

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 686 556**

51 Int. Cl.:

B60C 23/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.11.2011 PCT/US2011/061728**

87 Fecha y número de publicación internacional: **24.05.2012 WO12068583**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.11.2011 E 11842310 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.08.2018 EP 2640584**

54 Título: **Sistema de gestión de neumáticos**

30 Prioridad:

19.11.2010 US 415733 P

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

18.10.2018

73 Titular/es:

**EQUALAIRE SYSTEMS, INC. (100.0%)
1414 Valero Way
Corpus Christi, TX 78409, US**

72 Inventor/es:

HENNIG, MARK KEVIN

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

ES 2 686 556 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 gestión de neumáticos

5 **Campo**

El sistema y método divulgados se refieren generalmente al mantenimiento de la presión de neumáticos.

10 **Antecedentes**

Los neumáticos de base ancha y otros tipos de neumáticos pueden experimentar variaciones en la presión del neumático cuando el vehículo en el que los neumáticos se montan cambia de altitud, se mueve y aparca, o está expuesto a la luz del sol y la oscuridad. Existe una necesidad de un sistema de gestión de neumáticos que pueda ajustar la presión del neumático en un neumático de base ancha u otro tipo de neumático para mantener una presión de neumático relativamente constante.

El documento EP 2 598 348 B1, publicado el 15 de marzo de 2017, divulga un sistema de inflado de neumáticos de vehículo que incluye una fuente de suministro de aire en comunicación fluida con múltiples neumáticos del vehículo. Un conducto neumático se extiende entre y está en comunicación fluida con la fuente de suministro de aire y los neumáticos. Unos medios se conectan de manera fluida al conducto neumático para permitir el inflado y desinflado selectivo de los neumáticos. Los medios incluyen un primer circuito neumático para el inflado de los neumáticos, y un segundo circuito neumático para el desinflado de los neumáticos. El segundo circuito neumático es discreto respecto al primer circuito neumático y es común a más de uno de los neumáticos. El medio proporciona un desinflado controlado de los neumáticos en el segundo circuito neumático basándose en una condición predeterminada, evitando el desinflado de los neumáticos hasta que se aparca el vehículo, o limitando el desinflado de los neumáticos, lo que a su vez permite que el sistema de inflado de los neumáticos acomode una presión incrementada deseable en los neumáticos.

30 **Sumario**

De acuerdo con un primer aspecto de la presente invención se proporciona el sistema de gestión de neumáticos de la reivindicación 1.

De acuerdo con un segundo aspecto de la presente invención se proporciona el método de gestión de presión de neumáticos de la reivindicación 14.

Los aspectos adicionales de la invención se exponen en la reivindicación dependiente.

40 **Breve descripción de los dibujos**

La Figura 1 ilustra una realización de un vehículo con un sistema de inflado de neumáticos automático.

La Figura 2 ilustra un sistema de inflado de neumáticos automático ejemplar.

La Fig. 3 ilustra un diagrama esquemático de una realización de un sistema de gestión de neumáticos.

La Figura 4 ilustra un diagrama de flujo de una realización de un proceso para presurizar un neumático basado en una presión de bolsa de aire en el sistema de gestión de neumáticos de la Figura 3.

La Figura 5 ilustra un diagrama de flujo de una realización de un proceso para iluminar una luz indicadora en el sistema de gestión de neumáticos de la Figura 3.

50 **Descripción detallada**

Como puede verse en la Figura 1, un vehículo 100 puede comprender un camión 102 y un tráiler 104. El camión 102 puede incluir uno o más ejes de accionamiento 106 como parte del tren de potencia del vehículo. El camión 102 puede incluir además un eje de dirección (no se muestra en detalle) que tiene husos pivotantes que pueden proporcionar capacidad de dirección para el vehículo 100. El tráiler 104 puede incluir uno o más ejes fijos (no se muestran). Cada eje puede tener una o más ruedas 108 montadas en ellos. Un neumático 110 puede montarse en cada rueda 108. Cada eje puede tener un neumático 110 en cada extremo del eje, tal como un neumático de base ancha 210 como se muestra en la Figura 2, o puede tener dos o más neumáticos unidos en cada extremo del eje, tal como los dos neumáticos 110 en cada extremo del eje de accionamiento 106 mostrado en la Figura 1.

El vehículo 100 puede estar provisto de un sistema de inflado de neumáticos automático (ATIS) que usa aire presurizado del sistema de freno de aire del vehículo o alguna otra fuente de aire presurizado para mantener los neumáticos 110 a una presión de aire deseada, tal como el ATIS fabricado de manera diversa por Pressure Systems International, Inc. (PSI), Hendrickson, Airgo, Vigía y otros. El sistema de inflado de neumáticos automático puede usarse para controlar la presión de aire en uno o más de los neumáticos 110 montados en el eje de dirección (no se muestra), el eje de accionamiento 106 o los ejes del tráiler (no se muestran). Como se muestra en la Figura 1, el sistema de inflado de neumáticos automático puede incluir una o más mangueras de aire 112 en comunicación fluida

con cada neumático 110 para comunicar aire desde una fuente de presión de aire 114 hacia y desde uno o más de los neumáticos 110. Tales sistemas pueden suministrar aire presurizado, mediante una unión rotativa montada en o dentro del conjunto terminal de rueda, a los neumáticos 110 para presurizar los neumáticos 110. Unas uniones rotativas adecuadas, y otros componentes adecuados del sistema de inflado de neumáticos pueden incluir los divulgados en la Patente de Estados Unidos con n.º 6.698.482; 6.105.645, 6.325.124, 6.325.123, 7.302.979, 6.269.691, 5.769.979, 6.668.888, 7.185.688, 7.273.082, 6.145.559, 7.270.365, 6.425.427, 7.963.159 y la Patente de Estados Unidos con n.º de Publicación 2009/0266460. Tales sistemas pueden enviar aire a través de mangueras colocadas externas al vehículo (tal como el sistema Vigía), o enviar aire a través de un eje sellado o no sellado (tal como el sistema PSI). Tales sistemas pueden usarse para inflar neumáticos de tráiler 110 y/o neumáticos 110 montados en los ejes de dirección o ejes de accionamiento 106 de un camión pesado.

La Figura 2 ilustra en más detalle múltiples realizaciones de un sistema de inflado de neumáticos automático para neumáticos de tráiler. Un tráiler 200 puede incluir dos ejes 202 y 204. Algunos tráileres pueden tener neumáticos dobles 206 y 208 montados en cada extremo de los ejes 202 y 204, como puede verse con respecto al eje 202. Otros tráileres pueden tener un neumático de base ancha 210 montado en cada extremo de los ejes 202 y 204, como puede verse con respecto al eje 204. El sistema de inflado de neumáticos automático puede incluir generalmente un regulador de presión 214 y una o más conexiones de aire rotativas o uniones rotativas 216 y 218 montadas en o cerca de los extremos del eje. El regulador de presión 214 puede recibir aire presurizado desde una fuente de presión de aire 114 a través de un conducto 212. La fuente de presión de aire 114 puede comprender por ejemplo un suministro de aire del sistema de freno de aire de vehículo o una bomba de incremento o refuerzo. El regulador de presión 214 puede controlar o reducir la presión de aire desde la fuente de presión de aire 114 a un nivel de presión de aire adecuado para inflar los neumáticos 206, 208, 210, como por ejemplo a 758,4 kPa (110 psi). El aire presurizado puede fluir desde el regulador de presión 214 a través de conductos 222 y 228 a los ejes 202 y 204.

