseguren el tapacubos 72 al extremo externo del cubo de rueda 22 (FIG. 1). De esta manera, el tapacubos 72 define un compartimento interior 80. Debe entenderse que pueden usarse medios conocidos por los expertos en la materia distintos de los pernos para asegurar el tapacubos 72 al cubo de la rueda 22, tales como una conexión roscada entre

el tapacubos y el cubo de la rueda, otros tipos de sujeciones mecánicas y/o un ajuste a presión.

La pared externa 76 del tapacubos incluye una superficie interna 82. Los pernos (no mostrados) u otros medios de sujeción, incluidas sujeciones mecánicas y técnicas de unión, tales como soldadura, adhesivos y similares, se usan para asegurar una carcasa cilíndrica 84 de una unión giratoria 86 a un rebaje 136 formado en la superficie interna 82 de la pared externa 76 del tapacubos. Una junta 88 está dispuesta entre la carcasa 84 de la unión giratoria y la superficie interna 82 de la pared externa 76 del tapacubos para proporcionar un sello entre la carcasa de unión giratoria y la superficie interna de la pared externa del tapacubos. La unión giratoria 86 incluye además un vástago 90, que a su vez incluye una porción interna roscada 92 que se acopla a un conector hembra 94 de manguera del conducto neumático 96 del sistema de inflamiento de neumáticos mediante cualquier medio de conexión neumática conocido roscado o no roscado, incluidas roscas, adaptadores de conexión por presión, adaptadores de tubo, adaptadores engarzados, adaptadores de fricción, abrazaderas de manguera, y similares. El vástago 90 de la unión giratoria incluye además una porción externa 98 que está montada de forma giratoria en la carcasa 84 de la unión giratoria.

Para facilitar el montaje giratorio de la porción externa 98 del vástago 90 en la carcasa 84 de la unión giratoria, cada uno de un par de cojinetes 102 se presiona sobre la porción externa del vástago de la unión giratoria, y la porción externa del vástago, con los cojinetes, se presiona en una cavidad de montaje 104 formada en la carcasa 84 de la unión giratoria. De este modo, los cojinetes 102 permiten que el tapacubos 72 y la carcasa 84 de la unión giratoria giren alrededor del vástago 90 de la unión giratoria, lo que sigue resultando estético. Para proporcionar un sello adicional entre la porción externa del vástago 98 de la unión giratoria y la carcasa 84 de la unión giratoria, se forma una ranura externa 106 en la carcasa y se dispone un sello giratorio 108 en la ranura en el extremo externo del vástago 90 de la unión giratoria. El vástago 90 de la unión giratoria está formado con un calibre central 100, que facilita el paso del aire a través de la unión giratoria 86. Debido a que el conducto neumático 96 del sistema de inflamiento de neumáticos está conectado de manera fluida a un suministro de aire del vehículo (no se muestra), el aire fluye desde el suministro de aire del vehículo, a través del conducto neumático 96, a través del calibre central 100 del vástago 90 de la unión giratoria, y dentro de una cavidad de suministro 110 formada en la pared externa 76 del tapacubos, tal como indica la flecha A1 (FIG. 3A).

La cavidad de suministro 110 está formada en alineación axial con una línea central axial C del eje 12 y el conjunto de extremo de rueda 12 (FIG. 2). Un orificio central 140 formado en la pared externa 76 del tapacubos está en comunicación de fluido y se extiende longitudinalmente a lo largo de la línea central axial C desde la cavidad de suministro 110 hasta una superficie externa 142 de la pared externa del tapacubos. Un conjunto de válvula de rueda 144, mostrado a modo de ejemplo como una válvula de doble rueda, está unido a la superficie externa 142 de la pared externa 76 del tapacubos, y está en comunicación de fluido con el orificio central 140, tal y como se describirá con mayor detalle más adelante. La fijación de la válvula 144 de doble rueda a la superficie externa 142 de la pared externa 76 se proporciona mediante pernos 146 (FIG. u otros medios de sujeción, incluidas sujeciones mecánicas y técnicas de unión, tales como soldadura, adhesivos, ajuste a presión y similares. Preferentemente, una junta o junta tórica 138 está dispuesta entre la válvula 144 de doble rueda y la superficie externa 142 de la pared externa 76 alrededor del orificio central 140 para proporcionar un sello de comunicación de fluido entre la válvula de doble rueda y la pared externa del tapacubos.

La válvula 144 de doble rueda incorpora dos válvulas de rueda separadas 148A, 148B en un único cuerpo 150. La válvula 144 de doble rueda permite que se suministre aire a dos neumáticos separados desde un único orificio, es decir, el orificio central 140 en el tapacubos 72, con una válvula de rueda 148A, 148B para cada neumático respectivo, sin emplear mangueras o un conducto neumático exterior. Más particularmente, el aire fluye a través del orificio central 140 y dentro de una placa de distribución 152 del cuerpo de válvula 150. La placa de distribución 152 divide el flujo de aire en dos trayectorias separadas, tal y como muestran las flechas A2 (FIG. 3A), para que el aire fluya hacia cada válvula de rueda 148A, 148B.

Cada válvula de rueda 148A, 148B es preferentemente una válvula de diafragma que permanece abierta durante todas las condiciones normales de funcionamiento, y también es capaz de aislar cada neumático en el sistema 70 de inflamiento de neumáticos respecto de uno o más neumáticos que experimentan una pérdida de presión significativa, tal como si se pinchara un neumático. Cada válvula de rueda 148A, 148B también es capaz de aislar cada neumático respecto de otros componentes del sistema 70 de inflamiento de neumáticos si el sistema desarrolla una fuga que excede la capacidad de inflamiento del sistema. Más particularmente, cada válvula de rueda 148A, 148B está preferentemente desviada por resorte y se acciona o se abre a una configuración de presión o nivel de presión seleccionados, que es razonablemente inferior a o menor que la presión mínima que se esperaría utilizar como presión objetivo de los neumáticos.

Por ejemplo, la válvula de rueda 148A, 148B puede abrirse o accionarse a un nivel de presión predeterminado razonable que sea menor que la presión de inflamiento objetivo, tal como a aproximadamente 483 kPa (70 libras por pulgada cuadrada (psi)) cuando la presión de inflamiento objetivo es de aproximadamente 620 kPa (90 psi). Como alternativa, la válvula de rueda 148A, 148B puede abrirse o accionarse a un nivel de presión que es un monto razonable establecido menor que la presión de inflamiento objetivo, tal como un valor de aproximadamente un 20 % menos que la presión de inflamiento objetivo, o un valor de aproximadamente 138-207 kPa (20-30 psi) menos que la presión de inflamiento objetivo. De esta manera, cada válvula de rueda 148A, 148B permanece abierta durante todas las

condiciones normales de funcionamiento, permitiendo de ese modo que el aire fluya hacia los neumáticos, y también permitiendo la comunicación de fluido entre los neumáticos para equilibrar la presión neumática, tal y como se describirá con mayor detalle más adelante.

5 En el caso de una pérdida de presión significativa en uno de los neumáticos o en los componentes neumáticos del sistema 70 de inflamiento de neumáticos que permite que el nivel de presión en el conducto neumático 96 caiga por debajo de la configuración de presión seleccionada, la desviación por resorte de las válvulas de rueda 148A, 148B hace que se cierren, aislando de ese modo cada neumático respecto del resto del sistema de inflamiento de neumáticos. Por ejemplo, si el nivel de presión de apertura o accionamiento de la válvula de rueda 148A, 148B es de 10 483 kPa (70 psi) y la presión en el conducto neumático 96 cae por debajo de 483 kPa (70 psi), cada válvula de rueda se cierra y, de este modo, aísla los neumáticos. El accionamiento de cada válvula de rueda 148A, 148B a un nivel de presión razonable por debajo de la presión de inflamiento objetivo evita el desinflamiento excesivo de los neumáticos y, de ese modo, proporciona protección de emergencia, en contraposición con las válvulas de rueda de la técnica anterior. Más particularmente, las válvulas de rueda de la técnica anterior se abren a un nivel de presión 15 extremadamente bajo, tal como aproximadamente 69-138 kPa (10-20 psi). Como resultado, en el caso de que uno o más neumáticos experimenten una pérdida de presión significativa o el sistema 70 desarrolle una fuga que exceda la capacidad de inflamiento del sistema, las válvulas de rueda de la técnica anterior permanecen abiertas hasta que la presión del sistema caiga a 69-138 kPa (10-20 psi), lo que a su vez permite un desinflamiento indeseable de los neumáticos.

20 Cada válvula de rueda 148A, 148B también proporciona medios para permitir la reducción de la pérdida de presión en los neumáticos cuando el vehículo ha sido estacionado respondiendo a la activación del freno de estacionamiento del vehículo, u otras condiciones que indican que el vehículo ha sido estacionado. Más particularmente, cuando un vehículo ha estado estacionado durante un período de tiempo prolongado, la presión neumática en el depósito de suministro del vehículo puede caer o purgarse debido a pequeñas fugas de aire que son típicas en cualquier sistema 25 neumático. Si la trayectoria de inflamiento desde el depósito de suministro a los neumáticos permanece abierta, la presión neumática en los neumáticos cae cuando la presión neumática en el depósito de suministro cae. Esto puede ser una caída de hasta aproximadamente 172 kPa (25 psi) por cada neumático. Entonces, cuando el vehículo se pone en marcha para prepararse para el desplazamiento por carretera, los neumáticos 14 se deben volver a inflar hasta o 30 cerca de la presión objetivo, lo que puede implicar agregar aproximadamente 172 kPa (25 psi) a múltiples neumáticos. Dicho reinflamiento generalmente lleva mucho tiempo, y si el operador del vehículo no espera a que los neumáticos se vuelvan a inflar a la presión objetivo antes de utilizar el vehículo, los neumáticos, a su vez, pueden funcionar en condiciones de baja presión hasta alcanzar la presión objetivo, lo que reduce la vida útil de los neumáticos. Para 35 minimizar la pérdida de presión y la necesidad de proporcionar un reinflamiento significativo de los neumáticos, cada válvula de rueda 148A, 148B puede cerrarse rápidamente y/o con comodidad cuando el vehículo está estacionado, permitiendo de este modo el aislamiento de los neumáticos respecto del depósito de suministro, tal y como se describe más detalladamente en una solicitud separada titulada "Tire Inflation System with Discrete Deflation Circuit" que se presenta al mismo tiempo que el presente documento, publicada como WO2012/016178.

40 Cuando cada válvula de rueda 148A, 148B está abierta, el aire fluye desde cada válvula de rueda respectiva a través de un orificio de derivación respectivo 154A, 154B, tal y como indican las flechas A3 (FIG. 3A). Cada orificio de derivación 154A, 154B está formado en la pared externa 76 del tapacubos en una orientación axial y situado radialmente hacia afuera del orificio central 140 en alineación y en comunicación de fluido con un orificio de su respectiva válvula de rueda 148A, 148B. Cada orificio de derivación 154A, 154B se extiende desde la superficie externa 45 142 de la pared externa 76 del tapacubos hacia y en comunicación de fluido con un calibre cilíndrico respectivo 112A, 112B, que también se forma en la pared externa del tapacubos. Preferentemente, una junta o junta tórica 156A, 156B está dispuesta entre la válvula 144 de doble rueda y la superficie externa 142 de la pared externa 76 del tapacubos alrededor de cada orificio de derivación respectivo 154A, 154B para proporcionar un sello de comunicación de fluido entre la válvula de doble rueda y la pared externa del tapacubos.

50 Con referencia continuada a las FIGS. 2-4, los calibres cilíndricos 112A, 112B están formados en la pared externa 76 del tapacubos para permitir la conexión de las mangueras de neumáticos 118A, 118B al tapacubos 72. Preferentemente, los calibres cilíndricos 112A, 112B están formados aproximadamente ciento ochenta (180) grados entre sí en la pared externa 76 del tapacubos, lo que permite una configuración óptima para dos mangueras de 55 neumáticos 118A, 118B, extendiéndose cada manguera a uno respectivo de un par de neumáticos de una configuración de doble rueda de vehículo pesado, tal y como se describirá con mayor detalle más adelante. Cada calibre 112A, 112B se extiende radialmente hacia dentro desde el exterior de la pared lateral cilíndrica 74 del tapacubos y generalmente en perpendicular a su respectivo orificio de derivación 154A, 154B, y está en comunicación de fluido con su respectivo orificio de derivación.

60 A continuación, se hará referencia a un primer calibre 112A y a su estructura, componentes y configuración relacionados para mayor comodidad, con el entendimiento de que dicha estructura, componentes y configuración también se aplican al segundo calibre 112B. La pared externa 76 del tapacubos está formada preferentemente con características tales como roscas 116 alrededor de cada calibre 112A, que se acopla de manera roscada a un 65 acoplamiento 114 de la manguera de neumático 118A para asegurar la conexión directa de la manguera de neumático al tapacubos. Cada manguera de neumático 118A también incluye un adaptador de manguera de neumático 120 y un

5 primer conjunto de válvula de retención 134, que preferentemente es una válvula de retención tipo Schrader o tipo vástago. El adaptador de manguera de neumático 120 se recibe en un casquillo o manguito fijo 122 que se asienta en el calibre 112A, y la válvula Schrader 134 se asienta en el adaptador de manguera de neumático. Cuando la manguera de neumático 118A está conectada al tapacubos 72, la válvula Schrader 134 se mantiene abierta por un conjunto de

10 Un segundo conjunto de válvula de retención 124, que preferentemente es una válvula de asiento, se asienta en el manguito 122 y evita la ventilación excesiva de aire del sistema 70 de inflamiento de neumáticos al retirar la manguera de neumáticos 118A del tapacubos 72. Más particularmente, el manguito 122 está formado con un cono 126 en su extremo radialmente hacia dentro, que corresponde al extremo radialmente hacia dentro del calibre 112. El conjunto

15 de válvula de asiento 124 incluye un resorte 128, un asiento 130 y una junta tórica 132 montada en el asiento. Cuando la manguera de neumático 118A está conectada al tapacubos 72, el adaptador de manguera de neumático 120 empuja el asiento 130, la junta tórica 132 y el resorte 128 radialmente hacia dentro, lo que crea un espacio o hueco entre la junta tórica y el cono 126 del manguito a través del cual fluye el aire. Cuando la manguera de neumático 118A se retira del tapacubos 72, la desviación del resorte 128 impulsa el asiento 130 y la junta tórica 132 radialmente hacia fuera, para que la junta tórica entre en contacto con el cono 126 del manguito para cerrar el espacio o hueco, evitando de

20 ese modo que el aire fluya a través del conjunto de válvula de asiento 124.

La estructura del sistema 70 de inflamiento de neumáticos de la primera realización realiza un equilibrio continuo de la presión neumática en todos los neumáticos del sistema. Más particularmente, en un sistema neumáticamente

25 equilibrado 70, los neumáticos están en comunicación de fluido entre sí y, de acuerdo con los principios del flujo de fluidos, todos los neumáticos tienen una presión de inflamiento generalmente uniforme o equilibrada. Cuando esta presión de inflamiento uniforme está por encima de la presión objetivo, los medios que se emplean para supervisar la presión de los neumáticos permiten que el sistema 70 de inflamiento de los neumáticos disminuya la presión uniforme mediante la ventilación del exceso de aire a la atmósfera tal y como se ha descrito anteriormente, lo que a su vez disminuye respectivamente la presión de inflamiento de todos los neumáticos del sistema a la presión objetivo. Cuando

30 esta presión de inflamiento uniforme está por debajo de la presión objetivo, los medios que se emplean para supervisar la presión de los neumáticos permiten que el sistema 70 de inflamiento de neumáticos aumente la presión uniforme suministrando aire desde el depósito de aire de un vehículo tal y como se ha descrito anteriormente, lo que a su vez aumenta respectivamente la presión de inflamiento de todos los neumáticos del sistema a la presión objetivo.

35 Adicionalmente, dicha comunicación de fluido entre todos los neumáticos en el sistema 70 de inflamiento de neumáticos permite que cada par de neumáticos en una configuración de doble rueda tenga el mismo nivel de presión y, de este modo, el mismo diámetro real, lo que reduce o elimina la posibilidad de que uno de los neumáticos experimente desgaste lateral, lo que aumenta la vida útil de los neumáticos. Además, la comunicación de fluido entre todos los neumáticos en el sistema 70 de inflamiento de neumáticos permite que los neumáticos que están a la presión

40 objetivo aporten aire a un neumático con una presión de inflamiento excesivamente baja, reduciendo la posibilidad de que un neumático opere con una presión de inflamiento excesivamente baja.

Con referencia particular ahora a las FIGS. 3A y 3B, el equilibrio continuo de la presión neumática del sistema 70 de inflamiento de neumáticos de la primera realización se proporciona mediante la única trayectoria de distribución

45 proporcionada por el tapacubos 72 y la válvula 144 de doble rueda, que se integra o se une directamente al tapacubos. Más particularmente, a modo de ejemplo, se puede ilustrar la trayectoria de distribución utilizando el inflamiento de los neumáticos del vehículo.

50 Cuando los medios que se emplean para supervisar la presión neumática en los neumáticos, tal y como se ha descrito anteriormente, determinan que la presión en los neumáticos está por debajo de un nivel deseado, los medios accionan el inflamiento de los neumáticos. Durante el inflamiento, tal y como se muestra en la FIG. 3A, el aire fluye desde el depósito de suministro del vehículo, a través del conducto neumático 96, a través del calibre central 100 del vástago 90 de la unión giratoria y dentro de la cavidad de suministro 110, tal y como indica la flecha A1. Entonces, el aire fluye desde la cavidad de suministro 110 al orificio central 140 y entra en la válvula 144 de doble rueda, donde el flujo de

55 aire se divide en dos trayectorias o fluye por la placa de distribución 152, tal y como indican las flechas A2. Entonces, el aire fluye a través de cada válvula de rueda respectiva 148A, 148B y hacia cada orificio de derivación respectivo 154A, 154B, tal y como indican las flechas A3. El aire fluye desde cada orificio de derivación respectivo 154A, 154B a través de un respectivo conjunto de válvula de asiento 124 y un conjunto de válvula de retención 120 en el calibre correspondiente 112A, 112B, tal y como indican las flechas A4, y dentro de las mangueras de neumáticos 118A, 118B

60 y sus respectivos neumáticos. En condiciones normales de funcionamiento, esta trayectoria de aire de distribución permanece abierta en el sistema 70 de inflamiento de neumáticos de la primera realización para proporcionar un sistema de presión constante que equilibra continuamente la presión neumática a través de todos los neumáticos en el sistema durante el inflamiento.

65 Más particularmente, la primera manguera de neumático 118A, el primer calibre cilíndrico 112A, el primer orificio de derivación 154A y la primera válvula de rueda 148A se comunican de manera fluida con la segunda válvula de rueda

148B, el segundo orificio de derivación 154B, el segundo calibre cilíndrico 112B y la segunda manguera de neumático 118B en el orificio central 140 a lo largo de la trayectoria de fluido proporcionada desde cada válvula de rueda respectiva al orificio central por la placa de distribución 152. Esta trayectoria de fluido proporciona comunicación de fluido entre cada neumático en una configuración de doble rueda. Adicionalmente, tal y como indica la flecha A1, la trayectoria de fluido continúa desde el orificio central 140 a través de la cavidad de suministro 110, el calibre central 100 del vástago 90 de la unión giratoria y a través del conducto neumático 96. El conducto neumático 96 está conectado de manera fluida al resto de los neumáticos en el sistema y, de este modo, permite la comunicación de fluido entre todos los neumáticos en el sistema 70 de inflamiento de neumáticos. Dicha comunicación de fluido entre los neumáticos permite que tengan una presión de inflamiento generalmente uniforme o equilibrada.

Cuando los medios que se emplean para supervisar la presión neumática en los neumáticos, tal y como se ha descrito anteriormente, determinan que la presión en los neumáticos está por encima de un nivel deseado, los medios accionan el desinflamiento de los neumáticos. Normalmente, durante el desinflamiento, el aire se elimina del sistema a través del conducto neumático 96 y se ventila a la atmósfera. La trayectoria de aire de distribución permanece abierta en el sistema 70 de inflamiento de neumáticos de la primera realización durante el desinflamiento, tal y como se muestra en la FIG. 3B. Más específicamente, cuando cada manguera de neumático 118A, 118B está conectada al tapacubos 72, el adaptador de manguera de neumático 120 en cada calibre cilíndrico respectivo 112A, 112B mantiene cada conjunto de válvula de asiento respectivo 124 en una posición abierta, permitiendo de ese modo que el aire fluya fuera de los neumáticos a través del conjunto de válvula de retención 134 y el conjunto de válvula de asiento, tal y como indican las flechas B1. Entonces, el aire fluye a través de cada orificio de derivación respectivo 154A, 154B hasta cada válvula de rueda respectiva 148A, 148B, tal y como indican las flechas B2.

Más particularmente, tal y como se ha descrito anteriormente, cada válvula de rueda 148A, 148B está desviada preferentemente por resorte y se acciona o se abre a un nivel de presión seleccionado, tal como aproximadamente 483 kPa (70 psi), que está por debajo de la presión mínima que se esperaría utilizar como presión objetivo de los neumáticos. Siempre que la presión en el conducto neumático 96 esté por encima de este nivel de presión seleccionado, cada válvula de rueda 148A, 148B permanece abierta, permitiendo de ese modo que el aire fluya a través de cada válvula de rueda. Entonces, el aire fluye desde cada válvula de rueda respectiva 148A, 148B a través de la placa de distribución 152, tal y como indican las flechas B3. Después de pasar por la placa de distribución 152, cada corriente de flujo de aire separada se concentra en un solo flujo de aire en el orificio central 140 del tapacubos.

Es en este punto que se produce la comunicación de fluido entre los neumáticos para el equilibrio continuo de la presión neumática. Más particularmente, la primera manguera de neumático 118A, el primer calibre cilíndrico 112A, el primer orificio de derivación 154A y la primera válvula de rueda 148A se comunican de manera fluida con la segunda válvula de rueda 148B, el segundo orificio de derivación 154B, el segundo calibre cilíndrico 112B y la segunda manguera de neumático 118B en el orificio central 140 a lo largo de la trayectoria de fluido proporcionada desde cada válvula de rueda respectiva al orificio central por la placa de distribución 152. Esta trayectoria de fluido proporciona comunicación de fluido entre cada neumático en una configuración de doble rueda. Adicionalmente, tal y como indica la flecha B4, la trayectoria de fluido continúa desde el orificio central 140 a través de la cavidad de suministro 110, el calibre central 100 del vástago 90 de la unión giratoria y a través del conducto neumático 96. El conducto neumático 96 está conectado de manera fluida al resto de los neumáticos en el sistema y, de este modo, permite la comunicación de fluido entre todos los neumáticos en el sistema 70 de inflamiento de neumáticos. Dicha comunicación de fluido entre los neumáticos les permite tener una presión generalmente uniforme o equilibrada cuando el sistema 70 está en modo de desinflamiento.

Debe entenderse que la trayectoria de aire de distribución descrita anteriormente para el sistema 70 de inflamiento de neumáticos de la primera realización realiza una comunicación de fluido entre todos los neumáticos en el sistema durante el inflamiento y el desinflamiento y cuándo el sistema no está activado para inflar o desinflar. Como resultado, la primera realización del sistema 70 de inflamiento de neumáticos proporciona un sistema de presión constante que equilibra continuamente la presión neumática a través de todos los neumáticos en el sistema.

De esta manera, el tapacubos 72 y la válvula 144 de doble rueda integrada del sistema 70 de inflamiento de neumáticos de la primera realización cooperan para proporcionar una trayectoria de distribución única que equilibra continuamente la presión neumática entre todos los neumáticos en el sistema 70 de inflamiento de neumáticos en condiciones normales de funcionamiento, sin ningún controlador o componente electrónico. Adicionalmente, el sistema 70 de inflamiento de neumáticos de la primera realización compensa los cambios en la temperatura ambiente, ya que la comunicación de fluido entre los neumáticos proporcionada por el tapacubos 72 y la válvula 144 de doble rueda integrada permite aumentos en la presión neumática atribuibles a los aumentos en la temperatura ambiente para su liberación a la atmósfera a través de un conjunto de válvula de control (no se muestra), que está conectada de manera fluida al conducto neumático 96. La comunicación de fluido entre los neumáticos proporcionada por el tapacubos 72 y la válvula 144 de doble rueda integrada también permite que las reducciones en la presión neumática atribuibles a las disminuciones en la temperatura ambiente se aborden mediante la introducción de aire en el conducto neumático 96, tal y como se ha descrito anteriormente.

Además, la única trayectoria de distribución proporcionada por el tapacubos 72 y la válvula 144 de doble rueda integrada conecta la unión giratoria 86, la válvula de doble rueda y las mangueras de neumáticos 118A, 118B sin

mangueras ni conductos intermedios. La eliminación de mangueras o conductos intermedios reduce a su vez el costo y la complejidad del sistema 70 de inflamiento de neumáticos de la primera realización en comparación con los sistemas 40 de inflamiento de neumáticos de la técnica anterior.

5 La válvula 144 de doble rueda integrada del sistema 70 de inflamiento de neumáticos de la primera realización también proporciona protección de emergencia en el caso de que un neumático en el sistema experimente una pérdida de presión significativa, o si los componentes del sistema desarrollan una fuga que excede la capacidad de inflamiento del sistema. Por ejemplo, si se pincha un neumático específico o se rompe un conducto neumático, la presión en el conducto neumático 96 puede caer. Cuando la presión neumática en el conducto neumático 96 cae, las válvulas de
10 rueda 148A, 148B detectan la caída de presión. Tal y como se ha descrito anteriormente, cuando la presión detectada por las válvulas de rueda 148A, 148B cae por debajo del nivel de accionamiento o presión de apertura seleccionado para las válvulas, que está por debajo de la presión mínima que se esperaría utilizar como presión objetivo de los neumáticos, las válvulas se cierran. Una vez que las válvulas de rueda 148A, 148B se cierran, el aire fluye hacia y desde las mangueras de neumáticos respectivas 118A, 118B y, de este modo, los respectivos neumáticos están
15 terminados, aislando de ese modo cada neumático respecto del resto del sistema 70 de inflamiento de neumáticos.

Cada válvula de rueda 148A, 148B también proporciona medios para reducir la pérdida de presión en los neumáticos cuando el vehículo ha estado estacionado por un período de tiempo prolongado. Más particularmente, cada válvula de rueda 148A, 148B puede cerrarse rápidamente y/o de manera fiable cuando el vehículo está estacionado,
20 permitiendo de ese modo el aislamiento de los neumáticos del depósito de suministro.

La válvula 144 de doble rueda del sistema 70 de inflamiento de neumáticos de la primera realización incluye ventajas adicionales. Por ejemplo, como incorpora dos válvulas de rueda separadas 148A, 148B en un único cuerpo de válvula 150, la válvula 144 de doble rueda puede suministrar aire a múltiples neumáticos desde un único conducto de
25 suministro neumático 96 y, en cooperación con el tapacubos 72, es capaz de equilibrar el aire entre esos neumáticos. La válvula 144 de doble rueda proporciona una unidad compacta y cómoda, a la vez que supervisa también la presión neumática en neumáticos separados a través de válvulas de rueda separadas 148A, 148B. Al estar montada directamente en el tapacubos 72, la válvula 144 de doble rueda elimina las mangueras o conductos externos, reduciendo a su vez el costo y la complejidad del sistema 70 de inflamiento de neumáticos de la primera realización
30 en comparación con los sistemas 40 de inflamiento de neumáticos de la técnica anterior. Adicionalmente, al ser una unidad discreta, la válvula de doble rueda 144 puede construirse o realizarse por separado del tapacubos 72 y luego montarse en el tapacubos, proporcionando de ese modo una fabricación más económica, y también se puede quitar del tapacubos para el mantenimiento.

35 Opcionalmente, los componentes del sistema 70 de inflamiento de neumáticos de la primera realización proporcionan un diseño modular que permite diferentes configuraciones para el sistema, dependiendo del diseño y/o requisitos de uso. Tal y como se muestra en las FIGS. 2-4, el tapacubos 72 de la primera realización del sistema 70 de inflamiento de neumáticos puede configurarse para el inflamiento de neumáticos, su desinflamiento y su equilibrio neumático mediante el uso del tapacubos 72 con válvula 144 de doble rueda y unión giratoria 86.
40

Como alternativa, tal y como se muestra en la FIG. 5, la primera realización del sistema 70 de inflamiento de neumáticos puede emplear un tapacubos 72 y una unión giratoria 86 sin válvula 144 de rueda dual para proporcionar el inflamiento de neumáticos sin desinflamiento y equilibrio neumático (no forma parte de la invención). Más particularmente, una placa de cubierta externa 160 formada con un canal 162 puede montarse en la superficie externa
45 142 de la pared externa 76 del tapacubos. El canal 162 permite que el aire fluya desde el orificio central 140 hasta cada orificio de derivación respectivo 154A, 154B, a través de calibres cilíndricos 112A, 112B y a través de mangueras de neumáticos 118A, 118B hasta los neumáticos. Cuando se usa la placa de cubierta 160, la forma del conjunto de válvula de asiento 124 está configurada para que no mantenga abierta la válvula Schrader 134. Como resultado, el aire puede fluir desde cada orificio de derivación 154A, 154B a través de las mangueras de neumáticos respectivas
50 118A, 118B y en los neumáticos, pero no puede salir de los neumáticos. Debido a que el aire no puede fluir de vuelta desde los neumáticos a través de la placa de cubierta externa 160 hacia el orificio central 140 en esta configuración, el sistema 70 de inflamiento de neumáticos proporciona el inflamiento de neumáticos sin desinflamiento ni equilibrio.

Como alternativa adicional fuera de la invención, tal y como se muestra en la FIG. 6, la primera realización del sistema
55 70 de inflamiento de neumáticos puede emplear un tapacubos 72 y una válvula 144 de doble rueda para permitir la comunicación de fluido y el equilibrio neumático entre los neumáticos independientemente de la unión giratoria 86 y el conducto neumático 96 (FIG. 5). Más particularmente, se puede montar una placa de cubierta interna 164 en la superficie interna 82 de la pared externa 76 del tapacubos sobre la cavidad de suministro 110. el tapacubos 72 y la válvula de neumático doble 144 permiten la comunicación de fluido entre los neumáticos y les permite tener una presión de inflamiento generalmente uniforme o equilibrada. Más específicamente, la primera manguera de neumático 118A, el primer calibre cilíndrico 112A, el primer orificio de derivación 154A y la primera válvula de rueda 148A se comunican de manera fluida con la segunda válvula de rueda 148B, el segundo orificio de derivación 154B, el segundo calibre cilíndrico 112B y la segunda manguera de neumático 118B en el orificio central 140 a lo largo de la trayectoria de fluido proporcionada desde cada válvula de rueda respectiva al orificio central por la placa de distribución 152.
60 Como la cavidad de suministro 110 está cubierta por la placa de cubierta interna 164, no hay comunicación de fluido más allá de la cavidad de suministro 110, de modo que en esta configuración, la válvula 144 de doble rueda
65

proporciona un equilibrio neumático entre los neumáticos independientemente del inflamamiento o el desinflamamiento.

El diseño modular de los componentes del sistema 70 de inflamamiento de neumáticos de la primera realización permite que un vehículo pesado estándar o de serie se convierta fácilmente entre diferentes configuraciones para el sistema, tales como el inflamamiento, el desinflamamiento y el equilibrio neumático; el inflamamiento sin desinflamamiento ni equilibrio neumático; y el equilibrio neumático independientemente del inflamamiento y el desinflamamiento. La primera realización del sistema 70 de inflamamiento de neumáticos permite que dicha conversión se realice rápida y fácilmente usando un tapacubos 72 y placas de cubierta externa 160 e interna 164 simples, respectivamente.

Pasando ahora a las FIGS. 7-12B, un segundo ejemplo de realización preferente de un sistema de inflamamiento de neumáticos de equilibrio neumático de presión constante de la presente invención aparece indicado generalmente con 170. El segundo ejemplo de realización del sistema 170 de inflamamiento de neumáticos integra un conjunto de válvula de rueda 172, mostrado a modo de ejemplo como una válvula de doble rueda, en una pared intermedia 174 de un tapacubos 176, tal y como se describirá con mayor detalle más adelante. La integración de la válvula 172 de doble rueda en la pared intermedia 174 del tapacubos protege la válvula de la rueda del impacto ambiental y la contaminación ambiental. Debe entenderse que el sistema 170 de inflamamiento de neumáticos incluye una fuente de aire, tal como un depósito de aire (no se muestra), que está en comunicación de fluido con los neumáticos del vehículo (no se muestra) a través de un conducto neumático 96 (FIG. 2) y otros componentes, que se describirán con más detalle más adelante. También debe entenderse que los medios conocidos por los expertos en la materia, tales como válvulas reguladoras operadas mecánicamente (no se muestran), están conectados de forma fluida al conducto neumático 96 y se emplean para supervisar la presión neumática en los neumáticos y para accionar el inflamamiento y/o el desinflamamiento de los neumáticos.

A continuación, con referencia particular a las FIGS. 7-9 y 12A-12B, el tapacubos 176 del segundo ejemplo de realización del sistema 170 de inflamamiento de neumáticos incluye una pared lateral cilíndrica 178. La pared intermedia 174 está formada integralmente entre un extremo interno del tapacubos 176 y un extremo externo 200 de la pared lateral 178, y preferentemente más cerca del extremo externo de la pared lateral, y se extiende generalmente en perpendicular a la pared lateral. Debe entenderse que se pueden emplear otras formas y configuraciones de la pared lateral del tapacubos 178 y la pared intermedia 174 sin afectar el concepto general o el funcionamiento de la presente invención, tal como una forma de cono o cúpula formada como una o varias piezas, y/o ajustando la pared intermedia para que sea una pared externa. Se forma una brida que se extiende radialmente 180 en un extremo interno de la pared lateral 178, y se forma con una pluralidad de aberturas de perno 182 para permitir que los pernos (no mostrados) aseguren el tapacubos 176 al extremo externo del cubo de la rueda 22 (FIG. 1). De esta manera, el tapacubos 176 define un compartimento interior 184. Debe entenderse que pueden usarse medios conocidos por los expertos en la materia distintos de los pernos para asegurar el tapacubos 176 al cubo de la rueda 22, tales como una conexión roscada entre el tapacubos y el cubo de la rueda, otros tipos de sujeciones mecánicas y/o un ajuste a presión.

Con referencia adicional a la FIG. 10, el tapacubos 176 también incluye una pared externa discreta 190 que se asienta en una ranura 192 de extensión circunferencial formada en el extremo externo 200 de la pared lateral. La pared externa 190 se extiende generalmente en perpendicular a la pared lateral 178, y se proporciona un sello de fluido entre la pared externa y la pared lateral del tapacubos mediante una junta interna 194, que está dispuesta entre la pared externa y la base de la ranura 192. La pared externa 190 está asegurada en la ranura 192 por un anillo de retención 196. Una junta exterior 198 está dispuesta entre la pared externa 190 y el anillo de retención 196 para proporcionar un sello de fluido entre la pared externa y el anillo de retención. El anillo de retención 196 está formado con aberturas 202, y los pernos u otras sujeciones mecánicas 228 se extienden a través de las aberturas del anillo de retención y las aberturas alineadas 197 y 199 formadas en la junta exterior 198 y el extremo externo 200 de la pared lateral, respectivamente, para asegurar el anillo de retención y la junta exterior a la pared lateral del tapacubos. Opcionalmente, la pared externa 190 puede ser transparente o translúcida para proporcionar una inspección visual cómoda del nivel de lubricante del extremo de la rueda cuando se emplea un lubricante de tipo aceitoso. Cuando se emplea lubricante de tipo grasiento, la pared externa 190 puede ser opaca.

Una placa de distribución neumática 204 está dispuesta entre el tapacubos, la pared intermedia 174 y la unión giratoria 86. Más particularmente, la placa de distribución neumática 204 incluye una superficie externa 206 (FIG. 12B) que está dispuesta contra una superficie interna 186 de la pared intermedia 174 del tapacubos, y una superficie interna 208 (FIG. 12A) que está dispuesta contra la unión giratoria 86. Preferentemente, los pernos 188 u otras sujeciones mecánicas aseguran la carcasa cilíndrica 84 de la unión giratoria 86 a la placa de distribución neumática 204, y también aseguran la placa de distribución neumática a la superficie interna 186 de la pared intermedia del tapacubos 174. La construcción de la unión giratoria 86 es similar a la que se ha descrito anteriormente para el sistema 70 de inflamamiento de neumáticos de la primera realización, incluido un vástago 90 que tiene una porción interna 92 que se acopla al conducto neumático 96 (FIG. 2) y una porción externa 98 que está montada de manera giratoria en la carcasa 84 de la unión giratoria a través de los cojinetes 102.