Los ejes 202 y 204 pueden ser totalmente o parcialmente sólidos o huecos, y pueden configurarse en una variedad de maneras. A modo de ilustración únicamente, los ejes 202 y 204 se muestran como huecos. Por ejemplo, en algunas realizaciones, un eje puede comprender una viga sólida que tiene un huso unido a cada extremo (no se muestra). Los husos de eje pueden configurarse para permitir el montaje de cojinetes de rueda sobre los cuales un buje puede montarse de manera rotativa (no se muestra). En otras realizaciones, un eje puede comprender un tubo hueco que tiene un huso unido a cada extremo. Los husos pueden ser huecos, teniendo como resultado un eje hueco que está abierto en cada extremo. Como alternativa, los husos pueden ser totalmente o parcialmente sólidos, teniendo como resultado un eje hueco que está cerrado en cada extremo.

Si el eje está abierto en el extremo, el eje puede sellarse para permitir que el eje hueco mantenga el aire presurizado y soporte los conductos de aire o conexiones de aire rotativas (o componentes de los mismos), por ejemplo con un tapón o tapa tal como se divulga en una de las Patentes de Estados Unidos con n.º 5.584.949, 5.769.979, 6.131.631, 6.394.556, 6.892.778 y 6.938.658. El extremo abierto también puede estar provisto de un tapón o tapa que puede servir más para soportar los conductos de aire o conexiones de aire rotativas (o componentes de los mismos) que para sellar el eje hueco para mantener aire presurizado, tal como un tapón o tapa divulgado en una de las Patentes de Estados Unidos con n.º 6.325.124 y 7.273.082.

En las realizaciones de la Figura 2, los ejes 202 y 204 pueden ser ejes sellados huecos. En una realización, el eje 204 puede ser hueco y puede sellarse para servir como parte del conducto 222 para aire presurizado. El conducto de aire 222 puede conectarse de manera sellada al eje 204 para permitir que el aire presurizado fluya desde el regulador de presión 214 al eje 204. El aire presurizado puede fluir a través del eje 204 a una conexión de aire rotativa 216 montada en o cerca del extremo del huso como se describe en más detalle a continuación. Una manguera de aire 112 puede conectar la conexión de aire rotativa 216 a un vástago de válvula 221 de la rueda 209 a la que el neumático 210 se monta, permitiendo así que el aire presurizado fluya hacia y/o desde el neumático 210.

En algunas realizaciones, el conducto de aire 222 puede conectarse de manera sellada a un tubo en te 226 para permitir que el aire presurizado fluya al eje 202 y el eje 204. Un conducto de aire 228 puede, por ejemplo, permitir que el aire presurizado fluya desde el tubo en te 226 a un conducto 230 dispuesto en el eje 202. El eje 202 puede soportar el conducto de aire 230 para comunicar aire presurizado a la conexión de aire rotativa 218, tal como se divulga en la Patente de Estados Unidos n.º 6.325.124 y 7.273.082. Unas mangueras de aire 112, 232 pueden conectar la conexión de aire rotativa 218 a los vástagos de válvula 219 de las ruedas a las que los neumáticos 206 y 208 se montan, permitiendo así que el aire presurizado fluya hacia y/o desde los neumáticos 206 y 208. En otras realizaciones, si el eje 202 es sólido, entonces un canal puede perforarse en el eje 202 para permitir la colocación de todo o parte del conducto 230 dentro del eje 202.

La presión del neumático en un neumático de base ancha puede verse más afectada por la temperatura, la presión barométrica y la altitud que un neumático de anchura típica. La presión del neumático puede variar de acuerdo con un número de factores, tal como la carga, la altitud y la temperatura. La presión de un neumático puede ser mayor cuando soporta cargas más pesadas. Por ejemplo, la temperatura de un neumático estacionario puede elevarse de la noche al día y el neumático está expuesto a la luz del sol, elevando así la presión del neumático. De igual forma, la temperatura de un neumático puede elevarse durante el uso, elevando así la presión del neumático. O, la presión del neumático puede elevarse cuando cambian las condiciones atmosféricas, tal como cuando se forman sistemas

meteorológicos de baja presión. La presión de un neumático también puede elevarse cuando se viaja desde una menor altitud a una mayor altitud. Así, la presión del neumático puede ser mayor que la presión diana del sistema de inflado de neumáticos automático, a menudo muchas veces a través del día. Al contrario, la presión de un neumático puede disminuir cuando se viaja desde una mayor altitud a una menor altitud, o cuando el día se convierte en noche, o cuando el neumático 206, 208, 210 deja de moverse. Cuando la presión del neumático cae por debajo de la presión diana del sistema de inflado de neumáticos automático, entonces el sistema de inflado de neumáticos automático puede presurizar el neumático 206, 208, 210.

En referencia a la Figura 3, el sistema de gestión de neumáticos 300 divulgado puede proporcionar aire presurizado a los neumáticos de base ancha 302, 304, 306 y 308, y puede permitir que el conductor y el personal de mantenimiento detecten no solo presiones de neumático anormales, sino que también determinen con facilidad qué neumático 302, 304, 306 y 308 sufre de una presión anormal. Un sistema de inflado de neumáticos, tal como se ha descrito antes, puede usarse como parte del sistema de gestión de neumáticos 300 para suministrar aire a los neumáticos 302, 304, 306 y 308. En algunas realizaciones, los neumáticos 302, 304, 306 y 308 son neumáticos de base ancha montados en los ejes de accionamiento de un camión pesado, o en un tráiler. Como se ha descrito antes, los camiones pesados y tráileres tienen normalmente incluidos dos neumáticos montados en el extremo de cada eje en una configuración de neumático doble, es decir, cada eje tiene montados cuatro neumáticos. Cada vez más, sin embargo, los camiones pesados y tráileres usan un único neumático de base ancha en lugar de neumáticos dobles, es decir cada eje tiene montados dos neumáticos. Así, un tráiler de dos ejes puede tener solo cuatro neumáticos de base ancha 302, 304, 306 y 308 en lugar de ocho neumáticos de anchura típica. Los neumáticos de base ancha 302, 304, 306 y 308 pueden incluir los fabricados por Michelin, tal como el neumático X One super single. Sin embargo, el sistema divulgado aquí es igualmente adecuado para configuraciones de neumático doble o múltiples neumáticos. En tal caso, los neumáticos simbolizados por los números de referencia 302, 304, 306 y 308 pueden comprender cada uno un conjunto de dos o más neumáticos.

Un suministro de presión de aire 114, tal como aquel para los frenos de aire de un camión, puede proporcionar aire presurizado a través de un conducto a un regulador 214. Un filtro de aire 310 puede proporcionarse para limpiar el aire que pasa al regulador 214 y una válvula de retención 312 puede proporcionarse para permitir selectivamente o evitar la comunicación fluida entre el suministro de aire 114 y el regulador 214. El regulador 214 puede ser de cualquier tipo adecuado, tal como el modelo LR-1/8-D-0-mini-NPT fabricado por Festo, y puede ajustarse para dejar pasar a través aire a una presión de por ejemplo 689,4 kPa (100 psi) o cualquier otra presión adecuada para mantener una presión de inflado de neumáticos deseada. El regulador 214 puede pasar aire a uno o más puertos de salida 380, 382, 384.