A modo de ejemplo, para inflar los neumáticos del vehículo, el aire fluye desde el conducto neumático 96 a través del calibre central 100 formado en el vástago 90 de la unión giratoria hasta la placa de distribución neumática 204. Con referencia particular a las FIGS. 8-9 y 12A-12B, la placa de distribución neumática 204 incluye un rebaje central 210, que permite que la carcasa 84 de la unión giratoria 86 se asiente en la superficie interna 208 de la placa de distribución

neumática. Cuando la unión giratoria 86 se asienta en la superficie interna 208 de la placa de distribución neumática 204, se forma una cavidad de suministro 212 entre la unión giratoria y la placa de distribución neumática en el rebaje central 210. Se forma un par de aberturas de suministro 214 en la placa de distribución neumática 204 en el rebaje central 210, lo que permite que el aire fluya desde el calibre central 100 del vástago 90 de unión giratoria, a través de la cavidad de suministro 212 y hacia dentro de la placa de distribución neumática.

Con referencia adicional a la FIG. 7, cada una de las aberturas de suministro 214 en la placa de distribución neumática 204 se comunica de manera fluida con una válvula de rueda respectiva 148A, 148B alojada en el tapacubos de la pared intermedia 174. Más particularmente, la pared intermedia 174 del tapacubos actúa como una carcasa de la válvula de doble rueda, que está formada con las respectivas cámaras integrales de la carcasa de la válvula de rueda 216A, 216B. La pared intermedia 174 del tapacubos permite que se suministre aire a dos neumáticos separados desde un único orificio, es decir, desde la cavidad de suministro 212, con una válvula de rueda 148A, 148B montada en cada cámara de la carcasa de la válvula de rueda 216A, 216B para cada neumático respectivo, sin emplear mangueras o un conducto neumático exterior. Más particularmente, el aire fluye a través de la cavidad de suministro 212 y a través de las aberturas de suministro 214 en la placa de distribución neumática 204, las cuales dividen el flujo de aire en dos trayectorias separadas, para que el aire fluya hacia cada válvula de rueda 148A, 148B.

Cada válvula de rueda 148A, 148B es similar a la descrita anteriormente para el sistema 70 de inflamiento de neumáticos de la primera realización. Más particularmente, cada válvula de rueda 148A, 148B es preferentemente una válvula de diafragma que permanece abierta durante todas las condiciones de funcionamiento normales y también es capaz de aislar cada neumático en el sistema 170 de inflamiento de neumáticos respecto de uno o más neumáticos que experimentan una pérdida de presión significativa, tal como si el neumático estuviera pinchado. Cada válvula de rueda 148A, 148B también es capaz de aislar cada neumático respecto de los otros componentes del sistema 170 de inflamiento de neumáticos si el sistema desarrolla una fuga que excede la capacidad de inflamiento del sistema. Es decir, cada válvula de rueda 148A, 148B está preferentemente desviada por resorte y se acciona o se abre a una configuración de presión o nivel de presión seleccionados, que es inferior a o menor que la presión mínima que se esperaría utilizar como presión objetivo de los neumáticos.

Por ejemplo, la válvula de rueda 148A, 148B puede abrirse o accionarse a un nivel de presión predeterminado razonable que sea menor que la presión de inflamiento objetivo, tal como a aproximadamente 483 kPa (70 psi) cuando la presión de inflamiento objetivo es de aproximadamente 620 kPa (90 psi). Como alternativa, la válvula de rueda 148A, 148B puede abrirse o accionarse a un nivel de presión que es un monto razonable establecido menor que la presión de inflamiento objetivo, tal como un valor de aproximadamente un 20 % menos que la presión de inflamiento objetivo, o un valor de aproximadamente 138-207 kPa (20-30 psi) menos que la presión de inflamiento objetivo. De esta manera, cada válvula de rueda 148A, 148B permanece abierta durante todas las condiciones normales de funcionamiento, permitiendo de ese modo que el aire fluya hacia los neumáticos, y también permitiendo la comunicación de fluido entre los neumáticos para equilibrar la presión neumática, tal y como se describirá con mayor detalle más adelante.

En el caso de una pérdida de presión significativa en uno de los neumáticos o en los componentes neumáticos del sistema 170 de inflamiento de neumáticos que permite que el nivel de presión en el conducto neumático 96 caiga por debajo del ajuste de presión seleccionado, la desviación por resorte de las válvulas de rueda 148A, 148B hace que se cierren, aislando de ese modo cada neumático respecto del resto del sistema de inflamiento de neumáticos. Por ejemplo, si el nivel de presión de apertura o accionamiento de la válvula de rueda 148A, 148B es de 483 kPa (70 psi) y la presión en el conducto neumático 96 cae por debajo de 483 kPa (70 psi), cada válvula de rueda se cierra y, de este modo, aísla los neumáticos. El accionamiento de cada válvula de rueda 148A, 148B a un nivel de presión razonable por debajo de la presión de inflamiento objetivo evita el desinflamiento excesivo de los neumáticos y, de ese modo, proporciona protección de emergencia, en contraposición con las válvulas de rueda de la técnica anterior. Más particularmente, las válvulas de rueda de la técnica anterior se abren a un nivel de presión extremadamente bajo, tal como aproximadamente 69-138 kPa (10-20 psi). Como resultado, en el caso de que uno o más neumáticos experimenten una pérdida de presión significativa o el sistema 170 desarrolle una fuga que exceda la capacidad de inflamiento del sistema, las válvulas de rueda de la técnica anterior permanecen abiertas hasta que la presión del sistema caiga a 69-138 kPa (10-20 psi), lo que a su vez permite un desinflamiento indeseable de los neumáticos.

Adicionalmente, cada válvula de rueda 148A, 148B proporciona medios para permitir el aislamiento de los neumáticos respecto del depósito de suministro del vehículo al cerrarse rápidamente y/o de manera fiable cuando el vehículo está estacionado durante un período de tiempo prolongado. Tal y como se ha descrito anteriormente, cada válvula de rueda 148A, 148B puede responder a la activación del freno de estacionamiento del vehículo, o a otras condiciones que indican que el vehículo ha sido estacionado. De esta manera, si hay una caída en la presión del depósito de suministro mientras el vehículo está estacionado, el aislamiento de los neumáticos que está habilitado por las válvulas de rueda 148A, 148B evita que esa caída reduzca la presión de los neumáticos.

Cuando cada válvula de rueda 148A, 148B está abierta, el aire fluye desde cada válvula de rueda respectiva a través de un orificio de salida de válvula de rueda respectivo 218A, 218B formado en la placa de distribución neumática 204, a través de un canal respectivo 224 (FIG. 8) formado en la placa de distribución neumática, y hacia fuera de la placa de distribución neumática a través de un orificio de salida respectivo 220A, 220B formado en la placa. Cada orificio de

salida 220A, 220B de la placa de distribución neumática 204 está en comunicación de fluido con un calibre cilíndrico respectivo 222A, 222B formado en la pared intermedia del tapacubos 174.

5 Los calibres cilíndricos 222A, 222B son similares a los calibres cilíndricos 112A, 112B que se han descrito para el sistema 70 de inflamamiento de neumáticos de la primera realización. Preferentemente, los calibres cilíndricos 222A, 222B están formados aproximadamente ciento ochenta (180) grados entre sí en la pared intermedia 174 del tapacubos, lo que permite una configuración óptima para dos mangueras de neumáticos 118A, 118B (FIG. 2), extendiéndose cada manguera a uno respectivo de un par de neumáticos de una configuración de doble rueda del vehículo pesado. Al igual que con el sistema 70 de inflamamiento de neumáticos de la primera realización, un acoplamiento 114 de cada manguera de neumático 118A, 118B asegura la conexión directa de cada manguera de neumático respectiva 118A, 118B al tapacubos 176.

15 A continuación, se hará referencia a un primer calibre 222A y a su estructura, componentes y configuración relacionados para mayor comodidad, con el entendimiento de que dicha estructura, componentes y configuración también se aplican al segundo calibre 222B. El casquillo o el manguito fijo 122 se recibe en el calibre 222A, y el adaptador de manguera de neumático 120 de la manguera de neumático 118A se asienta en el manguito. La manguera de neumático 118A también incluye la válvula Schrader 134, que se asienta en el adaptador de la manguera del neumático 120. El conjunto de válvula de asiento 124 es similar al que se ha descrito anteriormente para el sistema 70 de inflamamiento de neumáticos de la primera realización, evitando la ventilación excesiva de aire desde el sistema 170 de inflamamiento de neumáticos de la segunda realización tras la extracción de la manguera de neumático 118A respecto del tapacubos 176.

25 La estructura del sistema 170 de inflamamiento de neumáticos de la segunda realización proporciona un equilibrio continuo de presión neumática a través de todos los neumáticos en el sistema. Más particularmente, en un sistema neumáticamente equilibrado 170, los neumáticos están en comunicación de fluido entre sí, de modo que, y de acuerdo con los principios del flujo de fluidos, todos los neumáticos tienen una presión de inflamamiento generalmente uniforme o equilibrada. Cuando esta presión de inflamamiento uniforme está por encima de la presión objetivo, los medios que se emplean para supervisar la presión de los neumáticos permiten que el sistema de inflamamiento de los neumáticos 170 disminuya la presión uniforme mediante la ventilación del exceso de aire a la atmósfera tal y como se ha descrito anteriormente, lo que a su vez disminuye la presión de inflamamiento de todos los neumáticos del sistema a la presión objetivo. Cuando esta presión de inflamamiento uniforme está por debajo de la presión objetivo, los medios que se emplean para supervisar la presión de los neumáticos permiten que el sistema 170 de inflamamiento de neumáticos aumente la presión uniforme suministrando aire desde el depósito de aire de un vehículo tal y como se ha descrito anteriormente, lo que a su vez aumenta la presión de inflamamiento de todos los neumáticos del sistema a la presión objetivo.

40 Adicionalmente, dicha comunicación de fluido entre todos los neumáticos en el sistema 170 de inflamamiento de neumáticos permite que cada par de neumáticos en una configuración de doble rueda tenga el mismo nivel de presión y, de este modo, el mismo diámetro real, lo que reduce o elimina la posibilidad de que uno de los neumáticos experimente desgaste lateral, lo que aumenta la vida útil de los neumáticos. Además, la comunicación de fluido entre todos los neumáticos en el sistema 170 de inflamamiento de neumáticos permite que los neumáticos que están a la presión objetivo aporten aire a un neumático con una presión de inflamamiento excesivamente baja, reduciendo la posibilidad de que un neumático opere con una presión de inflamamiento excesivamente baja.

45 El equilibrio continuo de la presión neumática del sistema 170 de inflamamiento de neumáticos de la primera realización se proporciona mediante la única trayectoria de distribución proporcionada por el tapacubos 176. Más particularmente, a modo de ejemplo, se puede ilustrar la trayectoria de distribución utilizando el inflamamiento de los neumáticos del vehículo.

50 Cuando los medios que se emplean para supervisar la presión neumática en los neumáticos, tal y como se ha descrito anteriormente, determinan que la presión está por debajo de un nivel deseado, los medios accionan el inflamamiento de los neumáticos. Durante el inflamamiento, el aire fluye desde el depósito de suministro del vehículo, a través del conducto neumático 96 (FIG. 3A), a través del calibre central 100 del vástago 100 de la unión giratoria y dentro de la cavidad de suministro 212. Entonces, el aire fluye desde la cavidad de suministro 212 a través de las aberturas de suministro 214 en la placa de distribución neumática 204, lo que divide el flujo de aire en dos trayectorias separadas. El aire de cada trayectoria fluye a través de cada válvula de rueda respectiva 148A, 148B, a través de un orificio de salida de válvula de rueda respectivo 218A, 218B en la placa de distribución neumática 204, hacia fuera de la placa de distribución neumática a través de un orificio de salida respectivo 220A, 220B y hacia dentro de un calibre cilíndrico respectivo 222A, 222B formado en la pared intermedia del tapacubos 174. Entonces, el aire fluye a través de un respectivo conjunto de válvula de asiento 124 y el conjunto de válvula de retención 120 en el calibre correspondiente 222A, 222B y en las mangueras de neumáticos 118A, 118B y sus respectivos neumáticos. En condiciones normales de funcionamiento, esta trayectoria de aire de distribución permanece abierta en el sistema 170 de inflamamiento de neumáticos de la segunda realización para proporcionar un sistema de presión constante que equilibra continuamente la presión neumática en todos los neumáticos del sistema durante el inflamamiento.

65 Más particularmente, la primera manguera de neumático 118A, el primer calibre cilíndrico 222A, el primer orificio de

salida 220A, el primer orificio de salida de válvula de la rueda 218A y la primera válvula de rueda 148A se comunican de manera fluida con la segunda válvula de rueda 148B, el segundo orificio de salida de la válvula de rueda 218B, el segundo orificio de salida 220B, el segundo calibre cilíndrico 222B y la segunda manguera de neumático 118B en las aberturas de suministro 214 y la cavidad de suministro 212 a lo largo de la trayectoria del fluido proporcionado desde cada válvula de rueda respectiva hasta la cavidad de suministro por la pared intermedia 174 del tapacubos y la placa de distribución neumática 204. Esta trayectoria de fluido proporciona comunicación de fluido entre cada neumático en una configuración de doble rueda. Adicionalmente, la trayectoria del fluido continúa desde las aberturas de suministro 214, a través de la cavidad de suministro 212, el calibre central 100 del vástago 90 de la unión giratoria y a través del conducto neumático 96. El conducto neumático 96 está conectado de manera fluida a los neumáticos en el sistema 170 de inflamiento de neumáticos. Dicha comunicación de fluido entre los neumáticos permite que tengan una presión de inflamiento generalmente uniforme o equilibrada.

Cuando los medios que se emplean para supervisar la presión neumática en los neumáticos, tal y como se ha descrito anteriormente, determinan que la presión en los neumáticos está por encima de un nivel deseado, los medios accionan el desinflamiento de los neumáticos. Normalmente, durante el desinflamiento, el aire se elimina del sistema a través del conducto neumático 96 (FIG. 2) y se ventila a la atmósfera. La trayectoria de aire de distribución permanece abierta en el sistema 170 de inflamiento de neumáticos de la segunda realización durante el desinflamiento. Más específicamente, cuando cada manguera de neumático 118A, 118B está conectada al tapacubos 176, el adaptador de manguera de neumático 120 en cada calibre cilíndrico respectivo 222A, 222B mantiene cada conjunto de válvula de asiento respectivo 124 en una posición abierta, permitiendo de ese modo que el aire fluya desde los neumáticos a través del conjunto de válvula de retención y el conjunto de válvula de asiento. Entonces, el aire fluye a través de un orificio de salida respectivo 220A, 220B en la placa de distribución neumática 204, a través de un orificio de salida de válvula de rueda respectivo 218A, 218B de la placa de distribución neumática, y dentro de cada válvula de rueda respectiva 148A, 148B.

Tal y como se ha descrito anteriormente, cada válvula de rueda 148A, 148B está desviada preferentemente por resorte y se acciona o se abre a un nivel de presión seleccionado, tal como aproximadamente 483 kPa (70 psi), que está por debajo de la presión mínima que se esperaría utilizar como presión objetivo de los neumáticos. Siempre que la presión en el conducto neumático 96 esté por encima de este nivel de presión seleccionado, cada válvula de rueda 148A, 148B permanece abierta, permitiendo de ese modo que el aire fluya a través de cada válvula de rueda. Entonces, el aire fluye desde cada válvula de rueda respectiva 148A, 148B a través de las aberturas de suministro 214 en la placa de distribución neumática 204, y cada corriente de flujo de aire separada se concentra en una sola corriente de flujo de aire en la cavidad de suministro 212.

Es en este punto que se produce la comunicación de fluido entre los neumáticos para el equilibrio continuo de la presión neumática. Más particularmente, la primera manguera de neumático 118A, el primer calibre cilíndrico 222A, el primer orificio de salida 220A, el primer orificio de salida de válvula de la rueda 218A y la primera válvula de rueda 148A se comunican de manera fluida con la segunda válvula de rueda 148B, el segundo orificio de salida de la válvula de rueda 218B, el segundo orificio de salida 220B, el segundo calibre cilíndrico 222B y la segunda manguera de neumático 118B en las aberturas de suministro 214 y la cavidad de suministro 212 a lo largo de la trayectoria del fluido proporcionado desde cada válvula de rueda respectiva hasta la cavidad de suministro por la pared intermedia 174 del tapacubos y la placa de distribución neumática 204. Esta trayectoria de fluido proporciona comunicación de fluido entre cada neumático en una configuración de doble rueda. Adicionalmente, la trayectoria del fluido continúa desde las aberturas de suministro 214, a través de la cavidad de suministro 212, el calibre central 100 del vástago 90 de la unión giratoria, y a través del conducto neumático 96 (FIG. 3B). El conducto neumático 96 está conectado de manera fluida al resto de los neumáticos en el sistema y, de este modo, permite la comunicación de fluido entre todos los neumáticos en el sistema 170 de inflamiento de neumáticos. Dicha comunicación de fluido entre los neumáticos les permite tener una presión generalmente uniforme o equilibrada cuando el sistema 170 está en modo de desinflamiento.

Debe entenderse que la trayectoria de aire de distribución descrita anteriormente para la segunda realización del sistema 170 de inflamiento de neumáticos proporciona una comunicación de fluido entre todos los neumáticos en el sistema durante el inflamiento y el desinflamiento, y cuando el sistema no está activado para inflar o desinflar. Como resultado, el sistema 170 de inflamiento de neumáticos de la segunda realización proporciona un sistema de presión constante que equilibra continuamente la presión neumática a través de todos los neumáticos en el sistema.

De esta manera, el tapacubos 176 proporciona una trayectoria de distribución única que equilibra continuamente la presión neumática entre todos los neumáticos en el sistema 170 de inflamiento de neumáticos en condiciones normales de funcionamiento, sin ningún controlador o componente electrónico. Adicionalmente, la segunda realización del sistema 170 de inflamiento de neumáticos compensa los cambios de temperatura ambiente, ya que la comunicación de fluido entre los neumáticos proporcionada por el tapacubos 176 permite aumentos en la presión neumática atribuibles a los aumentos en la temperatura ambiente para su liberación a la atmósfera a través de un conjunto de válvula de control (no se muestra), que está conectada de manera fluida al conducto neumático 96. La comunicación de fluido entre los neumáticos proporcionada por el tapacubos 176 también permite disminuir la presión neumática que se puede atribuir a la disminución de la temperatura ambiente a través de la introducción de aire en el conducto neumático 96, tal y como se ha descrito anteriormente.

Además, la trayectoria de distribución única proporcionada por el tapacubos 176 conecta la unión giratoria 86, la válvula de doble rueda 172 y las mangueras de neumáticos 118A, 118B sin mangueras ni conductos intermedios. La eliminación de mangueras o conductos intermedios reduce a su vez el costo y la complejidad del sistema 170 de inflamiento de neumáticos de la segunda realización en comparación con los sistemas 40 de inflamiento de neumáticos de la técnica anterior.

La válvula de doble rueda 172 de la segunda realización del sistema 170 de inflamiento de neumáticos también proporciona protección de emergencia en el caso de que un neumático en el sistema experimente una pérdida de presión significativa, o si los componentes del sistema desarrollan una fuga que excede la capacidad de inflamiento del sistema. Por ejemplo, si se pincha un neumático específico o se rompe un conducto neumático, la presión en el conducto neumático 96 puede caer. Cuando la presión neumática en el conducto neumático 96 cae, las válvulas de rueda 148A, 148B detectan la caída de presión. Tal y como se ha descrito anteriormente, cuando la presión detectada por las válvulas de rueda 148A, 148B cae por debajo del nivel de accionamiento o presión de apertura seleccionado para las válvulas, que está por debajo de la presión mínima que se esperaría utilizar como presión objetivo de los neumáticos, las válvulas se cierran. Una vez que las válvulas de rueda 148A, 148B se cierran, el aire fluye hacia y desde las mangueras de neumáticos respectivas 118A, 118B y, de este modo, los respectivos neumáticos están terminados, aislando de ese modo cada neumático respecto del resto del sistema 70 de inflamiento de neumáticos.

Cada válvula de rueda 148A, 148B también proporciona medios para reducir la pérdida de presión en los neumáticos cuando el vehículo ha estado estacionado por un período de tiempo prolongado. Más particularmente, cada válvula de rueda 148A, 148B puede cerrarse rápidamente y/o de manera fiable cuando el vehículo está estacionado, permitiendo de ese modo aislar los neumáticos respecto del depósito de suministro.

La válvula de doble rueda 172 de la segunda realización del sistema 170 de inflamiento de neumáticos incluye ventajas adicionales. Por ejemplo, como incorpora dos válvulas de rueda separadas 148A, 148B en la pared intermedia 174 del tapacubos, la válvula de doble rueda 172 puede suministrar aire a múltiples neumáticos desde un único conducto de suministro neumático 96, y es capaz de equilibrar el aire entre esos neumáticos. La válvula de doble rueda 172 también supervisa la presión neumática en neumáticos separados a través de válvulas de rueda separadas 148A, 148B. Al estar integrada en la pared intermedia 174 del tapacubos 176, la válvula 172 de doble rueda elimina las mangueras o conductos externos, reduciendo a su vez el costo y la complejidad del sistema 170 de inflamiento de neumáticos de la segunda realización en comparación con los sistemas 40 de inflamiento de neumáticos de la técnica anterior.

Al estar integrada en la pared intermedia 174 del tapacubos 176, la válvula de doble rueda 172 está dentro del tapacubos y, de este modo, está protegida del impacto ambiental y la contaminación ambiental. Adicionalmente, al estar dentro del tapacubos 176, la válvula de doble rueda 172 incluye una trayectoria de ventilación protegida para cada válvula de rueda 148A, 148B, habilitando que cada cámara de alojamiento de válvula de rueda 216A, 216B pueda abrirse directamente en el compartimento interior del tapacubos 184 y ventilar a través de las aberturas de ventilación 226 (FIGS. 11A y 11B) a través del eje 10 (FIG. 2), lo que reduce la introducción de contaminantes ambientales en las válvulas de las ruedas. La integración de la válvula 172 de doble rueda en la pared intermedia 174 del tapacubos también permite que cada válvula de rueda 148A, 148B se disponga en un lugar resistente a la manipulación, evitando de ese modo el ajuste no autorizado de la configuración de presión de la válvula de la rueda.

Como alternativa, tal y como se muestra en las FIGS. 13-14, la segunda realización del sistema 170 de inflamiento de neumáticos puede emplear un tapacubos 176 y una unión giratoria 86 sin válvula 172 de doble rueda para proporcionar el inflamiento de neumáticos sin desinflamiento ni equilibrio neumático (fuera de la invención). Más particularmente, se puede usar una placa de inflamiento 290 formada con un canal 292 en lugar de la placa de distribución neumática 204 (FIG. 9) y las válvulas de rueda 148A, 148B no están incluidas en las respectivas cámaras de alojamiento 216A, 216B. El canal 292 permite que el aire fluya desde la cavidad de suministro 212 a cada cámara de alojamiento respectiva 216A, 216B, a través de calibres cilíndricos 222A, 112B y a través de mangueras de neumáticos 118A, 118B hasta los neumáticos. En esta configuración de solo inflamiento, la forma del conjunto de válvula de asiento 124 está configurada para que no mantenga abierta la válvula Schrader 134. Como resultado, el aire puede fluir desde cada cámara de alojamiento respectiva 216A, 216B a través de las mangueras de neumáticos respectivas 118A, 118B y en los neumáticos, pero no puede salir de los neumáticos. Debido a que el aire no puede fluir de vuelta desde los neumáticos a través de la placa de inflamiento 290 hasta la cavidad de suministro 212 en esta configuración, el sistema 170 de inflamiento de neumáticos proporciona el inflamiento de neumáticos sin desinflamiento ni equilibrio.

Como alternativa adicional fuera de la invención, tal y como se muestra en las FIGS. 15-16, la segunda realización del sistema 170 de inflamiento de neumáticos puede emplear un tapacubos 176 y una válvula de rueda única 148A para permitir la comunicación de fluido y el equilibrio neumático entre los neumáticos independientemente de la unión giratoria 86 y el conducto neumático 96 (FIG. 5). Más particularmente, se puede usar una placa de cubierta interna 294 en lugar de la placa de distribución neumática 204 (FIG. 9). el tapacubos 176 y la válvula de rueda 148A permiten la comunicación de fluido entre los neumáticos, lo que les permite tener una presión de inflamiento generalmente uniforme o equilibrada. Más específicamente, la primera manguera de neumático 118A, el primer calibre cilíndrico 222A, el primer orificio de salida 220A, el primer orificio de salida de la válvula de rueda 218A y la primera válvula de rueda 148A se comunican de manera fluida con el segundo orificio de salida de la válvula de rueda 218B, el segundo

orificio de salida 220B, el segundo calibre cilíndrico 222B y la segunda manguera de neumático 118B en las aberturas de suministro 214 y la cavidad de suministro 212 a lo largo de la trayectoria del fluido proporcionada desde cada válvula de rueda respectiva a la cavidad de suministro por la pared intermedia 174 del tapacubos y la placa de cubierta interna 294. Debido a que no hay comunicación de fluido internamente más allá de la placa de cubierta interna 294, la

5 válvula de rueda 148A proporciona un equilibrio neumático entre los neumáticos independientemente del inflamamiento y el desinflamamiento.

El diseño modular de los componentes del sistema 170 de inflamamiento de neumáticos de la segunda realización permite que un vehículo de servicio pesado estándar o de serie se convierta fácilmente entre diferentes configuraciones para el sistema, tales como el inflamamiento, el desinflamamiento y el equilibrio neumático; el inflamamiento sin desinflamamiento ni equilibrio neumático; y el equilibrio neumático independientemente del inflamamiento y el desinflamamiento. La segunda

10 realización del sistema 170 de inflamamiento de neumáticos permite que dicha conversión se realice rápida y fácilmente usando un tapacubos 176 y una placa de inflamamiento simple 290 y placas de cubierta internas 294, respectivamente.

15 Pasando ahora a la FIG. 17, un tercer ejemplo de realización de un sistema de inflamamiento de neumáticos de equilibrio neumático de presión constante de la presente invención se indica generalmente con 230. El tercer ejemplo de realización del sistema 230 de inflamamiento de neumáticos emplea un conjunto discreto de válvula de rueda 232, mostrado a modo de ejemplo como una válvula de doble rueda, montado en una superficie interna 234 de una pared

20 externa 236 de un tapacubos 238, tal y como se describirá con mayor detalle más adelante. El montaje de la válvula 232 de doble rueda en la superficie interna 234 de la pared externa 236 del tapacubos protege la válvula de la rueda del impacto ambiental y la contaminación ambiental. Debe entenderse que el sistema 230 de inflamamiento de neumáticos incluye una fuente de aire, tal como un depósito de aire (no se muestra), que está en componentes de fluido, que se describirán con más detalle más adelante. También debe entenderse que los medios conocidos por los expertos en la materia, tales como válvulas reguladoras operadas mecánicamente (no se muestran), están conectados de forma

25 fluida al conducto neumático 96 y se emplean para supervisar la presión neumática en los neumáticos y para accionar el inflamamiento y/o el desinflamamiento de los neumáticos.

El tapacubos 238 del tercer ejemplo de realización del sistema 230 de inflamamiento de neumáticos incluye una pared lateral cilíndrica 240, y la pared externa 236 está formada integralmente con el extremo externo de la pared lateral y se extiende generalmente en perpendicular a la pared lateral. Debe entenderse que se pueden emplear otras formas y configuraciones de la pared lateral 240 del tapacubos y la pared externa 236 sin afectar el concepto general o el funcionamiento de la presente invención, tales como una forma de cono o cúpula integrada formada como una o varias

30 piezas. Se forma una brida de extensión radial 242 en el extremo interno de la pared lateral 240, y se forma con una pluralidad de aberturas de perno (no mostradas) para permitir que los pernos aseguren el tapacubos 238 al extremo externo del cubo de rueda 22 (FIG. 1). De esta manera, el tapacubos 238 define un compartimento interior 244. Debe entenderse que pueden usarse medios conocidos por los expertos en la materia distintos de los pernos para asegurar el tapacubos 238 al cubo de la rueda 22, tales como una conexión roscada entre el tapacubos y el cubo de la rueda, otros tipos de sujeciones mecánicas y/o un ajuste a presión.

La válvula de doble rueda 232 está integrada o unida directamente al tapacubos 238 en el compartimento interior del tapacubos 244. Más particularmente, la válvula 232 de doble rueda incluye una superficie externa 246 que está dispuesta contra la superficie interna 234 de la pared externa 236 del tapacubos, y una superficie interna 248 que está dispuesta contra la unión giratoria 86. Preferentemente, los pernos 250 u otras sujeciones mecánicas aseguran la carcasa cilíndrica 84 de la unión giratoria 86 a la válvula de doble rueda 232, y también aseguran la válvula de doble

45 rueda a la superficie interna 234 de la pared externa 236 del tapacubos. La construcción de la unión giratoria 86 es similar a la que se ha descrito anteriormente para el sistema 70 de inflamamiento de neumáticos de la primera realización, incluido un vástago 90 que tiene una porción interna 92 que se aplica al conducto neumático 96 y una porción externa 98 que está montada de manera giratoria en la carcasa 84 de la unión giratoria a través de los cojinetes 102.

A modo de ejemplo, para inflar los neumáticos del vehículo, el aire pasa desde el conducto neumático 96 a través del calibre central 100 formado en el vástago 90 de la unión giratoria a un paso de fluido 252 formado en un cuerpo 254 de la válvula de doble rueda 232. La válvula de doble rueda 232 incluye una placa de distribución 256 en la superficie externa 246 de la válvula de rueda. El aire fluye a través del paso de fluido 252 en la válvula de doble rueda 232 hacia un paso central 258 formado en la placa de distribución 256, y la placa de distribución divide el flujo de aire en dos trayectorias separadas, para que el aire fluya a través de los orificios de salida 260A, 260B formados en la placa de

50 distribución, y en cada válvula de rueda respectiva 148A, 148B.

Cada válvula de rueda 148A, 148B es similar a la descrita anteriormente para el sistema 70 de inflamamiento de neumáticos de la primera realización. Más particularmente, cada válvula de rueda 148A, 148B es preferentemente una válvula de diafragma que permanece abierta durante todas las condiciones normales de funcionamiento, y también es capaz de aislar cada neumático en el sistema 230 de inflamamiento de neumáticos respecto de uno o más neumáticos que experimentan una pérdida de presión significativa, tal como si se pinchara un neumático. Cada válvula de rueda 148A, 148B también es capaz de aislar cada neumático respecto de los otros componentes del sistema 230 de inflamamiento de neumáticos si el sistema desarrolla una fuga que excede la capacidad de inflamamiento del sistema. Es decir, cada válvula de rueda 148A, 148B está preferentemente desviada por resorte y se acciona o se abre a una configuración de presión o nivel de presión seleccionados, que es inferior a o menor que la presión mínima que se

60 65

esperaría utilizar como presión objetivo de los neumáticos.

5 Por ejemplo, la válvula de rueda 148A, 148B puede abrirse o accionarse a un nivel de presión predeterminado razonable que sea menor que la presión de inflamiento objetivo, tal como a aproximadamente 483 kPa (70 psi) cuando la presión de inflamiento objetivo es de aproximadamente 620 kPa (90 psi). Como alternativa, la válvula de rueda 148A, 148B puede abrirse o accionarse a un nivel de presión que es un monto razonable establecido menor que la presión de inflamiento objetivo, tal como un valor de aproximadamente un 20 % menos que la presión de inflamiento objetivo, o un valor de aproximadamente 138-207 kPa (20-30 psi) menos que la presión de inflamiento objetivo. De esta manera, cada válvula de rueda 148A, 148B permanece abierta durante todas las condiciones normales de funcionamiento, permitiendo de ese modo que el aire fluya hacia los neumáticos, y también permitiendo la comunicación de fluido entre los neumáticos para equilibrar la presión neumática, tal y como se describirá con mayor detalle más adelante.

15 En el caso de una pérdida de presión significativa en uno de los neumáticos o en los componentes neumáticos del sistema 230 de inflamiento de neumáticos que permite que el nivel de presión en el conducto neumático 96 caiga por debajo de la configuración de presión seleccionada, la desviación por resorte de las válvulas de rueda 148A, 148B hace que se cierren, aislando de ese modo cada neumático respecto del resto del sistema de inflamiento de neumáticos. Por ejemplo, si el nivel de presión de apertura o accionamiento de la válvula de rueda 148A, 148B es de 483 kPa (70 psi) y la presión en el conducto neumático 96 cae por debajo de 483 kPa (70 psi), cada válvula de rueda se cierra y, de este modo, aísla los neumáticos. El accionamiento de cada válvula de rueda 148A, 148B a un nivel de presión razonable por debajo de la presión de inflamiento objetivo evita el desinflamiento excesivo de los neumáticos y, de ese modo, proporciona protección de emergencia, en contraposición con las válvulas de rueda de la técnica anterior. Más particularmente, las válvulas de rueda de la técnica anterior se abren a un nivel de presión extremadamente bajo, tal como aproximadamente 69-138 kPa (10-20 psi). Como resultado, en el caso de que uno o más neumáticos experimenten una pérdida de presión significativa o el sistema 230 desarrolle una fuga que exceda la capacidad de inflamiento del sistema, las válvulas de rueda de la técnica anterior permanecen abiertas hasta que la presión del sistema caiga a 69-138 kPa (10-20 psi), lo que a su vez permite un desinflamiento indeseable de los neumáticos.

30 Adicionalmente, cada válvula de rueda 148A, 148B proporciona medios para permitir aislar los neumáticos del depósito de suministro del vehículo al poder cerrarse rápidamente y/o de manera fiable cuando el vehículo está estacionado durante un período de tiempo prolongado. Tal y como se ha descrito anteriormente, cada válvula de rueda 148A, 148B puede responder a la activación del freno de estacionamiento del vehículo, o a otras condiciones que indican que el vehículo ha sido estacionado. De esta manera, si hay una caída en la presión del depósito de suministro mientras el vehículo está estacionado, el aislamiento de los neumáticos que está habilitado por las válvulas de rueda 148A, 148B evita que esa caída reduzca la presión de los neumáticos.

40 Cuando cada válvula de rueda 148A, 148B está abierta, el aire fluye desde cada válvula de rueda respectiva a través de un orificio de salida de válvula de rueda respectivo 262A, 262B, y a través de los orificios respectivos 264A, 264B formados en la pared externa 236 del tapacubos a un bloque colector 266 que está montado en la superficie externa 246 de la pared externa del tapacubos. El bloque colector 266 está formado con los canales respectivos 268A, 268B (solo se muestra 268A) que se comunican de manera fluida con cada orificio respectivo 264A, 264B formado en la pared externa 236 del tapacubos. Los canales 268A, 268B formados en el bloque colector 266, a su vez, están conectados de manera fluida a cada manguera de neumático respectiva 118A, 118B. Opcionalmente, los orificios 264A, 264B formados en la pared externa 236 del tapacubos pueden comunicarse de manera fluida con los respectivos calibres cilíndricos 112A, 112B formados en el bloque colector 266. Los calibres cilíndricos 112A, 112B están conectados de forma fluida a cada manguera de neumático 118A respectiva, 118B, incluido el acoplamiento 114, el adaptador de manguera 120 y la válvula Schrader 134 de cada manguera de neumático, y los conjuntos de válvula de asiento asociados 124, tal y como se ha descrito anteriormente para el sistema 70 de inflamiento de neumáticos de la primera realización. Preferentemente, las mangueras de neumáticos 118A, 118B están configuradas de acuerdo con un sistema 270 de ajuste de manguera de neumático no axial (FIG. 18), el cual aparece descrito con mayor detalle más adelante.

55 La estructura del sistema 230 de inflamiento de neumáticos de la tercera realización proporciona un equilibrio continuo de presión neumática a través de todos los neumáticos en el sistema. Más particularmente, en un sistema neumáticamente equilibrado 230, los neumáticos están en comunicación de fluido entre sí, de modo que, y de acuerdo con los principios del flujo de fluidos, todos los neumáticos tienen una presión de inflamiento generalmente uniforme o equilibrada. Cuando esta presión de inflamiento uniforme está por encima de la presión objetivo, los medios que se emplean para supervisar la presión de los neumáticos permiten que el sistema de inflamiento de los neumáticos 230 disminuya la presión uniforme mediante la ventilación del exceso de aire a la atmósfera tal y como se ha descrito anteriormente, lo que a su vez disminuye la presión de inflamiento de todos los neumáticos del sistema a la presión objetivo. Cuando esta presión de inflamiento uniforme está por debajo de la presión objetivo, los medios que se emplean para supervisar la presión de los neumáticos permiten que el sistema 230 de inflamiento de neumáticos aumente la presión uniforme suministrando aire desde el depósito de un vehículo tal y como se ha descrito anteriormente, lo que a su vez aumenta la presión de inflamiento de todos los neumáticos del sistema a la presión objetivo.