Un conmutador de presión 316 puede conectarse a un primer puerto de salida 380 para detectar la presión del aire en los puertos de salida 380 del regulador 214. Si el aire en el puerto de salida 380 está por debajo de la presión predeterminada, el conmutador de presión 316 puede no enviar una señal a la luz indicadora 362. Si el aire en el puerto de salida 380 está en o por encima de una presión predeterminada, el conmutador de presión 316 puede generar una señal usada para activar o desactivar una luz 362 en el panel de control 360. La luz 362 puede ser una luz 362 de "sistema normal", por ejemplo verde, que indica al conductor que la presión de aire en el puerto 380 está en o por encima de la presión predeterminada. Como alternativa, la luz 362 puede desiluminar una luz roja e iluminar una luz verde cuando la luz 362 recibe una señal del conmutador 316. El conmutador de presión 316 puede enviar también una señal a un microprocesador u otro mecanismo para el procesamiento de señal, por ejemplo una conversión A/D y codificación. La señal puede enviarse mediante transmisión alámbrica o inalámbrica. La señal puede también enviarse a una ubicación de envío remota para la gestión de flota mediante, por ejemplo, una transmisión satélite, celular u otro modo inalámbrico. La luz 362 puede montarse en una cabina de vehículo o en la parte delantera de un tráiler por lo que el conductor puede ver la luz reflejada en el espejo retrovisor exterior. El conmutador de presión 316 puede, como alternativa o además, enviar la señal para provocar la iluminación de otras luces en la cabina del vehículo o en otras ubicaciones en el vehículo. La presión de aire detectada por el conmutador de presión 316 en el puerto 380 puede indicar la presión del aire que pasa a través del regulador 214. La presión de aire detectada por el conmutador de presión 316 en el puerto 380 puede indicar además la presión en los neumáticos 302, 304, 306 y 308 cuando la presión de aire en los neumáticos 302, 304, 306 y 308 es capaz de igualarse entre los neumáticos 302, 304, 306 y 308.

Una válvula solenoide 318 puede conectarse a un tercer puerto de salida 384 del regulador 214 para recibir aire presurizado del regulador 214. Preferentemente, la válvula solenoide 318 en una posición desactivada puede evitar que el aire presurizado fluya del regulador 214 a través de la válvula solenoide 318. La válvula solenoide 318 puede ser de cualquier tipo adecuado, tal como el modelo MFH-3-M5 fabricado por Festo (Hauppauge, NY, Estados Unidos). El solenoide puede conectarse mediante un enlace inalámbrico o alámbrico al control de encendido del camión 102 de manera que cuando el encendido del camión se activa, el solenoide se activa. Cuando el encendido del camión se apaga, el solenoide se desactiva. Cuando la válvula solenoide 318 se activa, el aire presurizado puede pasar del regulador 214 a través de la válvula solenoide 318 a unas válvulas de retención de piloto 328, 330, 332 y 334. Por supuesto, los conmutadores y relés pueden implementarse electrónicamente mediante PCB y software adecuado, y unas válvulas de aire menores o mayores pueden usarse.

La válvula solenoide 318 también puede activarse neumáticamente. En algunas realizaciones, la válvula solenoide 318 puede activarse neumáticamente y puede estar en comunicación fluida con un suministro de presión de aire, como por ejemplo una fuente de presión de aire 114. En algunas realizaciones, la fuente de presión de aire 114 puede ser el suministro de presión de aire para los frenos de aire. En muchos sistemas de freno de aire, la posición por defecto del freno de aire es la posición de frenado activada. Los frenos de aire se mantienen en la posición de no frenado no activada por la presión del aire desde un suministro de presión de aire. La presión de aire puede liberarse para aplicar los frenos de aire presionando un botón de liberación de presión del freno de aire en la cabina del camión 102. El botón de freno de aire puede liberar o “descargar” la presión de aire del sistema de frenos de aire, permitiendo así que los frenos de aire se muevan automáticamente a una posición de frenado activada. En algunas realizaciones, la válvula solenoide neumática 318 puede estar en comunicación fluida con el aire en el sistema de freno de aire y puede activarse mientras la presión de aire está presente en el sistema de freno de aire. Cuando la presión de aire en el sistema de freno de aire se “descarga”, la válvula solenoide neumática 318 puede moverse a la posición desactivada. Así, la válvula solenoide neumática 318 puede operarse neumáticamente mediante el aire presurizado desde el sistema de freno de aire. En otras realizaciones, la válvula solenoide neumática 318 puede operarse por aire presurizado desde otros sistemas del tractor o tráiler, tal como una bomba de aire o de refuerzo.

Las válvulas de retención operadas por piloto 328, 330, 332 y 334 pueden conectarse a un segundo puerto de salida 382 para comunicar aire presurizado con el regulador 214. Las válvulas de retención de piloto 328, 330, 332 y 334 pueden ser de cualquier tipo adecuado tal como el modelo HGL-1/8 NPT 34877 fabricada por Festo. Las válvulas de retención de piloto 328, 330, 332 y 334 pueden permitir que el aire presurizado pase a través solo en una dirección, es decir, desde el regulador 214 hacia los neumáticos 302, 304, 306, 308, a menos que se cancele mediante una señal de piloto desde el solenoide 318, como analiza a continuación. Si se cancela, la válvula de retención se abrirá para permitir que el aire pase en ambas direcciones.

Las válvulas de retención de piloto 328, 330, 332 y 334 pueden conectarse a conmutadores de flujo 336, 338, 340 y 342, respectivamente, que a su vez pueden conectarse a válvulas de retención opcionales 346, 348, 352 y 354, respectivamente, para permitir que el aire presurizado fluya del regulador 214 a través de las válvulas de retención de piloto 328, 330, 332 y 334, a través de los conmutadores de flujo 336, 338, 342 y 344, a través de las válvulas de retención 346, 348, 352 y 354 (si están abiertas) a los neumáticos 302, 304, 306 y 308.

Cuando la válvula solenoide 318 no está activada, el aire puede fluir a través de las válvulas de retención de piloto 328, 330, 332 y 334 solo en una dirección, es decir del regulador 214 a los neumáticos 302, 304, 306 y 308. Cuando la válvula solenoide 318 se activa, el aire presurizado puede pasar de la válvula solenoide 318 a las válvulas de retención de piloto 328, 330, 332 y 334, moviendo así un pistón de piloto, o de lo contrario funcionando como o activando una señal de piloto. Por ejemplo, en algunas realizaciones, las válvulas de retención de piloto 328, 330, 332 y 334 pueden ser válvulas de retención electrónicas y la señal de piloto puede activarse por un sensor de presión electrónico. El piloto puede cancelar la función de comprobación de la válvula de retención, permitiendo así que el aire fluya en dos direcciones, es decir, del regulador 214 a los neumáticos 302, 304, 306 y 308 así como de los neumáticos 302, 304, 306 y 308 al regulador 214.

Igualmente, cuando la válvula solenoide 318 no se activa, y el aire solo fluye hacia los neumáticos 302, 304, 306 y 308 a través de las válvulas de retención de piloto 328, 330, 332 y 334, la presión de cada neumático es independiente de los otros neumáticos. Si el neumático 302 sufre una fuga, entonces el aire no fluirá de los neumáticos 304, 306 y 308 al neumático 302 y perderá presión. Esta característica puede ser útil, por ejemplo, para evitar que todos los neumáticos se desinflen si un vehículo se encuentra en una parada de camiones durante la noche mientras un neumático tiene una fuga. El aire puede escapar de un neumático con fugas 302, pero no escapará de los neumáticos 304, 306 y 308.

Sin embargo, cuando el solenoide se activa, permitiendo así que el aire fluya de nuevo a través de la válvula de retención de piloto 328, 330, 332 y 334 al regulador 214, cada neumático 302, 304, 306 y 308 está en comunicación fluida con los otros neumáticos. Esto permite que todos los neumáticos mantengan una presión igual. Por ejemplo, si un lado de un vehículo está en frente del sol, los neumáticos 302 y 304 en ese lado pueden estar sustancialmente más calientes que los neumáticos 306 y 308 en el lado sombrío del vehículo, y pueden tener correspondientemente una presión mayor. Permitir la comunicación fluida entre los neumáticos 302, 304, 306 y 308 permite que la presión de los neumáticos se iguale entre los neumáticos 302, 304, 306 y 308, evitando así un prematuro desgaste de los neumáticos.