- Adicionalmente, dicha comunicación de fluido entre todos los neumáticos en el sistema 230 de inflamiento de neumáticos permite que cada par de neumáticos en una configuración de doble rueda tenga el mismo nivel de presión y, de este modo, el mismo diámetro real, lo que reduce o elimina la posibilidad de que uno de los neumáticos experimente desgaste lateral, lo que aumenta la vida útil de los neumáticos. Además, la comunicación de fluido entre todos los neumáticos en el sistema 230 de inflamiento de neumáticos permite que los neumáticos que están a la presión objetivo aporten aire a un neumático con una presión de inflamiento excesivamente baja, reduciendo la posibilidad de que un neumático opere con una presión de inflamiento excesivamente baja.
- 5 El equilibrio continuo de la presión neumática del sistema 230 de inflamiento de neumáticos de la tercera realización es proporcionado por la trayectoria de distribución única del tapacubos 238 y la válvula de doble rueda 232. Más particularmente, a modo de ejemplo, se puede ilustrar la trayectoria de distribución utilizando el inflamiento de los neumáticos del vehículo.
- 10 Cuando los medios que se emplean para supervisar la presión neumática en los neumáticos, tal y como se ha descrito anteriormente, determinan que la presión en los neumáticos está por debajo de un nivel deseado, los medios accionan el inflamiento de los neumáticos. Durante el inflamiento, el aire fluye desde el depósito de suministro del vehículo, a través del conducto neumático 96, a través del calibre central 100 del vástago 90 de la unión giratoria y dentro del paso de fluido 252 en la válvula de doble rueda 232. El aire fluye a través del paso de fluido de la válvula de doble rueda 252 y a través del paso central 258 en la placa de distribución 256, lo que divide el flujo de aire en dos trayectorias separadas. El aire de cada trayectoria fluye a través de los orificios de salida de la placa de distribución 260A, 260B, y en cada válvula de rueda respectiva 148A, 148B. Cuando cada válvula de rueda 148A, 148B está abierta, el aire fluye desde cada válvula de rueda respectiva a través de los orificios de salida de válvula de rueda respectivos 262A, 262B y a través de los orificios respectivos 264A, 264B formados en la pared externa 236 del tapacubos a los canales 268A, 268B en el bloque colector 266 y en las mangueras de neumáticos 118A, 118B y sus respectivos neumáticos. En condiciones normales de funcionamiento, esta trayectoria de aire de distribución permanece abierta en el sistema 230 de inflamiento de neumáticos de la tercera realización para proporcionar un sistema de presión constante que equilibra continuamente la presión neumática a través de todos los neumáticos en el sistema durante el inflamiento.
- 15 Más particularmente, la primera manguera de neumático 118A, el primer canal del bloque colector 268A, el primer orificio de pared externa de tapacubos 264A, el primer orificio de salida de válvula de la rueda 262A y la primera válvula de rueda 148A se comunican de manera fluida con la segunda válvula de rueda 148B, el segundo orificio de salida de la válvula de rueda 262B, el segundo orificio de pared externa de tapacubos 264B, el segundo canal de bloque de colector 268B y la segunda manguera de neumático 118B en el paso central de la placa de distribución. Esta trayectoria de fluido proporciona comunicación de fluido entre cada neumático en una configuración de doble rueda. Adicionalmente, la trayectoria del fluido continúa a través del paso de fluido 252 en la válvula de doble rueda 232, el calibre central 100 del vástago 90 de la unión giratoria y a través del conducto neumático 96. El conducto neumático 96 está conectado de manera fluida al resto de los neumáticos en el sistema y, de este modo, permite la comunicación de fluido entre todos los neumáticos en el sistema 230 de inflamiento de neumáticos. Dicha comunicación de fluido entre los neumáticos permite que tengan una presión de inflamiento generalmente uniforme o equilibrada.
- 20 Cuando los medios que se emplean para supervisar la presión neumática en los neumáticos, tal y como se ha descrito anteriormente, determinan que la presión en los neumáticos está por encima de un nivel deseado, los medios accionan el desinflamiento de los neumáticos. Normalmente, durante el desinflamiento, el aire se elimina del sistema a través del conducto neumático 96 y se ventila a la atmósfera. La trayectoria de aire de distribución permanece abierta en el sistema 230 de inflamiento de neumáticos de la tercera realización durante el desinflamiento. Más específicamente, cuando cada manguera de neumático 118A, 118B está conectada al tapacubos 238, el aire fluye desde los neumáticos a través del bloque colector 266, a través de los canales 268A, 268B en el bloque colector, a través de los respectivos orificios 264A, 264B formados en la pared externa 236 del tapacubos, a través de los orificios de salida de válvula de rueda 262A, 262B en la placa de distribución 256 y en cada válvula de rueda respectiva 148A, 148B.
- 25 Tal y como se ha descrito anteriormente, cada válvula de rueda 148A, 148B está preferentemente desviada por resorte y se acciona o se abre a un nivel de presión seleccionado que está por debajo de la presión mínima que se esperaría que se utilizara como una presión de neumático objetivo. Siempre que la presión en el conducto neumático 96 esté por encima de este nivel de presión seleccionado, cada válvula de rueda 148A, 148B permanece abierta, permitiendo de ese modo que el aire fluya a través de cada válvula de rueda. Entonces, el aire fluye desde cada válvula de rueda respectiva 148A, 148B a través de los orificios de salida de la placa de distribución 260A, 260B, y a través de la placa de distribución 256 al paso central de la placa de distribución 258.
- 30 Es en este punto que se produce la comunicación de fluido entre los neumáticos para el equilibrio continuo de la presión neumática. Más particularmente, la primera manguera de neumático 118A, el primer canal del bloque colector 268A, el primer orificio de pared externa de tapacubos 264A, el primer orificio de salida de válvula de la rueda 262A y la primera válvula de rueda 148A se comunican de manera fluida con la segunda válvula de rueda 148B, el segundo orificio de salida de la válvula de rueda 262B, el segundo orificio de pared externa de tapacubos 264B, el segundo canal de bloque de colector 268B y la segunda manguera de neumático 118B en el paso central de la placa de distribución. Esta trayectoria de fluido proporciona comunicación de fluido entre cada neumático en una configuración
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
- 60
- 65

de doble rueda. Adicionalmente, la trayectoria del fluido continúa a través del paso de fluido 252 en la válvula de doble rueda 232, el calibre central 100 del vástago 90 de la unión giratoria y a través del conducto neumático 96. El conducto neumático 96 está conectado de manera fluida al resto de los neumáticos en el sistema y, de este modo, permite la comunicación de fluido entre todos los neumáticos en el sistema 230 de inflamiento de neumáticos. Dicha comunicación de fluido entre los neumáticos les permite tener una presión generalmente uniforme o equilibrada cuando el sistema 230 está en modo de desinflamiento.

Debe entenderse que la trayectoria de aire de distribución descrita anteriormente para la tercera realización del sistema 230 de inflamiento de neumáticos proporciona comunicación de fluido entre todos los neumáticos en el sistema durante el inflamiento y el desinflamiento, y cuando el sistema no está activado para inflar o desinflar. Como resultado, la tercera realización del sistema 230 de inflamiento de neumáticos proporciona un sistema de presión constante que equilibra continuamente la presión neumática en todos los neumáticos del sistema.

De esta manera, el tapacubos 238 proporciona una trayectoria de distribución única que equilibra continuamente la presión neumática entre todos los neumáticos en el sistema 230 de inflamiento de neumáticos en condiciones normales de funcionamiento, sin ningún controlador o componente electrónico. Adicionalmente, el sistema 230 de inflamiento de neumáticos de la tercera realización compensa los cambios de temperatura ambiente, ya que la comunicación de fluido entre los neumáticos proporcionada por el tapacubos 238 permite aumentos en la presión neumática atribuibles a los cambios en la temperatura ambiente para liberarse a la atmósfera a través de un conjunto de válvula de control (no mostrado), que está conectada de manera fluida al conducto neumático 96. La comunicación de fluido entre los neumáticos proporcionada por el tapacubos 238 también permite disminuir la presión neumática que se puede atribuir a la disminución de la temperatura ambiente a través de la introducción de aire en el conducto neumático 96, tal y como se ha descrito anteriormente.

Además, la trayectoria de distribución única proporcionada por el tapacubos 238 conecta la unión giratoria 86, la válvula de doble rueda 232 y las mangueras de neumáticos 118A, 118B sin mangueras ni conductos intermedios. La eliminación de mangueras o conductos intermedios reduce a su vez el costo y la complejidad del sistema 230 de inflamiento de neumáticos de la tercera realización en comparación con los sistemas 40 de inflamiento de neumáticos de la técnica anterior.

La válvula de doble rueda 232 de la tercera realización del sistema 230 de inflamiento de neumáticos también proporciona protección de emergencia en el caso de que un neumático en el sistema experimente una pérdida de presión significativa, o si los componentes del sistema desarrollan una fuga que excede la capacidad de inflamiento del sistema. Por ejemplo, si se pincha un neumático específico o se rompe un conducto neumático, la presión en el conducto neumático 96 puede caer. Cuando la presión neumática en el conducto neumático 96 cae, las válvulas de rueda 148A, 148B detectan la caída de presión. Tal y como se ha descrito anteriormente, cuando la presión detectada por las válvulas de rueda 148A, 148B cae por debajo del nivel de accionamiento o presión de apertura seleccionado para las válvulas, que está por debajo de la presión mínima que se esperaría utilizar como presión objetivo de los neumáticos, las válvulas se cierran. Una vez que las válvulas de rueda 148A, 148B se cierran, el aire fluye hacia y desde las mangueras de neumáticos respectivas 118A, 118B y, de este modo, los respectivos neumáticos están terminados, aislando de ese modo cada neumático respecto del resto del sistema 230 de inflamiento de neumáticos.

Cada válvula de rueda 148A, 148B también proporciona medios para reducir la pérdida de presión en los neumáticos cuando el vehículo ha estado estacionado por un período de tiempo prolongado. Más particularmente, cada válvula de rueda 148A, 148B puede cerrarse rápidamente y/o de manera fiable cuando el vehículo está estacionado, permitiendo de ese modo el aislamiento de los neumáticos del depósito de suministro.

La válvula de doble rueda 232 del sistema 230 de inflamiento de neumáticos de la tercera realización incluye ventajas adicionales. Por ejemplo, como incorpora dos válvulas de rueda separadas 148A, 148B en un único cuerpo de válvula 254, la válvula 232 de doble rueda puede suministrar aire a múltiples neumáticos desde un único conducto de suministro neumático 96 y, en cooperación con el tapacubos 238, es capaz de equilibrar el aire entre esos neumáticos. La válvula 232 de doble rueda proporciona una unidad compacta y cómoda, mientras que también puede supervisar la presión neumática en neumáticos separados a través de válvulas de rueda separadas 148A, 148B. Al estar montada directamente en el tapacubos 238, la válvula 232 de doble rueda elimina las mangueras o conductos externos, reduciendo a su vez el coste y la complejidad del sistema 230 de inflamiento de neumáticos de la tercera realización en comparación con los sistemas 40 de inflamiento de neumáticos de la técnica anterior. Adicionalmente, al ser una unidad discreta, la válvula 232 de doble rueda puede construirse o realizarse por separado del tapacubos 238 y luego montarse en el tapacubos, proporcionando de ese modo una fabricación más económica.

Al estar montada en el compartimento interior 244 del tapacubos, la válvula 232 de doble rueda está protegida contra el impacto ambiental y la contaminación ambiental. Adicionalmente, al estar dentro del tapacubos 238, la válvula de doble rueda 232 incluye una trayectoria de ventilación protegida para cada válvula de rueda 148A, 148B, permitiendo que cada cámara de alojamiento de la válvula de rueda se abra directamente en el compartimento interior 244 del tapacubos y ventile a través del eje 10, lo que reduce la introducción de contaminantes ambientales en las válvulas de las ruedas. El montaje de la válvula 232 de doble rueda en el compartimento interior 244 del tapacubos también permite que cada válvula de rueda 148A, 148B se disponga en un lugar resistente a la manipulación, evitando de ese modo el

ajuste no autorizado de la configuración de presión de la válvula de la rueda.

Pasando ahora a la FIG. 18, se muestra una función opcional para su uso con los sistemas 70, 170, 230 de inflamiento de neumáticos de las realizaciones primera, segunda y tercera, respectivamente. Más particularmente, un sistema de ajuste de manguera de neumático no axial se indica generalmente con 270. El sistema 270 de ajuste de manguera de neumático no axial incluye adaptadores de manguera 272A, 272B que están montados en una superficie externa 274 de una pared externa 276 de un tapacubos 278, o en un bloque colector 266 (FIG. 17), que a su vez está montado en la pared externa del tapacubos, o en una pared intermedia 174 del tapacubos (FIG. 7). Los adaptadores de manguera 272A, 272B están situados generalmente de manera no axial o uno al lado del otro, en lugar de extremo con extremo a lo largo del mismo eje, para reducir el tamaño total del sistema 270. Situar los adaptadores de manguera 272A, 272B generalmente uno al lado del otro resulta útil cuando hay espacio limitado disponible en el tapacubos 278 debido a otros componentes que están montados en el tapacubos. Adicionalmente, al proporcionar un tamaño reducido, el sistema 270 de ajuste de manguera de neumático no axial permite de manera deseable que el tapacubos 278 tenga un diseño más compacto y más pequeño que el tapacubos 24 de la técnica anterior (FIG. 1).

De esta manera, los sistemas 70, 170, 230 de inflamiento de neumáticos descritos en el presente documento proporcionan un sistema de inflamiento de neumáticos que es un sistema de presión constante controlado neumáticamente que puede desinflar, equilibra continuamente la presión neumática en todos los neumáticos del sistema y brinda protección de emergencia en caso de que uno o más neumáticos del sistema experimenten una pérdida de presión significativa. Más particularmente, el sistema 70, 170, 230 de inflamiento de neumáticos incluye preferentemente el tapacubos 72, 176, 238, respectivamente, que actúa como un colector y coopera con un conjunto de válvula de rueda 144, 172, 232, respectivamente, cada uno mostrado a modo de ejemplo como una válvula de doble rueda, que está integrada o conectada a cada tapacubos respectivo. La válvula 144, 172, 232 de doble rueda del sistema 70, 170, 230 de inflamiento de neumáticos, respectivamente, incluye una construcción que permite el control de la presión neumática de una configuración de doble rueda de un vehículo pesado. El sistema 70, 170, 230 de inflamiento de neumáticos también incluye opcionalmente un adaptador de manguera de neumático no axial 270.

El sistema 70, 170, 230 de inflamiento de neumáticos de la presente invención emplea preferentemente componentes mecánicos que se accionan mecánica y/o neumáticamente, en lugar de electroválvulas de accionamiento electrónico, controladores electrónicos y otros componentes electrónicos, que son caros y a menudo complejos de instalar y configurar. Como resultado, el sistema 70, 170, 230 de inflamiento de neumáticos es simple, económico y fácil de instalar. Adicionalmente, al ser un sistema de accionamiento mecánico y neumático, el sistema 70, 170, 230 de inflamiento de neumáticos es fiable, ya que no requiere el uso del sistema eléctrico del remolque, que puede ser poco fiable o incluso no funcional a veces.

Además, al no agotarse cuando se completa el inflamiento de los neumáticos, el sistema 70, 170, 230 de inflamiento de neumáticos de la presente invención es un sistema de presión constante. Tal sistema 70, 170, 230 de presión constante no requiere controles electrónicos caros y complejos para determinar cuándo es necesario desencadenar o comenzar el inflamiento, empleando en su lugar componentes mecánicos que se accionan mecánica y/o neumáticamente. Por esta razón adicional, el sistema 70, 170, 230 de inflamiento de neumáticos es simple, económico y fácil de instalar, y al no emplear componentes eléctricos, no requiere el uso del sistema eléctrico del remolque y, de este modo, es relativamente fiable. Adicionalmente, como un sistema de presión constante, el sistema 70, 170, 230 de inflamiento de neumáticos permanece continuamente cargado de aire, lo que permite que el sistema supervise continuamente la presión de los neumáticos y responda dinámicamente a los cambios de presión, y de ese modo responda de manera activa o rápida a las condiciones de presión reducida de los neumáticos, tal como en el caso de una fuga de aire, y al aumento de las condiciones de presión de los neumáticos, tal como un aumento en la temperatura ambiente.

El sistema 70, 170, 230 de inflamiento de neumáticos de la presente invención proporciona un equilibrio continuo de presión neumática a través de todos los neumáticos en el sistema. Debido a que la estructura del sistema 70, 170, 230 de inflamiento de neumáticos permite que los neumáticos estén en comunicación de fluido entre sí, todos los neumáticos tienen una presión de inflamiento generalmente uniforme o equilibrada. Dicha comunicación de fluido entre todos los neumáticos en el sistema 70, 170, 230 de inflamiento de neumáticos permite que cada par de neumáticos en una configuración de doble rueda tenga el mismo nivel de presión y, de este modo, el mismo diámetro real, lo que reduce o elimina la posibilidad de que uno de los neumáticos experimente desgaste lateral, lo que aumenta la vida útil de los neumáticos. Además, la comunicación de fluido entre todos los neumáticos en el sistema 70, 170, 230 de inflamiento de neumáticos permite que los neumáticos que están a la presión objetivo contribuyan con aire a un neumático con una presión de inflamiento excesivamente baja, reduciendo la posibilidad de que un neumático opere con una presión de inflamiento excesivamente baja.

El sistema 70, 170, 230 de inflamiento de neumáticos de la presente invención también proporciona protección de emergencia de los neumáticos en el caso de que un neumático experimente una pérdida de presión significativa. De este modo, si se pincha un neumático o los componentes del sistema desarrollan una fuga que exceda la capacidad de inflamiento del sistema, el sistema 70, 170, 230 de inflamiento de neumáticos aísla cada neumático del resto del sistema, evitando de ese modo una disminución significativa de la presión de inflamiento uniforme de todos los neumáticos. El sistema 70, 170, 230 de inflamiento de neumáticos también proporciona medios para reducir la pérdida

de presión en los neumáticos cuando el vehículo ha estado estacionado durante un período de tiempo prolongado al permitir el aislamiento de los neumáticos respecto del depósito de suministro.

5 En el presente documento, también divulgamos un método para equilibrar continuamente la presión neumática a través de todos los neumáticos en un sistema de inflamiento de neumáticos de presión constante, y un método para proporcionar protección de emergencia en caso de que un neumático en el sistema experimente una pérdida de presión significativa. Cada método incluye etapas de acuerdo con la descripción que se ha presentado anteriormente y que aparece mostrada en las FIGS. 2-18.

10 Debe entenderse que la estructura del sistema de inflamiento de neumáticos de equilibrio neumático de presión constante descrito anteriormente se puede alterar o volver a disponer, o se pueden omitir o agregar ciertos componentes, sin afectar el concepto general o el funcionamiento de la invención. Por ejemplo, las válvulas de rueda 148A, 148B pueden ser válvulas de rueda estilo pistón, en lugar de las válvulas de diafragma descritas anteriormente. Adicionalmente, otras formas y configuraciones de las paredes del tapacubos 72, 176, 238, tales como una forma de cúpula o cono formada como una o varias piezas, pueden emplearse sin afectar el concepto general o el funcionamiento de la invención. Además, el sistema 70, 170, 230 de inflamiento de neumáticos puede emplear válvulas de rueda 148A, 148B que no están montadas o conectadas a un tapacubos sin afectar el concepto general o el funcionamiento de la invención.

20 Debe entenderse además que la presente invención encuentra aplicación en tipos de sistemas de inflamiento de neumáticos para vehículos pesados distintos de los mostrados y descritos en el presente documento y que son conocidos por los expertos en la materia, sin afectar al concepto o al funcionamiento de la invención. Además, en el presente documento se hace referencia a un sistema de inflamiento de neumáticos de presión constante, y dicha referencia incluye todos los sistemas de inflamiento de neumáticos con presión regulada. Por ejemplo, los sistemas de presión constante incluyen sistemas en los que la totalidad o una porción significativa del conducto neumático del sistema permanece presurizada o cargada con aire comprimido cuando el sistema no está activado para inflar o desinflar, y sistemas en los que puede interrumpirse dicha presurización del conducto neumático con un conmutador u otro componente. Además, pueden emplearse gases distintos al aire que puedan comprimirse y seguir los principios del flujo de fluidos, incluidos nitrógeno, dióxido de carbono y similares sin afectar al concepto o al funcionamiento de la invención.

35 Aunque en el presente documento se ha hecho referencia generalmente a un vehículo pesado para mayor comodidad, se ha tenido en consideración que dicha referencia incluye camiones, camiones articulados y semirremolques, y sus remolques. Adicionalmente, aunque el eje 10 se ha mostrado a modo de ejemplo como un eje no motriz, la presente invención se aplica a todos los tipos de ejes conocidos en la técnica, incluidos los ejes motrices y los ejes no motrices.

40 Por consiguiente, se simplifica el sistema mejorado de inflamiento de neumáticos de equilibrio neumático de presión constante, proporciona una estructura efectiva, segura, económica y eficiente que logra todos los objetivos enumerados, proporciona la eliminación de las dificultades encontradas con los sistemas de inflamiento de neumáticos de la técnica anterior, resuelve problemas y obtiene nuevos resultados en la técnica.

45 En la descripción anterior, se han utilizado ciertos términos por motivos de brevedad, claridad y entendimiento; pero no deben implicarse limitaciones innecesarias a partir de los requisitos de la técnica anterior, porque dichos términos se utilizan con fines descriptivos y están destinados a ser interpretados de manera amplia. Además, la presente divulgación se ha descrito con referencia a realizaciones a modo de ejemplo. Debe entenderse que esta ilustración es a modo de ejemplo y no a modo de limitación, ya que el alcance de la invención no se limita a los detalles exactos mostrados o descritos. Las posibles modificaciones y alteraciones se les ocurrirán a otros al leer y entender esta divulgación.

50 Una vez descritas las características, descubrimientos y principios de la invención, la manera en que se construye, dispone y usa el sistema mejorado de inflamiento de neumáticos de equilibrio neumático de presión constante, se exponen en las reivindicaciones adjuntas las características de la construcción y la disposición, y los ventajosos, nuevos y útiles resultados obtenidos; las nuevas y útiles estructuras, dispositivos, elementos, disposiciones, partes y sus combinaciones.

55

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de inflamiento de neumáticos de vehículo de presión constante (70; 170; 230), que comprende:

5 una fuente de suministro de aire;
 una primera válvula de rueda (148A) que está en comunicación de fluido con un primer neumático de dicho
 vehículo;
 una segunda válvula de rueda (148B) que está en comunicación de fluido con un segundo neumático de dicho
 vehículo;
 10 un conducto neumático (96) que se extiende entre y está en comunicación de fluido con dicha fuente de suministro
 de aire y dichas válvulas de rueda (148A, B), permaneciendo cargada al menos una porción de dicho conducto
 neumático (96) con aire de al menos una de dicha fuente de suministro y dichos neumáticos; y
 medios (152; 204; 256) para distribuir el flujo de aire entre dicho conducto neumático (96) y dichas válvulas de
 15 rueda primera y segunda (148A, B), con lo cual las válvulas de rueda (148A, 148B) y dichos medios (152; 204;
 256) para distribuir el flujo de aire mantienen selectivamente la comunicación de fluido y el flujo entre dichos
 neumáticos primero y segundo y el conducto neumático (96) en condiciones normales de funcionamiento para
 proporcionar un equilibrio neumático entre los neumáticos primero y segundo, **caracterizado por que** cada una
 de dichas válvulas de rueda (148A, 148B) está integrada con o unida directamente a un tapacubos (72; 176; 238)
 del vehículo.

20 2. El sistema de inflamiento de neumáticos de vehículo de presión constante según la reivindicación 1, en donde
 dichas válvulas de rueda y dichos medios (152; 204; 256) para distribuir el flujo de aire mantienen selectivamente la
 comunicación de fluido entre todos los neumáticos que están conectados de manera fluida a dicho sistema de
 inflamiento y proporcionan un equilibrio neumático entre todos los dichos neumáticos.

25 3. El sistema de inflamiento de neumáticos de vehículo de presión constante según la reivindicación 1 o la
 reivindicación 2, en donde dicho sistema no emplea componentes electrónicos.

30 4. El sistema de inflamiento de neumáticos de vehículo de presión constante según las reivindicaciones 1, 2 o 3, en
 donde dicho tapacubos incluye:

una pared lateral generalmente cilíndrica (74; 178; 240);
 una pared externa (76; 190; 236) que se extiende generalmente en perpendicular a dicha pared lateral en un primer
 extremo de dicho tapacubos; y
 35 una brida (78; 180; 242) que se extiende radialmente hacia fuera desde dicha pared lateral en un segundo extremo
 de dicho tapacubos.

5. El sistema de inflamiento de neumáticos de vehículo de presión constante según la reivindicación 4, en donde
 dichas válvulas de rueda (148A, B) están:

40 unidas a una superficie externa (142) de dicha pared externa (76) de dicho tapacubos (72);
 unidas a una superficie interna (234) de dicha pared externa (236) de dicho tapacubos (238), o
 integradas en dicha pared externa de dicho tapacubos.

45 6. El sistema de inflamiento de neumáticos de vehículo de presión constante según la reivindicación 4, en donde dicho
 tapacubos comprende una pared intermedia (174) dispuesta entre dicha pared externa (190) y dicha brida (180), y
 dichas válvulas de rueda (148A, B) están:

50 unidas a una superficie externa de dicha pared intermedia de dicho tapacubos;
 unidas a una superficie interna de dicha pared intermedia de dicho tapacubos, o
 integradas en dicha pared intermedia (174) de dicho tapacubos.

7. El sistema de inflamiento de neumáticos de vehículo de presión constante según una cualquiera de las
 reivindicaciones 4 a 6, en donde dichas válvulas de rueda (148A, B) son extraíbles de dicho tapacubos (72; 176; 238).

55 8. El sistema de inflamiento de neumáticos de vehículo de presión constante según una cualquiera de las
 reivindicaciones 4 a 7 que comprende una unión giratoria (86), estando montada dicha unión giratoria en dicho
 tapacubos (72; 176; 238) en un compartimento interior (80; 184; 244) del tapacubos, proporcionando la unión giratoria
 (86) comunicación de fluido desde dicho conducto neumático hasta dichas válvulas de rueda.

60 9. El sistema de inflamiento de neumáticos de vehículo de presión constante según la reivindicación 8, en donde dicha
 unión giratoria (86) está montada en una carcasa (84), estando unida dicha carcasa operativamente a una superficie
 interior de una seleccionada (76; 174) de dichas paredes de tapacubos y sobresaliendo por dentro de la pared en
 dicho compartimento interior (80; 184) de tapacubos.

65 10. El sistema de inflamiento de neumáticos de vehículo de presión constante según la reivindicación 4, en donde

dicho tapacubos (72; 176) incluye un primer orificio (112A; 222A) para recibir una manguera de neumático (118A) de dicho primer neumático y un segundo orificio (112B; 222B) para recibir una manguera de neumático (118B) de dicho segundo neumático.

- 5 11. El sistema de inflamiento de neumáticos de vehículo de presión constante según la reivindicación 10, que comprende un primer conjunto de válvula de asiento (124) dispuesto en dicho primer orificio (112A; 222A) y un segundo conjunto de válvula de asiento (124) dispuesto en dicho segundo orificio (112B; 222B), con lo cual dichos conjuntos de válvula de asiento permiten la comunicación de fluido selectiva entre dichas válvulas de rueda y dichas mangueras de neumáticos (118A, B).
- 10 12. El sistema de inflamiento de neumáticos de vehículo de presión constante según la reivindicación 4, que comprende además un primer adaptador (120) unido a dicho tapacubos (76; 176) para recibir una manguera de neumático de dicho primer neumático y un segundo adaptador (120) unido al tapacubos para recibir una manguera de neumático de dicho segundo neumático, en donde dicho primer adaptador y dicho segundo adaptador están dispuestos de forma no axial sobre dicho tapacubos.
- 15 13. El sistema de inflamiento de neumáticos de vehículo de presión constante según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, en donde dichas válvulas de rueda (148A, B) están incorporadas en un conjunto de válvula de rueda única (144; 172; 232).
- 20 14. El sistema de inflamiento de neumáticos de vehículo de presión constante según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, en donde dicho medio para distribuir el flujo de aire incluye una placa de distribución neumática (152; 204; 256) para distribuir el flujo de aire entre dichas válvulas de rueda (148A, B) y dicho conducto neumático (96).
- 25 15. El sistema de inflamiento de neumáticos de vehículo de presión constante según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14, en donde dichas válvulas de rueda (148A, B) se desvían para cerrarse cuando una presión en dicho conducto neumático (96) disminuye por debajo de un nivel predeterminado, o cuando una presión en al menos uno de dichos neumáticos primero y segundo disminuye por debajo de un nivel predeterminado.
- 30 16. El sistema de inflamiento de neumáticos de vehículo de presión constante según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 15, en donde dicho sistema puede desinflar dichos neumáticos.