En otra realización, el sistema 300 puede no incluir una válvula solenoide 318 si las válvulas de retención de piloto 328, 330, 332 y 334 se operan eléctricamente. Las válvulas de retención de piloto operadas eléctricamente pueden por defecto ir a una posición de flujo de una vía y moverse a una posición de flujo de dos vías cuando se activan. Las válvulas de retención de piloto operadas electrónicamente pueden conectarse con el encendido del vehículo y pueden activarse eléctricamente cuando el encendido se activa y el vehículo arranca. O, si las válvulas de retención de piloto 328, 330, 332 y 334 se operan neumáticamente, entonces podrían activarse por el aire desde un suministro de presión de aire, tal como el sistema de freno de aire de un camión, como se ha descrito antes. Así, cuando el sistema de freno de aire se presuriza, las válvulas de retención de piloto 328, 330, 332 y 334 pueden activarse para permitir el flujo de aire de dos vías. Si el aire se descarga desde el sistema de freno de aire, tal como cuando el

camión está aparcado, entonces las válvulas de retención de piloto pueden desactivarse para permitir solo el flujo de aire de una vía. Así, la válvula solenoide 318 puede ser opcional.

Si todos los neumáticos 302, 304, 306 y 308 sufren de presión incrementada, por ejemplo como resultado de un cambio de elevación, entonces el aire puede fluir de nuevo a través de las válvulas de retención de piloto 328, 330, 332 y 334 al regulador 214 si la válvula solenoide 318 se activa. En algunas realizaciones, una válvula de alivio de presión 320, 322, 324, 326 puede proporcionarse en conexión con una o más de las válvulas de retención de piloto 328, 330, 332 y 334, para permitir que el exceso de presión escape de los neumáticos 302, 304, 306, 308. En algunas realizaciones, una o más válvulas de alivio de presión 320, 322, 324, 326 pueden proporcionarse en cualquier punto entre el suministro de aire y el volumen del neumático. En la realización de la Figura 3, por ejemplo, las válvulas de alivio 320, 322, 324 y 326 se colocan cerca de las válvulas de retención de piloto, y pueden en otras realizaciones colocarse entre las válvulas de alivio de presión 336, 338, 342, 344 y las válvulas de retención 346, 348, 352, 354. En algunas realizaciones, las válvulas de alivio de presión 336, 338, 342, 344 se operan mecánicamente por la liberación de aire cuando la presión del aire contra una válvula operada por resorte supera una presión predeterminada. En algunas realizaciones, las válvulas de alivio de presión son válvulas solenoide eléctricas. Las válvulas solenoide eléctricas pueden abrirse cuando la presión de aire del neumático detectada por los transductores de presión está por encima de una presión predeterminada. El transductor de presión puede generar una señal que puede usarse para abrir y cerrar una válvula solenoide eléctrica. En algunas realizaciones, la presión puede liberarse a través de una válvula solenoide eléctrica más rápidamente que una válvula de alivio de presión operada mecánicamente porque una válvula solenoide eléctrica puede moverse rápidamente a la posición abierta o cerrada cuando una señal se recibe desde el transductor de presión. En algunas realizaciones, una válvula de alivio de presión operada mecánicamente puede realizar la transición entre una posición abierta y cerrada más lentamente a medida que la presión en los neumáticos 302, 304, 306 y 308 cambia gradualmente y supera la presión predeterminada.

Todavía en otras realizaciones, el regulador 214 puede incluir una válvula de alivio de presión que libera aire cuando la presión supera el ajuste de presión del regulador 214, por ejemplo 689,4 kPa (100 psi). En algunas realizaciones, las válvulas de alivio de presión 320, 322, 324, 326, tal como las válvulas de alivio de presión de la Figura 3, pueden ajustarse para liberar aire cuando la sobrepresurización del neumático alcanza una cierta diana sobre la presión deseada, tal como +68,9 kPa (+10 psi). Así, si la presión de aire del neumático diana se ajusta a 689,4 kPa (100 psi), la válvula de alivio de presión 320, 322, 324, 326 puede liberar aire del neumático 110 si la presión del neumático supera 758,4 kPa (110 psi). Como alternativa, las válvulas de alivio de presión pueden liberar presión si el aire se incrementa sobre la presión diana deseada por cualquier cantidad.

Los conmutadores de flujo 336, 338, 342 y 344 pueden activarse por flujo de aire de un caudal volumétrico mayor que un caudal volumétrico predeterminado. Normalmente, el sistema de inflado de neumáticos puede normalmente añadir aire en una poca cantidad cada vez como sea necesario o de lo contrario a un caudal determinado. Sin embargo, si, por ejemplo un neumático se perfora o sufre una fuga seria, mucho más aire fluiría a ese neumático en un esfuerzo por mantenerlo inflado. Si, por ejemplo, una fuga en el neumático 302 fuera resultado de un corte en la pared lateral, entonces el aire puede escapar rápidamente. Más aire fluiría desde el regulador 214, a través de la válvula de retención de piloto 328, a través del conmutador de flujo 336, a través de la válvula de retención 346 al neumático 302. El volumen mayor de aire que fluye al neumático con fugas 302 puede activar entonces el conmutador de flujo 336 cuando el conmutador de flujo 336 detecta que el flujo de aire supera un cierto volumen predeterminado de flujo de aire o caudal de aire. Cuando se activa, el conmutador de flujo 336 puede enviar una señal, a través de una conexión alámbrica o inalámbricamente, para provocar la iluminación de la luz indicadora 356 de "presión de neumático baja" y puede provocar además la iluminación de la luz indicadora 363 correspondiente en el panel de control 360. Opcionalmente, el conmutador de flujo 336 puede también activar la válvula de retención 346 para cerrarse, evitando así que más aire fluya al neumático 302. Preferentemente, incluso si la válvula de retención 346 evita que más aire fluya a través del conmutador de flujo 336, desactivando así el conmutador de flujo 336, la luz indicadora 356 de "presión de neumático baja" permanecerá iluminada hasta que un conmutador de reinicio 372 correspondiente a la luz indicadora 363 se presione o alterne. Así, cada neumático 302, 304, 306, 308 puede estar en comunicación fluida con un conmutador de flujo 336, 338, 342, 344, respectivamente, que puede activar la luz indicadora 356 de "presión de neumático baja", y las luces indicadoras 363, 364, 366, 368, respectivamente. Los conmutadores de reinicio 372, 374, 376 y 378 pueden usarse para reiniciar las luces indicadoras 363, 364, 366 y 368, respectivamente.

En algunas realizaciones, un sistema de aviso de alta temperatura, tal como el sistema ThermAlert™ 358 de PSI divulgado en la Patente de Estados Unidos con n.º 6.892.778 y 7.416.005 puede usarse junto con un sistema de inflado de neumáticos. Tal sistema de aviso de alta temperatura puede usar aire presurizado proporcionado por un regulador 214. En tales realizaciones, un conmutador de flujo 340 puede conectarse de manera fluida a un segundo puerto de salida 382 del regulador 214, conmutador de flujo 340 que puede conectarse a una válvula de retención 350, que puede conectarse a una barrera de presión accionada por temperatura, tal como un tapón con una aleación eutéctica que se fundirá cuando alcance una temperatura peligrosa para una operación segura continuada del extremo de rueda. El aire puede así fluir desde el regulador 214 a través del conmutador de flujo 340 y la válvula de retención 350 a la barrera de presión. Si la barrera de presión detecta una alta temperatura, puede liberar aire presurizado, activando así el conmutador de flujo 340. Cuando se activa, el conmutador de flujo 340 puede enviar

5 una señal para iluminar una luz indicadora 358 colocada dentro de la visión del conductor. El conmutador de flujo 340 puede enviar además una señal para provocar un color de iluminación diferente de la luz 362 de "sistema normal" o provocar la desiluminación de la luz, sea como sea el caso, como antes se ha descrito. Con un conmutador de flujo 340 y la luz indicadora 358 separados se puede permitir que el conductor determine si la presión baja es resultado de una fuga de neumático o de la activación del sistema de aviso de alta temperatura.

10 En algunas realizaciones, las señales desde los diversos conmutadores de flujo 336, 338, 340, 342, 344 y el conmutador de presión 316 pueden transmitirse de forma inalámbrica o alámbrica a un panel indicador en la cabina del camión, o de manera inalámbrica a la terminal de envío de la flota. El panel indicador o terminal puede proporcionar indicadores visuales o audibles de la presión de neumático baja, y puede indicar además que el neumático sufre de presión baja, o si el sistema de aviso de alta temperatura ha detectado una alta temperatura en un conjunto de extremo de rueda. La transmisión inalámbrica puede ser cualquier tecnología adecuada, tal como satélite, Bluetooth, red celular, WiFi, WiMax, etc.

15 En algunas realizaciones, el sistema de gestión de neumáticos 300 divulgado puede usarse junto con los sistemas de monitorización de presión de neumáticos, tal como el sistema de monitorización de presión de neumáticos inalámbrico ofrecido por Pressure Pro. Por ejemplo, un sensor de presión de neumáticos (no se muestra) puede ubicarse en un extremo de rueda, o puede ubicarse entre la válvula de retención de piloto 328, 330, 332 y 334 y el conmutador de flujo 336, 338, 342, 344 para los neumáticos 302, 304, 306, 308. El sensor de presión de neumáticos puede detectar la presión del neumático y enviar una señal que indica la presión del neumático al conductor o centro de envío remoto. Si, por ejemplo, el camión y tráiler se aparcan con el encendido apagado y las válvulas de retención de piloto 328, 330, 332 y 334 solo permiten el flujo en una vía, los sensores de presión de neumático pueden aún detectar y transmitir la presión del neumático al conductor y/o el centro de envío remoto.

25 En algunas realizaciones, el sistema de gestión de neumáticos 300 divulgado puede usarse junto con sistemas de monitorización de carga generalmente encontrados en tráileres de suspensión neumática. Un sensor de carga usado junto con una suspensión de bolsa de aire de tráiler, por ejemplo, puede detectar la carga del tráiler. Por ejemplo, el tráiler puede tener bolsas de aire que amortiguan la carga frente a condiciones de la carretera, y también mantienen el nivel de fondo del tráiler a una cierta altura. En algunas realizaciones, una válvula de nivelación puede unirse a la carrocería del tráiler, y puede tener un brazo de palanca que abre y cierra la válvula. Si el tráiler está vacío, la bolsa de aire puede tener suficiente presión de aire para mantener el fondo del tráiler a una cierta altura. Si el tráiler está cargado, y el fondo del tráiler desciende bajo el peso, el brazo de palanca puede contactar con un componente de suspensión, abriendo así la válvula y permitiendo que el aire fluya a las bolsas de aire. Cuando la presión se incrementa en las bolsas de aire, el tráiler se eleva hasta que la palanca pierde contacto con el componente de suspensión, cerrando así la válvula. Como alternativa, la válvula puede activarse electrónicamente basándose en una señal desde un transductor de presión en las bolsas de aire y/o conmutadores de contacto operados de acuerdo con la altura del tráiler. La presión en las bolsas de aire puede indicar el peso de carga del tráiler.

40 En esta realización, el regulador 214 puede ser un regulador de presión electrónico que usa mecanismos de válvula de solenoide o servo mecanismos para incrementar o disminuir automáticamente la presión de aire basándose en una señal del procesador. Cuando la presión de la bolsa de aire cruza un cierto umbral, indicando un cierto peso del tráiler, un sensor de presión de aire en las bolsas de aire puede enviar una señal a un procesador. El procesador puede enviar una señal correspondiente al regulador 214 para aumentar o disminuir el umbral de presión, permitiendo así que el aire pase a través del regulador para añadir aire o liberar aire de los neumáticos, sea cual sea el caso, hasta que la presión de la bolsa de aire vuelve a cruzar el umbral. En otras palabras, para cumplir el umbral de presión, el sistema de gestión de neumáticos 300 puede inflar o desinflar los neumáticos. Generalmente, si las bolsas de aire se desinflan para acomodar una carga más ligera, entonces el aire puede liberarse desde los neumáticos para reducir la presión del neumático. Igualmente, si las bolsas de aire se inflan para acomodar una carga más pesada, entonces el aire puede añadirse a los neumáticos para aumentar la presión del neumático. En algunas realizaciones, un microprocesador puede usarse para ajustar diversos umbrales de presión para el regulador 214 basándose en la carga del tráiler para permitir que la presión del neumático se ajuste basándose en la carga del tráiler. Así, el regulador 214 o los umbrales de presión pueden ajustarse o establecerse automáticamente basándose en la carga del tráiler, y el aire puede añadirse a los neumáticos a una presión incrementada para acomodar las cargas más pesadas.

55 En algunas realizaciones, la carga puede determinarse detectando la presión en las bolsas de aire. Un algoritmo o tabla de datos puede usarse para determinar una presión de neumático específica de carga. El sensor de presión de bolsa de aire puede enviar una señal de presión de bolsa a un procesador. El procesador puede calcular una presión de neumático específica de carga. Un sensor de presión en comunicación fluida con el aire en los neumáticos puede detectar la presión del neumático y enviar una señal correspondiente a la presión del neumático al procesador. El procesador puede comparar la presión de neumático específica de carga con la presión del neumático. Si la presión del neumático está por encima de la presión de neumático específica de carga, el aire puede liberarse del neumático. Sin embargo, si la presión del neumático está por debajo de la presión de neumático específica de carga, el aire puede añadirse al neumático mediante el sistema de inflado de neumáticos. En algunas realizaciones, el aire puede añadirse al neumático a través de un regulador de presión electrónico, tal como los reguladores de la serie QPV de Equilibrar (Fletcher, NC) o el sistema de válvulas solenoide en comunicación fluida con el suministro de

presión de aire 114 y los neumáticos. En algunas realizaciones, el aire puede liberarse de los neumáticos mediante una o más válvulas de liberación de presión accionadas electrónicamente.

5 La Figura 4 muestra una realización de un método 400 para ajustar la presión del neumático basándose en la carga del tráiler. El método puede iniciarse y la presión en la barra de aire puede detectarse 402 a través del uso de, por ejemplo, un transductor de presión. La presión de neumático específica de carga puede entonces determinarse 404. El regulador puede entonces ajustarse 406 para coincidir con la presión de neumático específica de carga. La presión también puede detectarse 408 en el neumático. Entonces puede determinarse si la presión del neumático real es mayor que la presión de neumático específica de carga. Si la presión del neumático real es mayor que la presión de neumático específica de carga, la válvula de alivio de presión puede activarse para liberar aire. Si la presión del neumático real no es mayor que la presión de neumático específica de carga, el aire puede añadirse al neumático como sea necesario.

15 Por ejemplo, la siguiente gráfica representa la presión de neumático específica de carga que puede corresponderse a cargas colocadas en el neumático 445/50R22.5 X One® XDN®2 LRL de Michelin®.

Carga (kilos/libras)	Presión de Neumático Específica de Carga (kPa/psi)
6295,8 (13880)	517,1 (75)
6631,5 (14620)	551,5 (80)
6967,1 (15360)	586 (85)
7284,6 (16060)	620,5 (90)
7611,2 (16780)	655 (95)
7928,7 (17480)	689,4 (100)
8246,3 (18180)	723,9 (105)
8500,3 (18740)	758,4 (110)
8872,2 (19560)	792,8 (115)
9253,2 (20400)	827,3 (120)

20 En algunas realizaciones, el procesador puede recibir una señal de presión de bolsa de aire y puede entonces calcular, basándose en un algoritmo, la carga aproximada presente en el tráiler basándose en la presión de la bolsa. El procesador puede usar entonces una gráfica similar a la gráfica anterior que puede almacenarse en tablas de datos en memoria asociada, para calcular la presión de neumático específica de carga que se corresponde con la carga. La gráfica anterior puede generarse o aproximarse mediante el siguiente algoritmo ejemplar que puede usarse para calcular más precisamente la presión de neumático específica de carga basándose en la carga:

25
$$y = ,006757x - 18,7838$$

donde x es igual a la carga e y es igual a la presión de neumático específica de carga. Así, el procesador puede usar un algoritmo similar al algoritmo anterior para calcular la presión de neumático específica de carga.