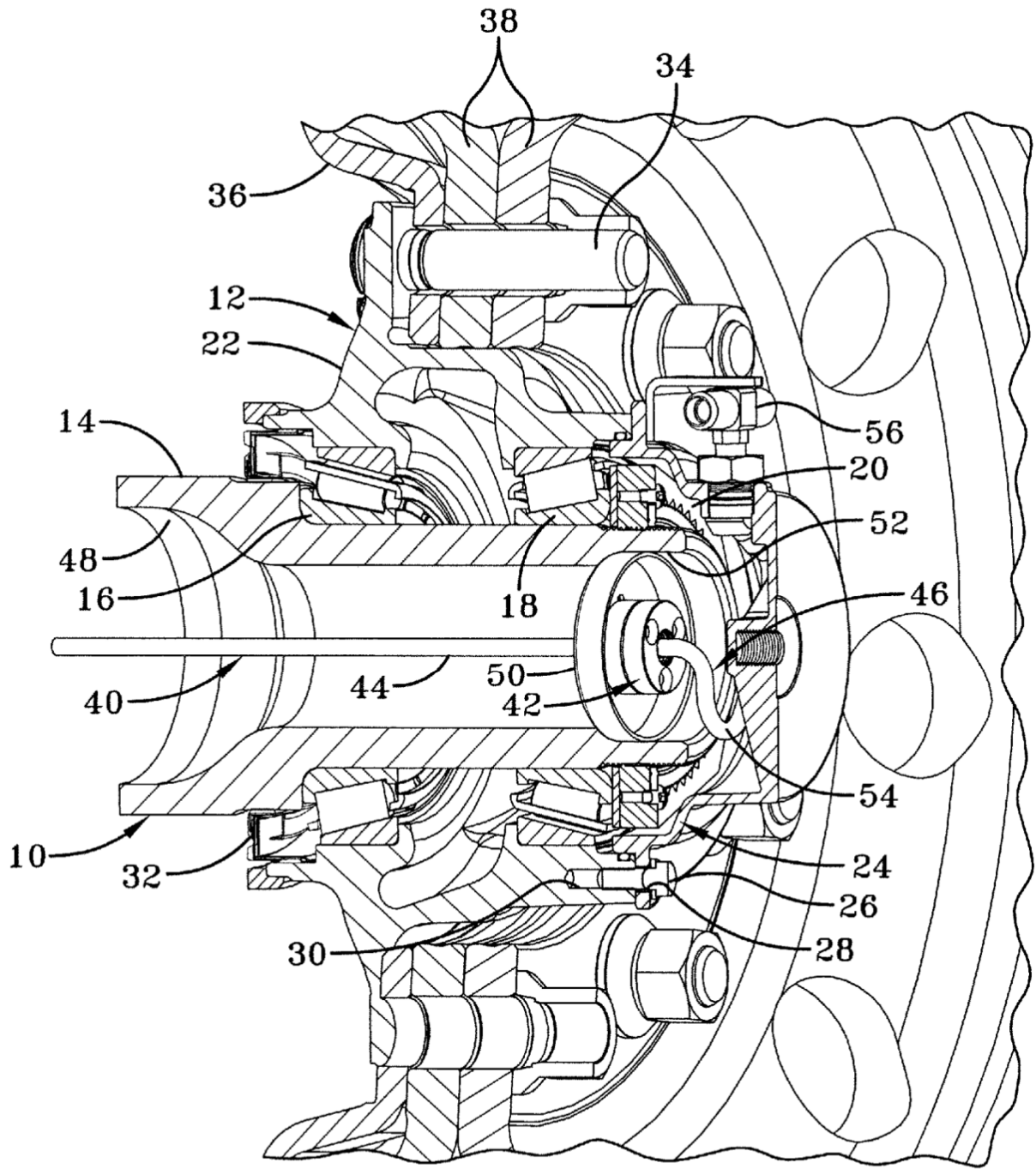


FIG-1
TÉCNICA ANTERIOR

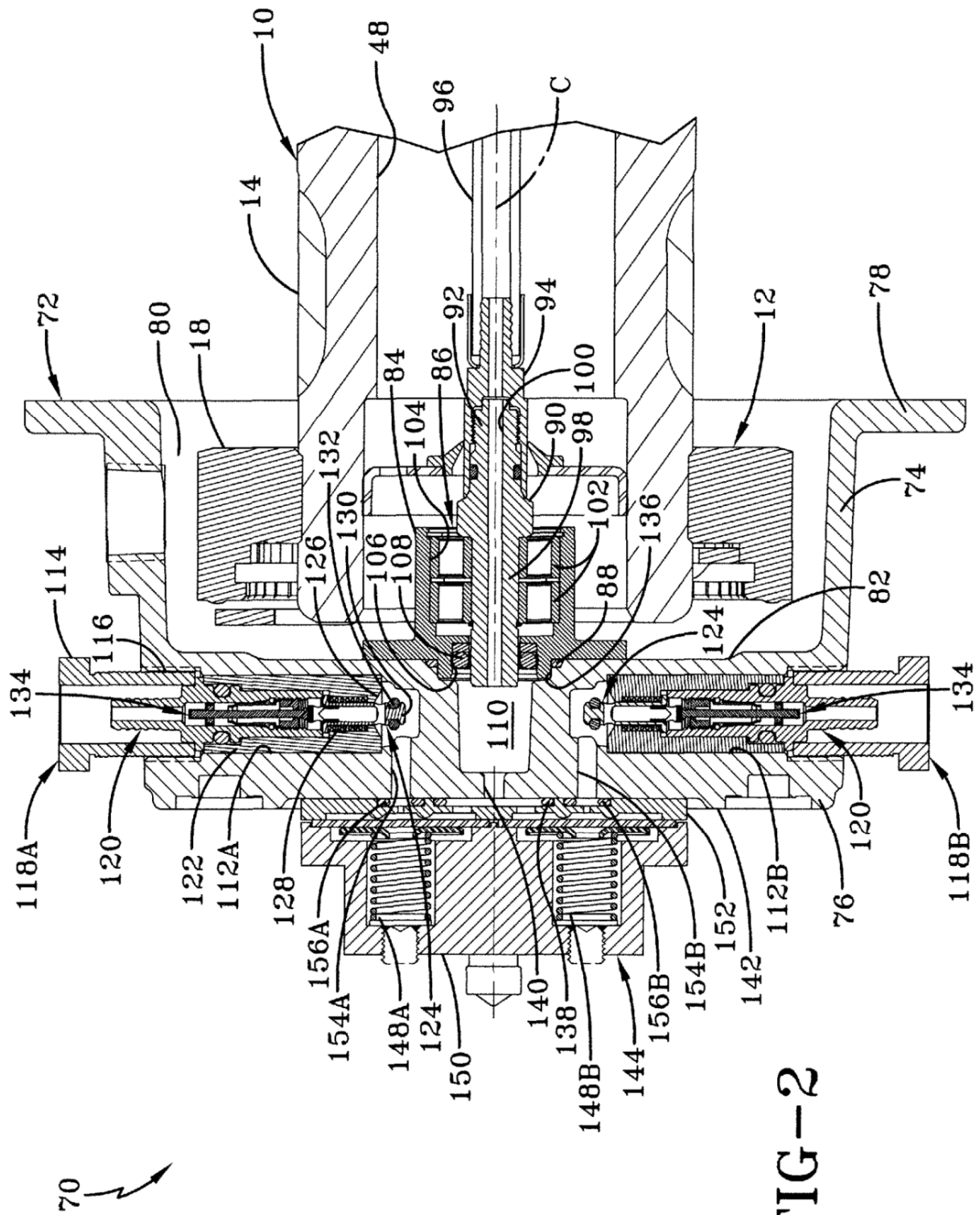


FIG-2

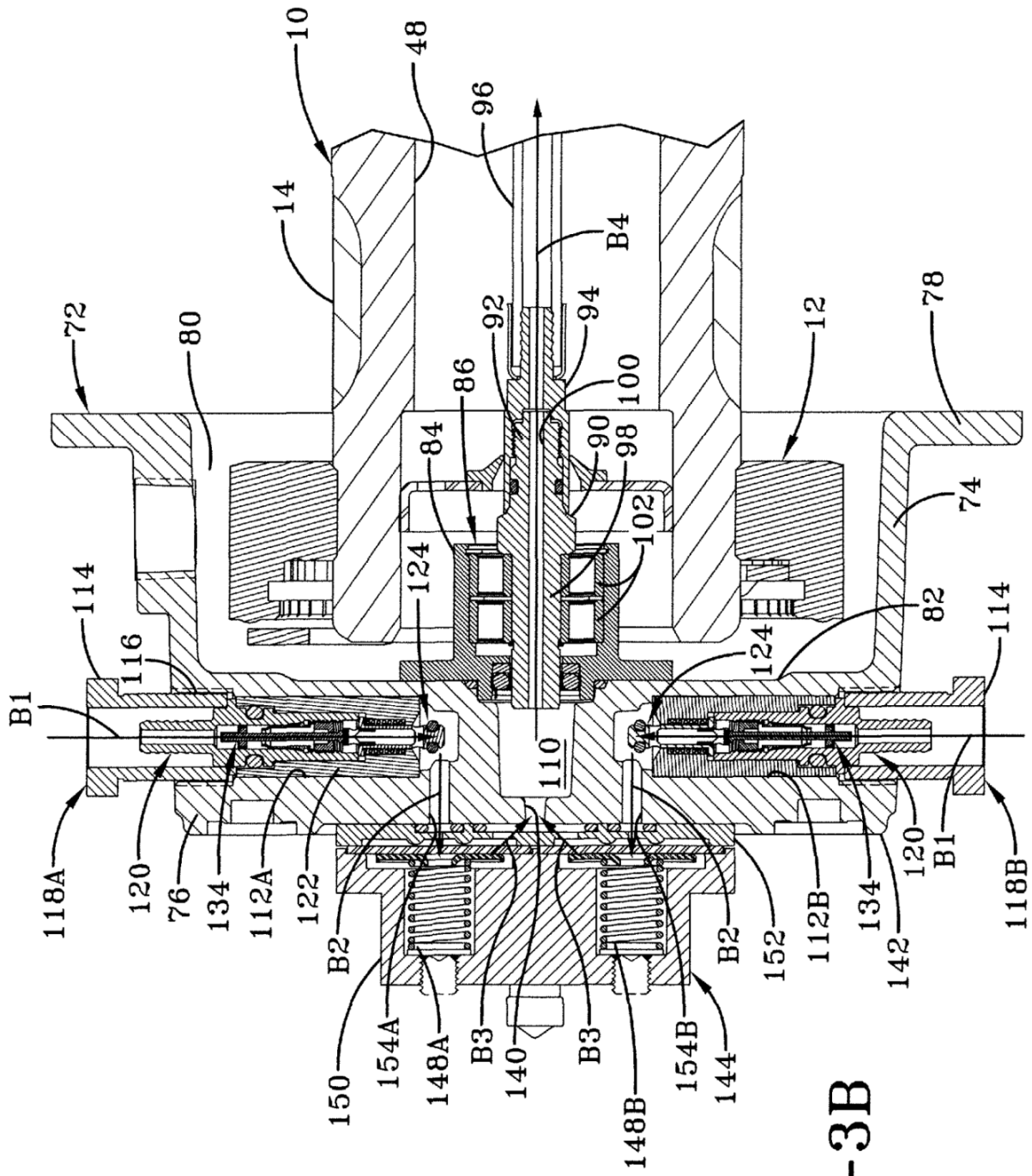


FIG-3B

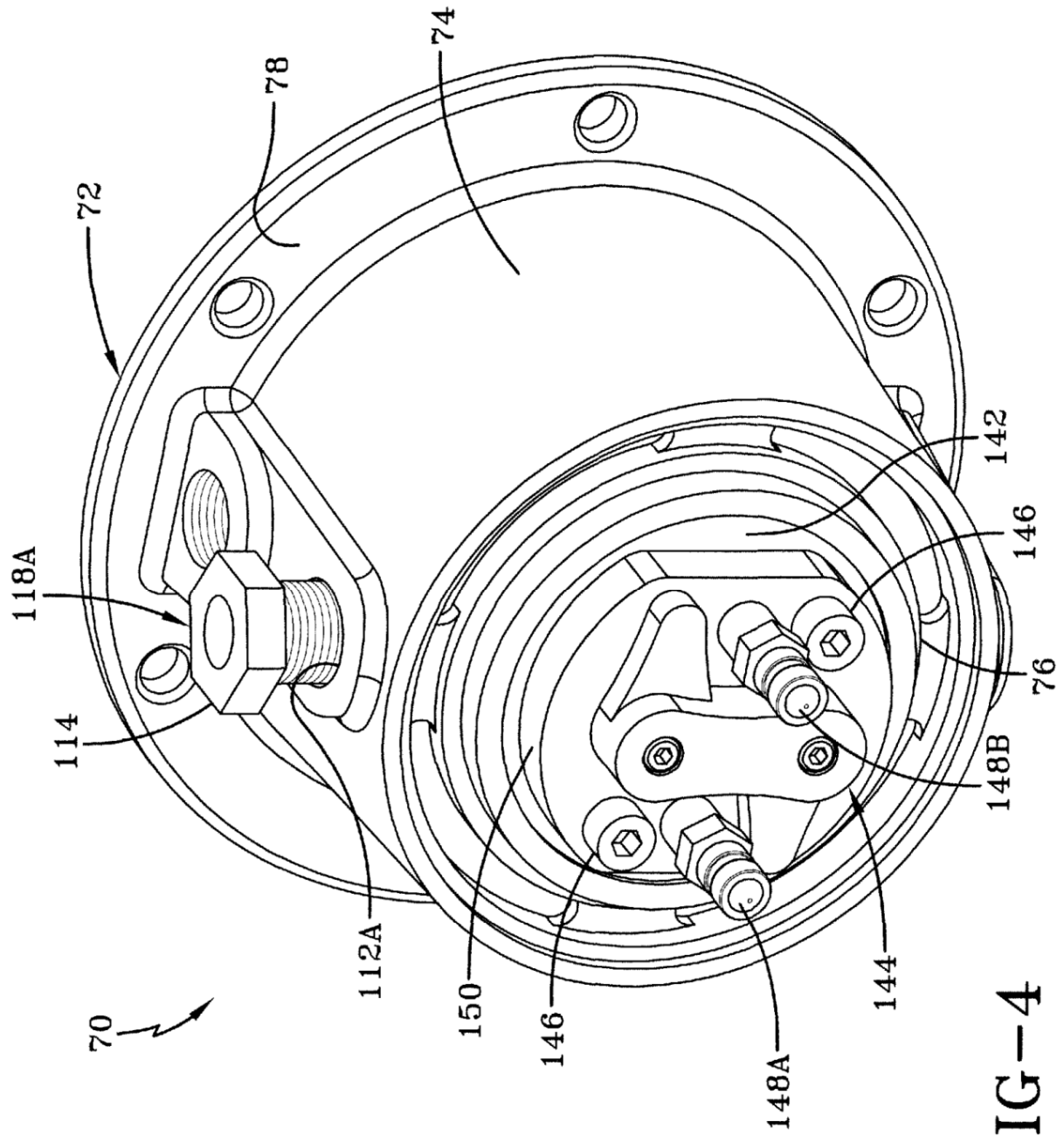


FIG-4

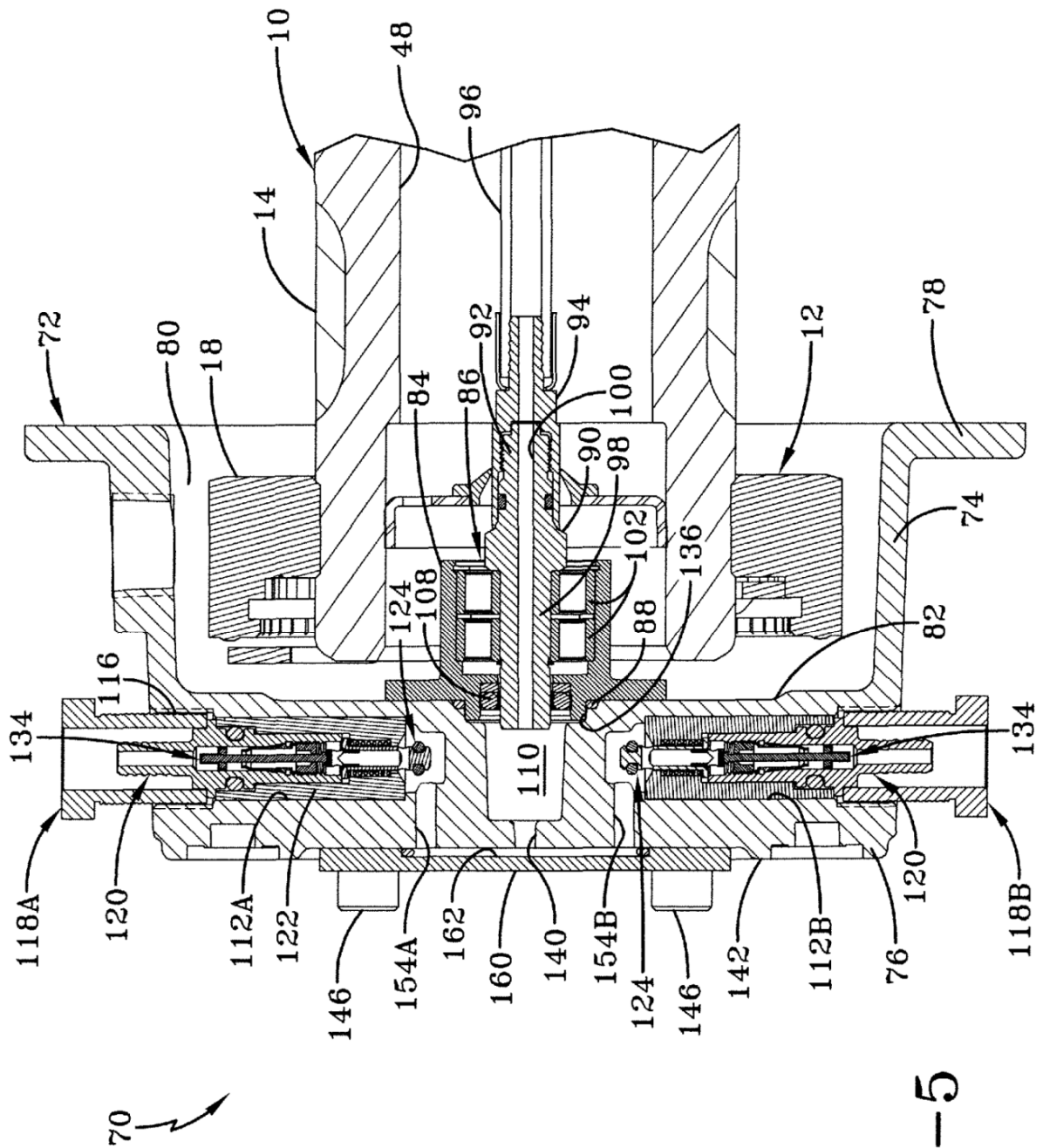
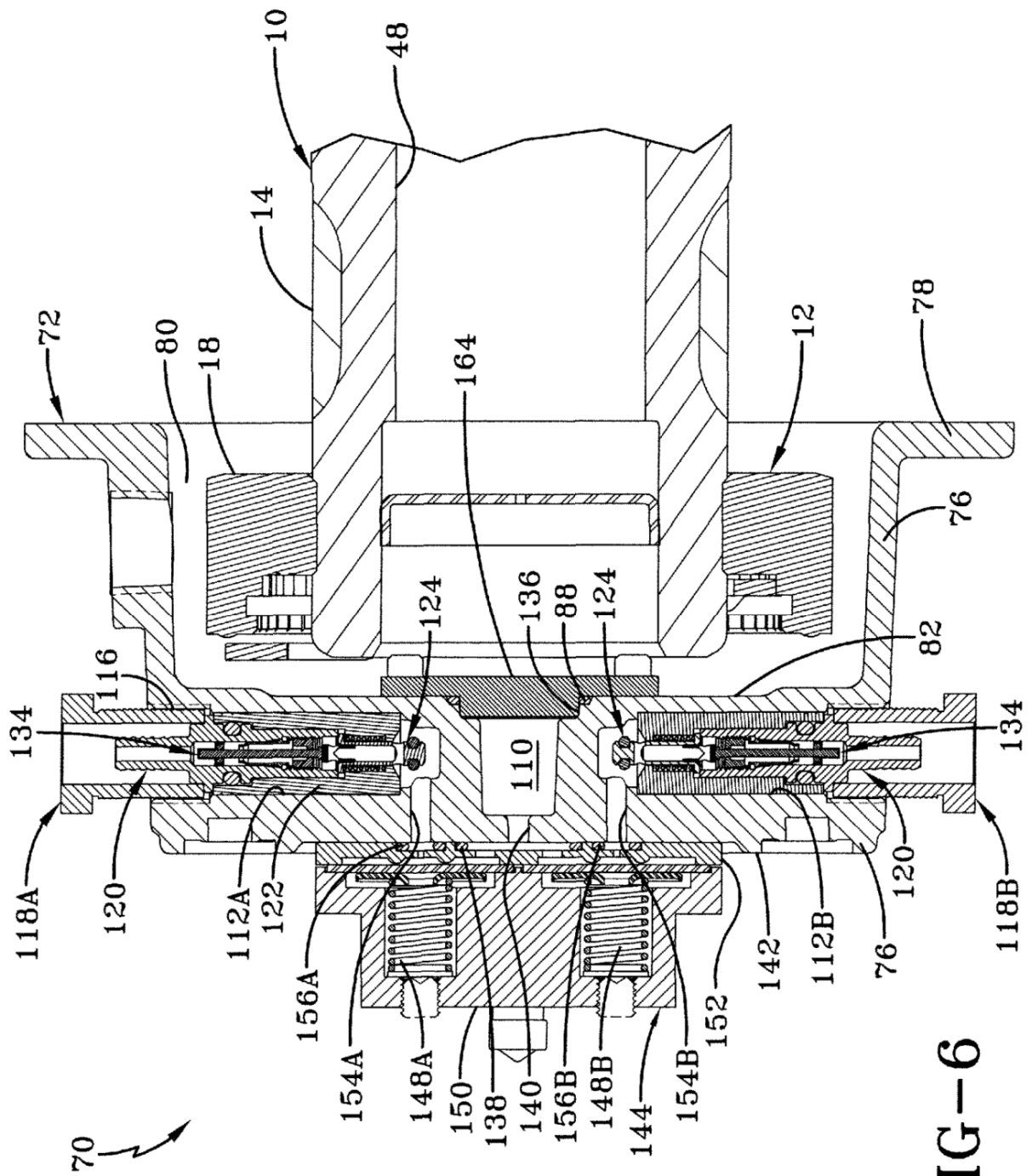