30 El panel de control 360 puede comprender un circuito de componentes eléctricos convencionales, tal como relés, resistores y conmutadores, o puede comprender una tarjeta de circuito integrado y un procesador programado para activar luces indicadoras tras recibir y procesar señales de los conmutadores de flujo 316, 336, 338, 340, 342, 344. Por ejemplo, como se muestra en la Figura 5, un método 500 para iluminar una luz indicadora en el sistema de gestión de neumáticos de la Figura 3 puede iniciarse y el flujo de aire a través de un conmutador de flujo puede detectarse 502. Puede entonces determinarse 504 si el flujo de aire detectado cumple o supera un caudal de gas predeterminado. Si el flujo de aire detectado no cumple o supera el caudal de gas predeterminado, la luz indicadora correspondiente puede no iluminarse 506. Si el flujo de aire detectado sí cumple o supera el caudal de gas predeterminado, la luz indicadora correspondiente puede iluminarse 508. El método 500 puede entonces terminar.

40 El caudal de gas predeterminado puede ajustarse ligeramente por encima del caudal de gas normal esperado para la operación normal del sistema 300. El caudal de gas predeterminado puede ajustarse por un usuario y puede ajustarse a caudales diferentes para diferentes conmutadores en el sistema 300. En algunas realizaciones, el caudal de gas predeterminado puede determinarse por un procesador y puede cambiarse por el procesador.

45 En una realización de ejemplo, cada conmutador de flujo 336, 338, 342, 344 puede corresponder a una luz indicadora 363, 364, 366 y 368 respectivamente, que puede corresponder a un neumático 302, 304, 308, 306, respectivamente. Así, un usuario puede saber qué neumático sufre un caudal incrementado viendo qué luz indicadora 363, 364, 366,

368 se ilumina. Un experto en la materia reconocerá que las luces indicadoras pueden recibir señales y pueden iluminarse, apagarse, cambiar de color, emitir un sonido audible o realizar alguna otra función indicadora para alertar al conductor.

- 5 Cada una de las luces indicadoras 362, 364, 366 y 368 puede corresponderse a un conmutador de reinicio 372, 374, 376 y 378 respectivamente, que puede reiniciar la luz indicadora 362, 364, 366, 368 después de iluminarse. Unos conmutadores de reinicio adicionales (no se muestran) pueden corresponderse con la luz de presión de neumático baja 361 y la luz ThermAlert™ 358. El proceso 400 puede entonces terminar 412.
- 10 Aunque la presente invención y sus ventajas se han descrito en detalle, debería entenderse que diversos cambios, sustituciones y alteraciones pueden realizarse en la presente sin apartarse de la invención como se define por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un sistema de gestión de neumáticos (300) para un camión o tráiler que comprende un eje (202) que tiene un primer neumático (302) montado en el mismo, comprendiendo el sistema:
 - 10 un suministro de presión de aire (114) conectado al primer neumático (302) para permitir una comunicación sellada de aire presurizado entre el suministro de presión de aire (114) y el primer neumático (302), y una primera válvula de retención operada por piloto (328) en comunicación fluida sellada con el suministro de presión de aire (114) y con el primer neumático (302), la primera válvula de retención operada por piloto (328) configurándose para permitir que el aire fluya solo desde el suministro de presión de aire (114) al primer neumático (302) cuando un piloto de la primera válvula de retención operada por piloto (328) no se activa, y para permitir que el aire fluya entre el primer neumático (302) y el suministro de presión de aire (114) cuando el piloto de la primera válvula de retención operada por piloto (328) se activa.
- 15 2. El sistema de la reivindicación 1 que comprende además una válvula solenoide (318) en comunicación fluida sellada con el suministro de presión de aire (114), y en comunicación fluida sellada con el piloto de la primera válvula de retención operada por piloto (328), en el que el piloto es capaz de tener una activación neumática, y la válvula solenoide (318) se configura para permitir que el aire presurizado fluya desde el suministro de presión de aire (114) al piloto para activar el piloto cuando la válvula solenoide (318) se activa.
- 20 3. El sistema de la reivindicación 2, en el que la válvula solenoide (318) es operable eléctricamente, y se conecta al encendido del camión y se configura para activarse cuando el encendido del camión se activa.
- 25 4. El sistema de la reivindicación 2, en el que la válvula solenoide es operable neumáticamente, y se conecta a un sistema de freno de aire del camión y se configura para activarse cuando el sistema de freno de aire se presuriza.
5. El sistema de la reivindicación 2, en el que:
 - 30 el piloto es capaz de tener una activación eléctrica; o bien el neumático (302) es un neumático de base ancha.
6. El sistema de la reivindicación 2, que comprende además:
 - 35 un conmutador de flujo (336) situado entre y en comunicación fluida sellada con la primera válvula de retención operada por piloto (328) y el primer neumático (302), el conmutador de flujo (336) configurado para generar una señal cuando el flujo de aire a través del conmutador de flujo (336) supera un caudal predeterminado; y un indicador visual (363) conectado al conmutador de flujo (336) y capaz de activarse tras la recepción de la señal.
- 40 7. El sistema de la reivindicación 2, que comprende además un regulador (380) situado entre y en comunicación fluida sellada con el suministro de presión de aire (114) y la primera válvula de retención operada por piloto (328), el regulador (380) configurado para permitir que el aire presurizado pase a la primera válvula de retención operada por piloto (328) en un ajuste de presión adecuado para mantener una presión de aire apropiada en el primer neumático (302).
- 45 8. El sistema de la reivindicación 7 en el que:
 - 50 el sistema comprende además: un conmutador de presión (316) en comunicación fluida sellada con el regulador (380) de manera que el conmutador de presión (316) puede detectar la presión del aire que pasa a través del regulador (380), el conmutador de presión configurado para generar una señal si la presión del aire que pasa a través del regulador (380) cae por debajo de un umbral; y un indicador visual conectado al conmutador de presión y capaz de activarse tras recibir la señal; o bien
 - 55 el regulador (380) comprende una válvula de alivio de presión (320) configurada para liberar aire si la presión del aire en el primer neumático (302) supera un umbral; o comprendiendo además el sistema un sensor de carga configurado para generar una señal que indica el peso de la carga detectada por el sensor de carga, en el que el regulador (380) se configura para ajustar automáticamente el ajuste de presión basándose en la señal para incrementar o disminuir la presión del aire que el regulador (380) permite pasar a través de la primera válvula de retención operada por piloto (328).
- 60 9. El sistema de la reivindicación 1, que comprende además:
 - 65 una válvula de alivio de presión (320) en comunicación fluida sellada con el primer neumático (302) y configurada para liberar aire si el aire en el primer neumático supera un umbral; o bien

una válvula de retención (346) situada entre y en comunicación fluida sellada con el suministro de aire (114) y el primer neumático (302).

5 10. El sistema de la reivindicación 1, en el que el eje (202) tiene un segundo neumático (306) montado en el mismo, comprendiendo además el sistema una segunda válvula de retención operada por piloto (334) en comunicación
 10 fluida sellada con el suministro de presión de aire (114) y con el segundo neumático (306), la segunda válvula de retención operada por piloto (334) estando configurada para permitir que el aire fluya solo desde el suministro de presión de aire (114) al segundo neumático (306) cuando un piloto de la segunda válvula de retención operada por piloto (334) no se activa, y para permitir que el aire fluya entre el segundo neumático (306) y el suministro de presión de aire (114) cuando el piloto de la segunda válvula de retención operada por piloto (334) se activa; y en el que cuando el piloto de la primera válvula de retención operada por piloto (328) y el piloto de la segunda válvula de retención operada por piloto (334) se activan, el aire puede fluir entre el primer neumático (302) y el segundo neumático (306) para permitir que las presiones de aire en los primeros y segundos neumáticos (302, 306) se igualen.