FIG-5



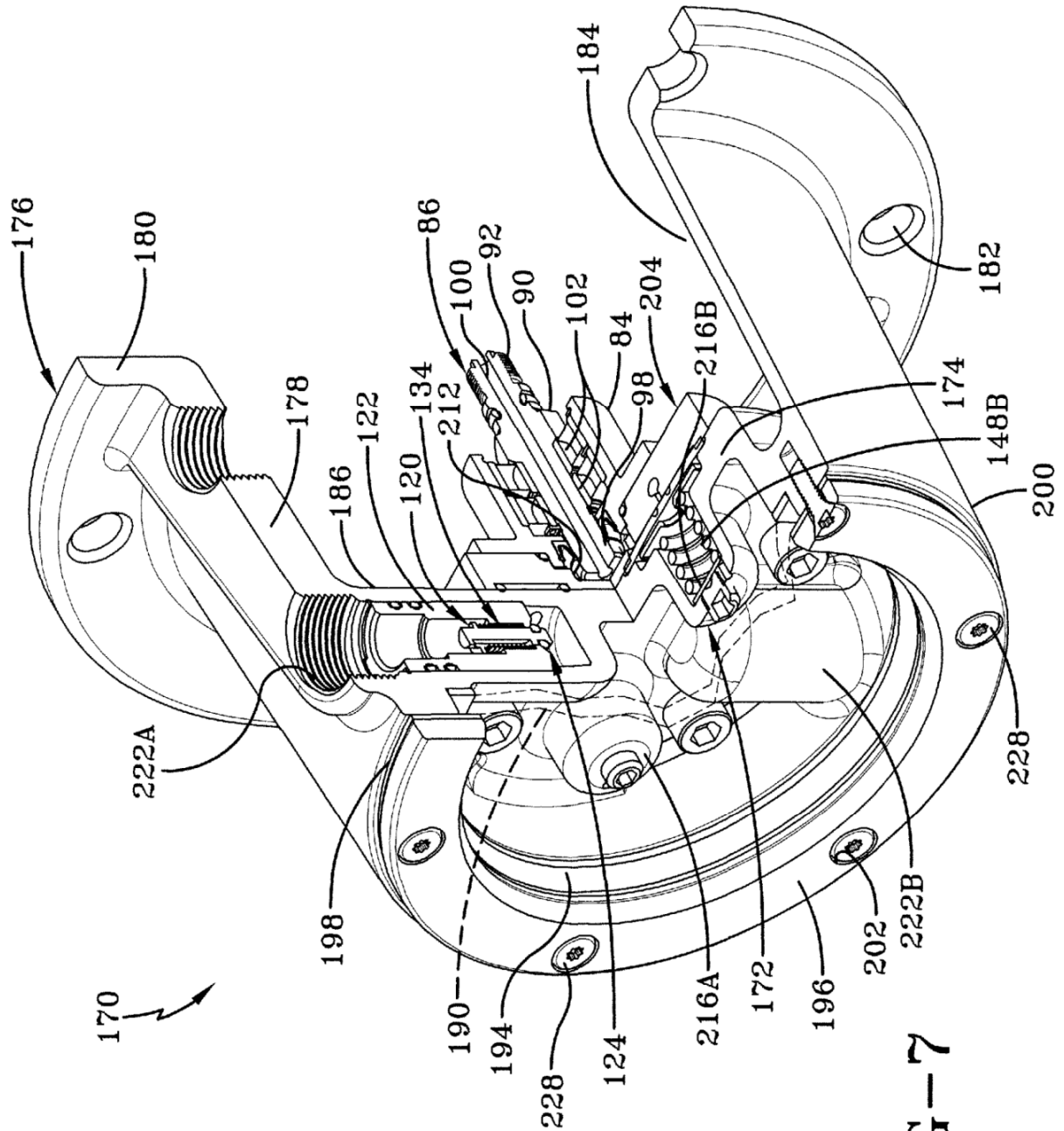


FIG-7

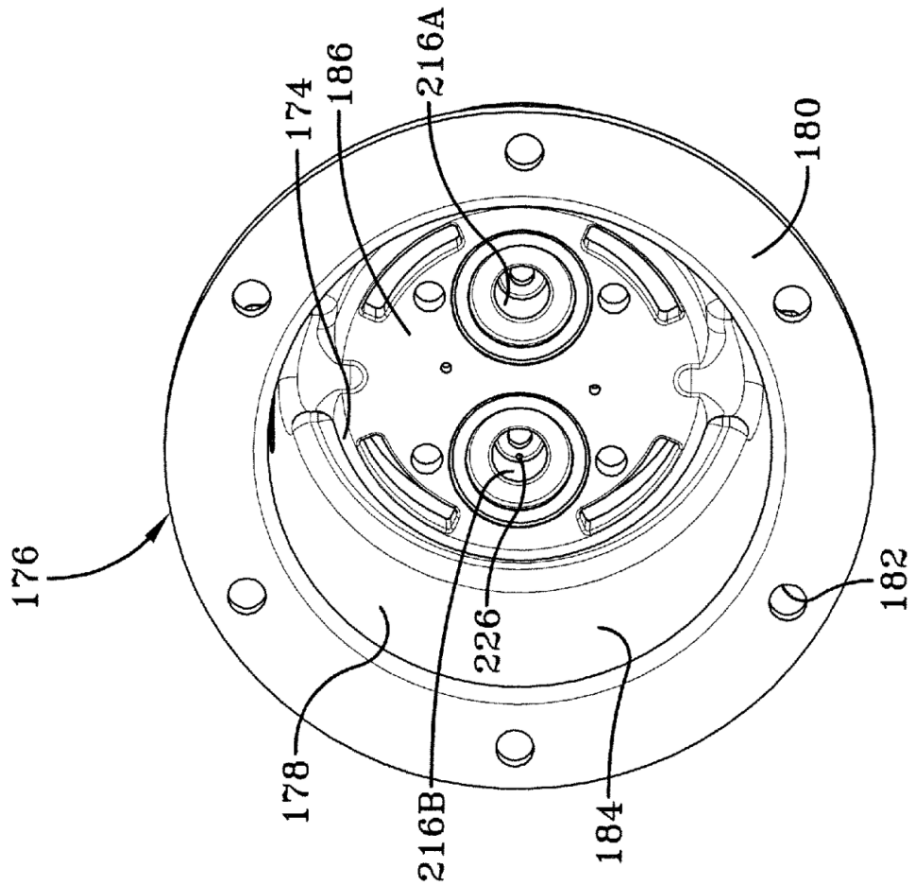


FIG-11B

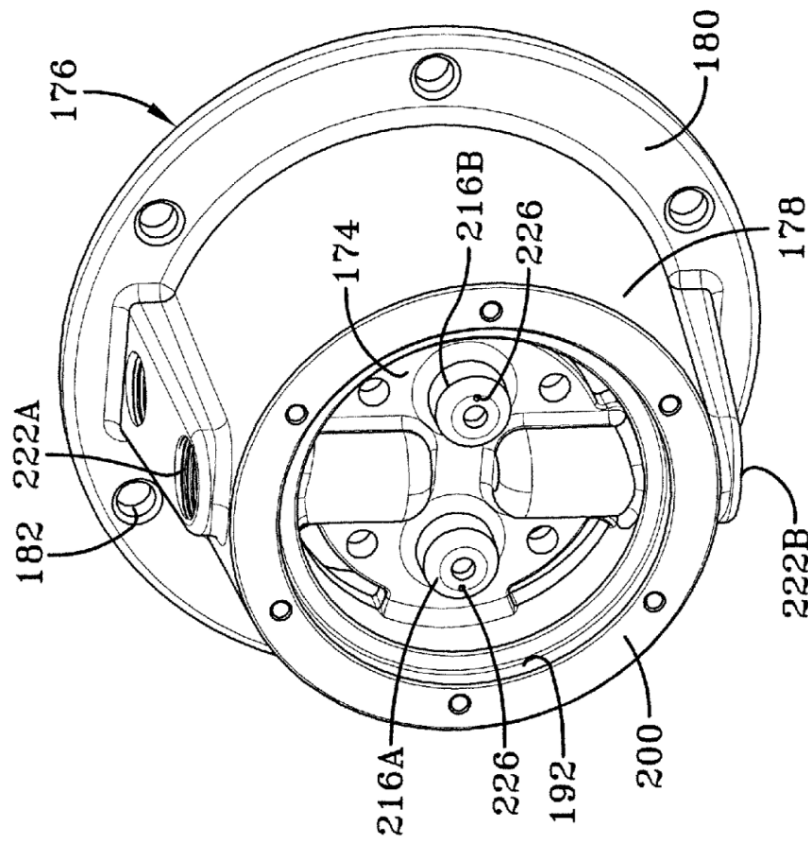


FIG-11A

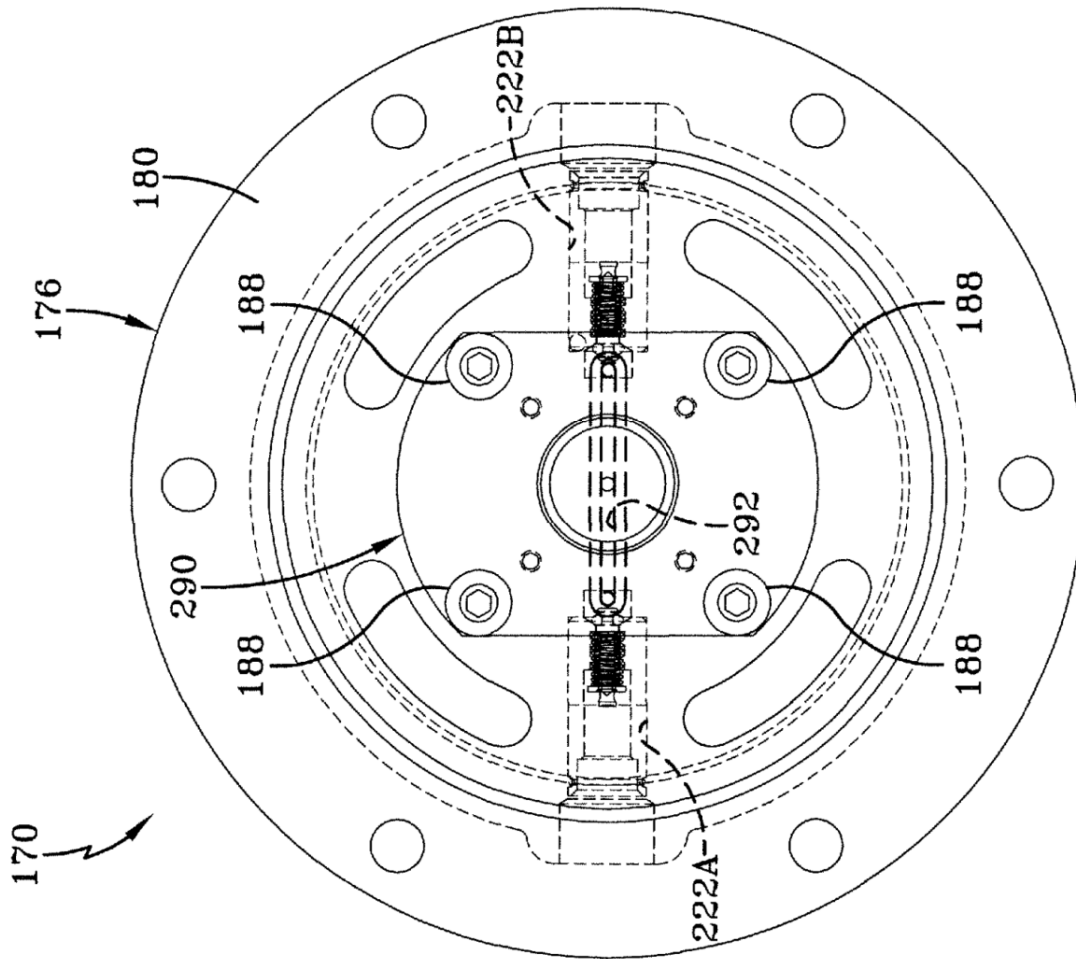


FIG-13

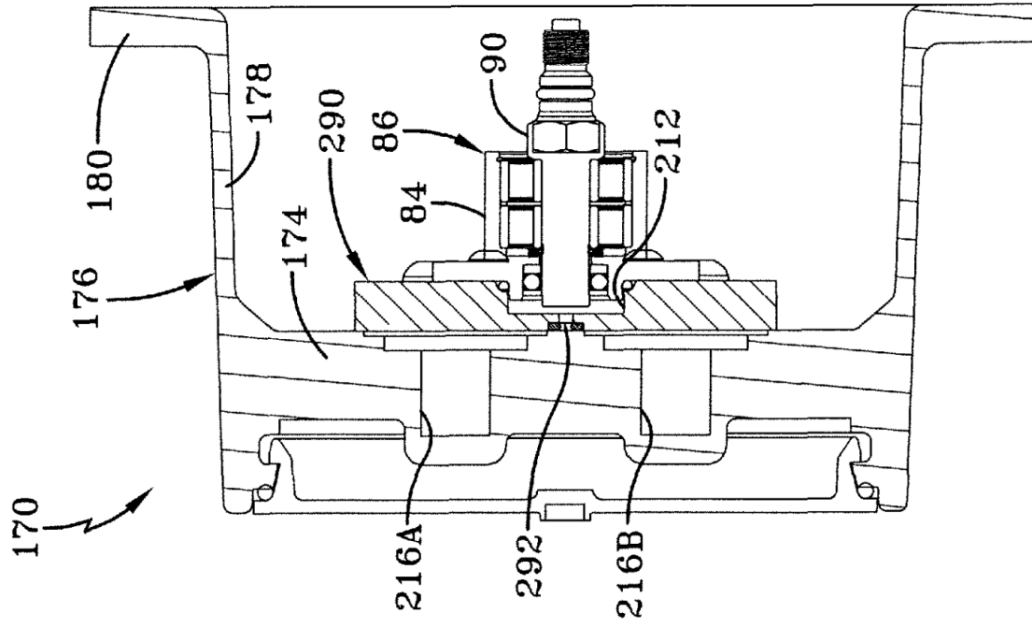


FIG-14

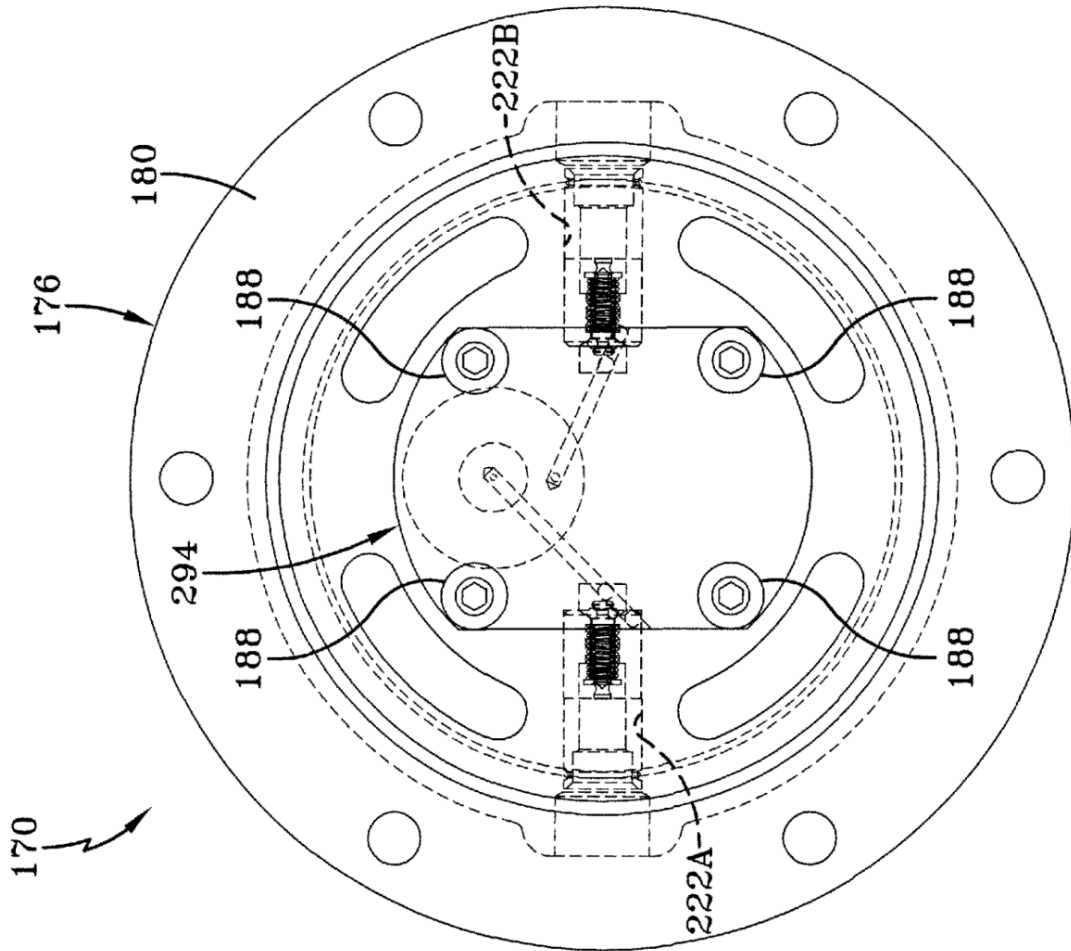


FIG-15

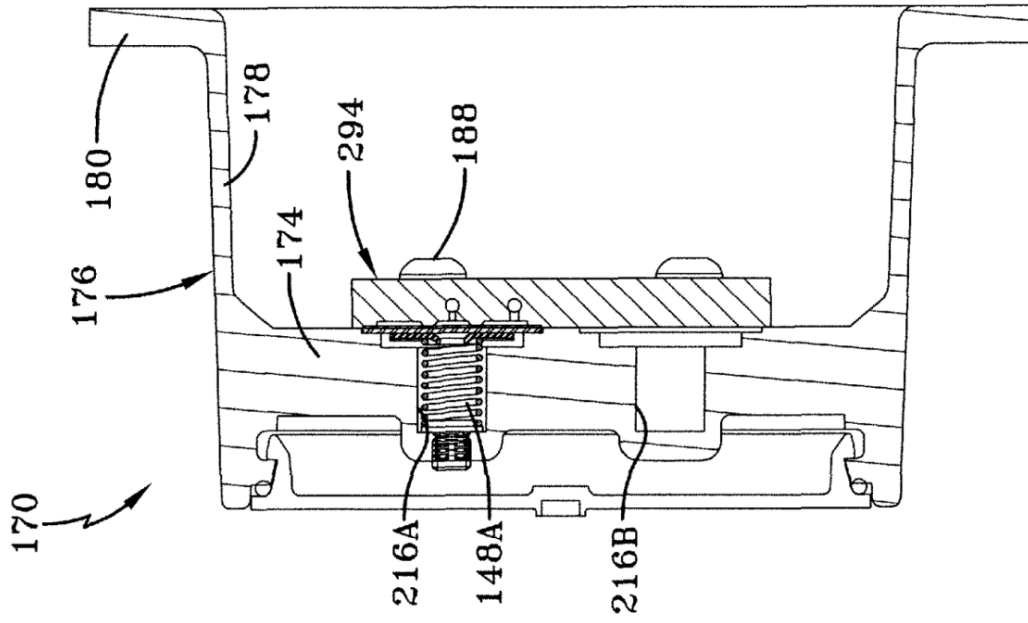


FIG-16

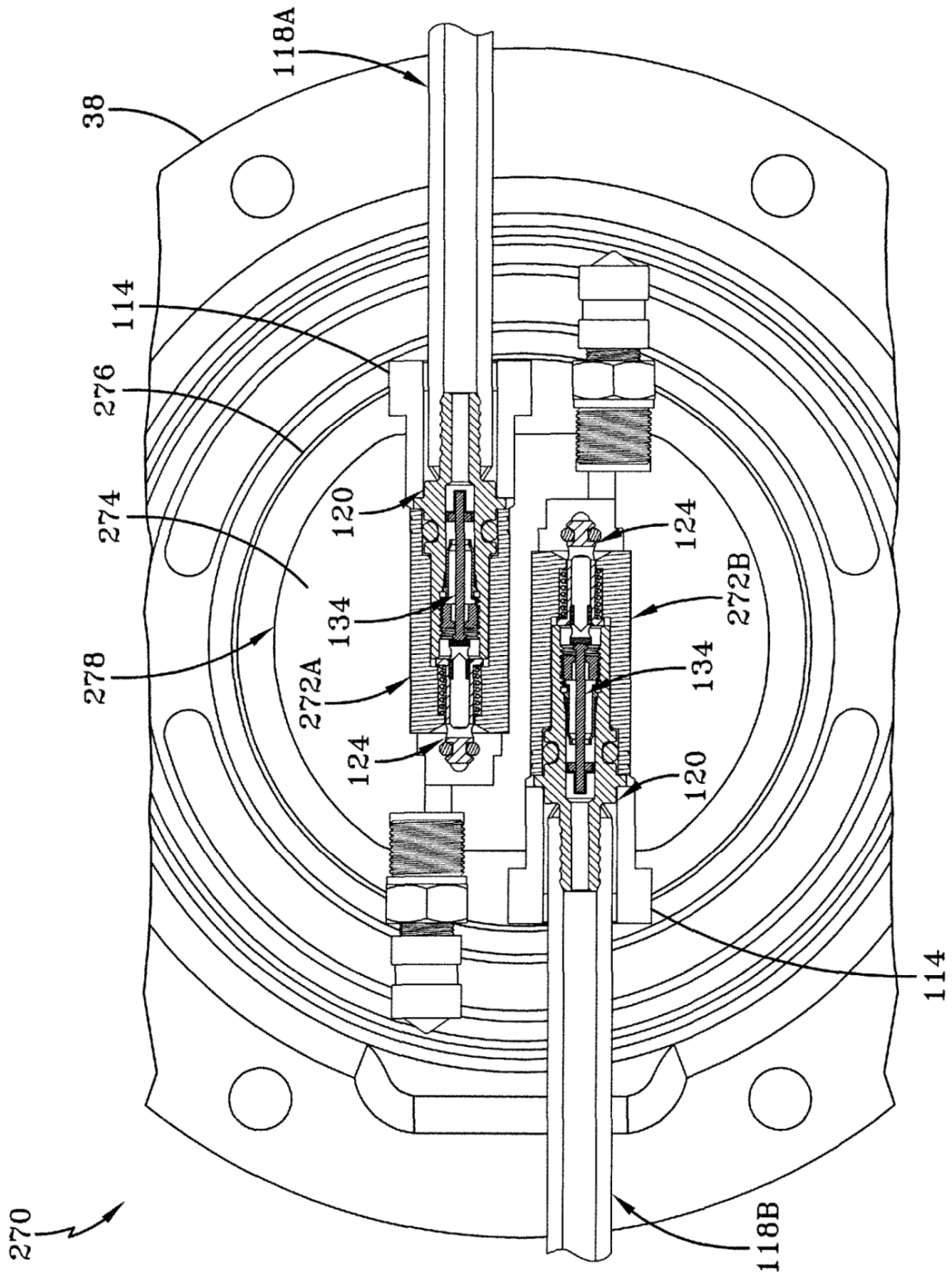


FIG-18