15 11. El sistema de la reivindicación 10, que comprende además:

un primer conmutador de flujo (336) situado entre y en comunicación fluida sellada con la primera válvula de retención operada por piloto (328) y el primer neumático (302), el primer conmutador de flujo (336) configurado para generar una primera señal cuando el flujo de aire a través del primer conmutador de flujo (336) supera un
 20 caudal predeterminado; un primer indicador visual (363) conectado al primer conmutador de flujo (336) y capaz de activarse tras recibir la primera señal; un segundo conmutador de flujo (344) situado entre y en comunicación fluida sellada con la segunda válvula de retención operada por piloto (334) y el segundo neumático (306), el segundo conmutador de flujo (344) configurado para generar una segunda señal cuando el flujo de aire a través del segundo conmutador de flujo (344) supera un caudal predeterminado; y
 25 un segundo indicador visual (366) conectado al segundo conmutador de flujo (344) y capaz de activarse tras recibir la segunda señal.

30 12. El sistema de la reivindicación 11, en el que el primer indicador visual (363) y el segundo indicador visual (366) se configuran para permanecer activados incluso si el primer conmutador de flujo (336) y el segundo conmutador de flujo (344) dejan de generar la primera señal y la segunda señal, respectivamente; comprendiendo además el sistema un primer conmutador de reinicio (372) conectado al primer indicador visual y capaz de desactivar el primer indicador visual, y un segundo conmutador de reinicio (376) conectado al segundo indicador visual y capaz de
 35 desactivar el segundo indicador visual.

13. El sistema de la reivindicación 1, que comprende además:
 una barrera de presión accionada por temperatura montada adyacente y en una relación de intercambio de calor con un conjunto de extremo de rueda al que se monta el neumático, la barrera de presión accionada por temperatura
 40 estando en comunicación fluida sellada con el suministro de presión de aire y siendo capaz de liberar aire presurizado cuando la temperatura del conjunto de extremo de rueda alcanza una temperatura predeterminada; y

un conmutador de flujo (336) situado entre y en comunicación fluida sellada con la barrera de presión accionada por temperatura y el suministro de presión de aire (114), el conmutador de flujo (336) configurado para generar una señal cuando el flujo de aire a través del conmutador de flujo (336) supera un caudal predeterminado; y
 45 un indicador visual (363) conectado al conmutador de flujo (336) y capaz de activarse tras recibir la señal.

14. Un método para gestionar la presión de neumáticos de un camión o tráiler que comprende un eje (202) que tiene un neumático (302) montado en el mismo, comprendiendo el método,

50 conectar un suministro de presión de aire (114) al neumático (302) para permitir una comunicación sellada de aire presurizado entre el suministro de presión de aire (114) y el neumático (302); y conectar una válvula de retención operada por piloto (328) al suministro de presión de aire (114) y al neumático (302) para permitir la comunicación fluida sellada con el suministro de presión de aire (114) y con el neumático (302), la válvula de retención operada por piloto (328) configurándose para permitir que el aire fluya solo desde el suministro de presión de aire (114) al neumático (302) cuando un piloto de la válvula de retención operada por piloto (328) no se activa, y para permitir que el aire fluya entre el neumático (302) y el suministro de presión de aire (114) cuando el piloto de la válvula de retención operada por piloto (328) se activa.

60 15. El método de la reivindicación 14 que comprende además conectar una válvula solenoide (318) al suministro de presión de aire (114) y a la válvula de retención operada por piloto (328) para estar en una comunicación fluida sellada con el suministro de presión de aire (114) y en comunicación fluida sellada con el piloto de la válvula de retención de piloto operada por piloto (328), en el que el piloto es capaz de tener una activación neumática, y la válvula solenoide (318) se configura para permitir que el aire presurizado fluya desde el suministro de presión de aire (114) al piloto para activar el piloto cuando la válvula solenoide (318) se activa.
 65

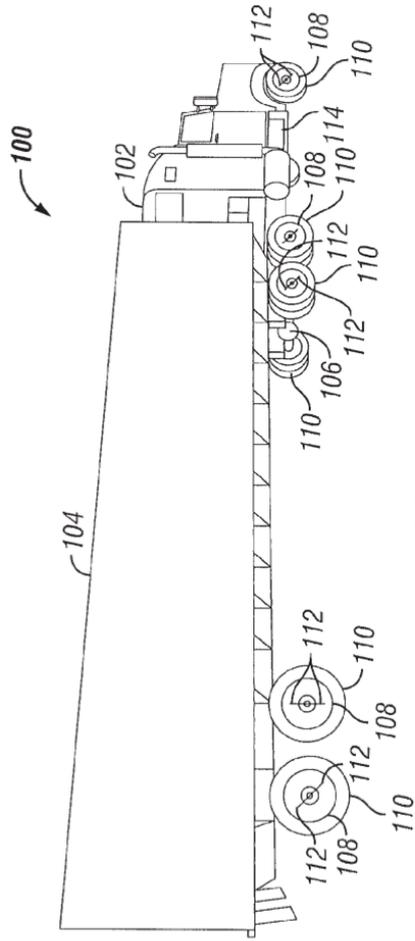
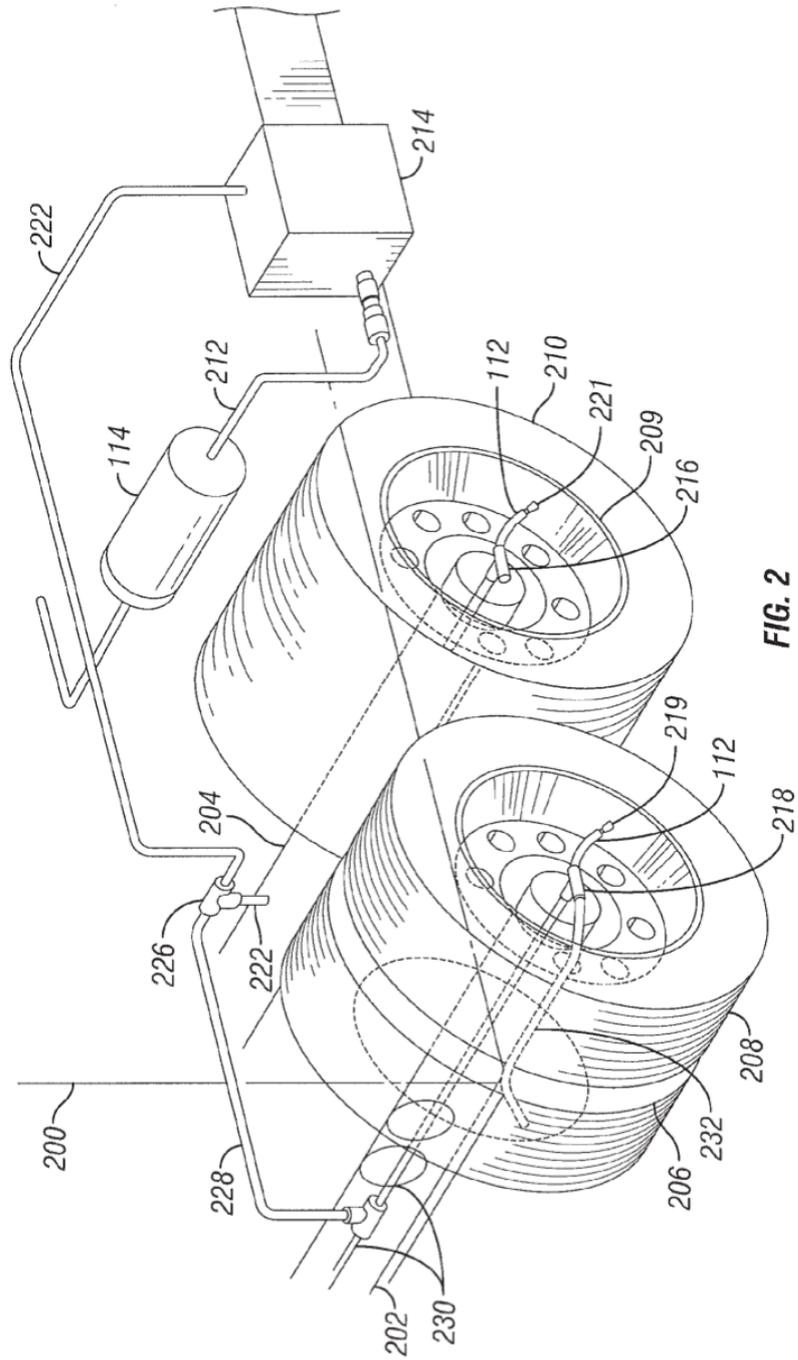


FIG. 1



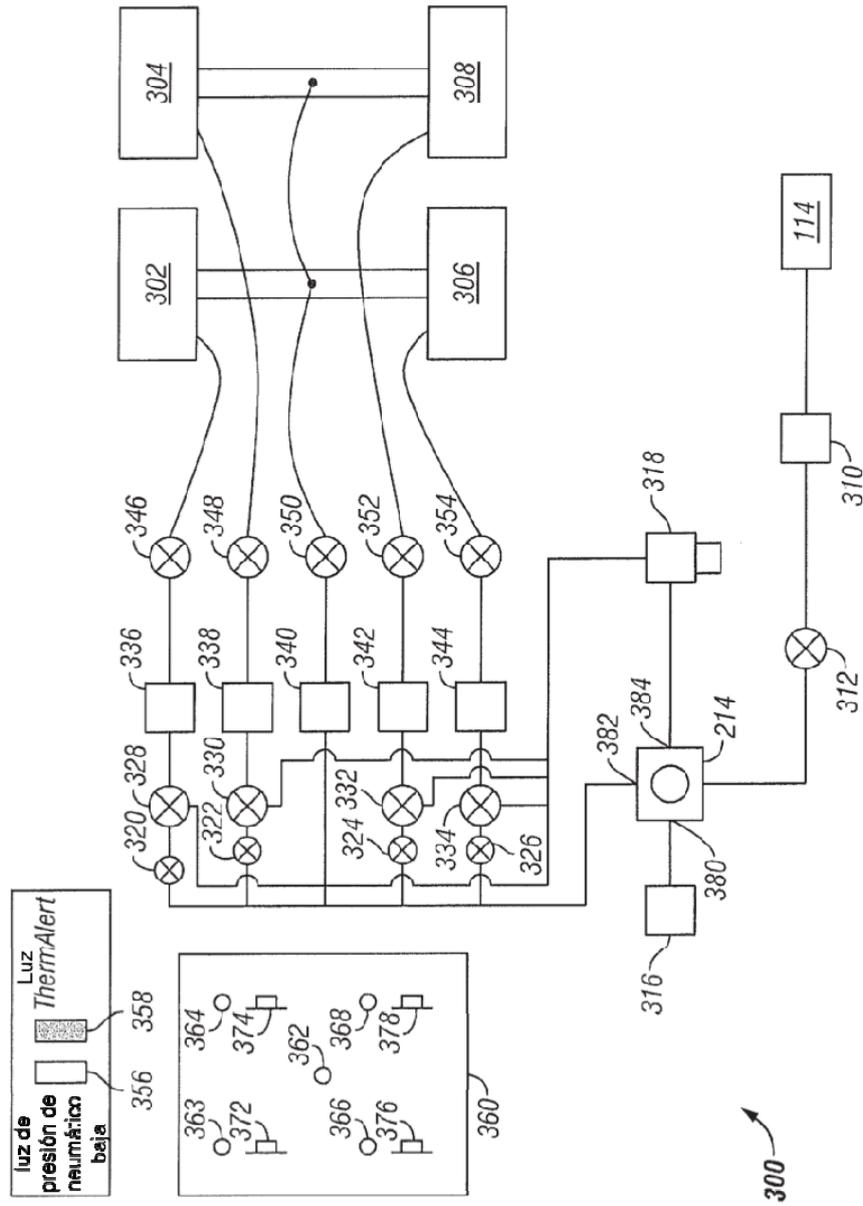


FIG. 3

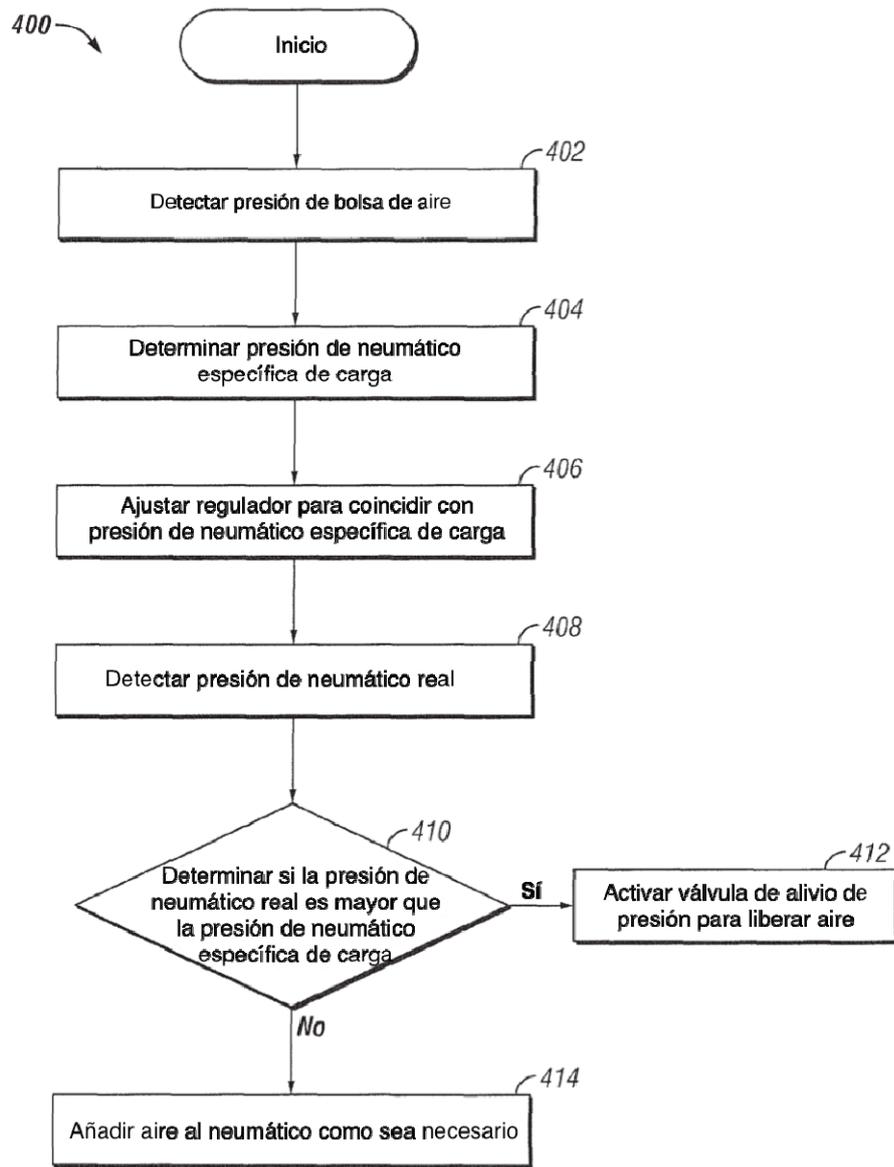


FIG. 4

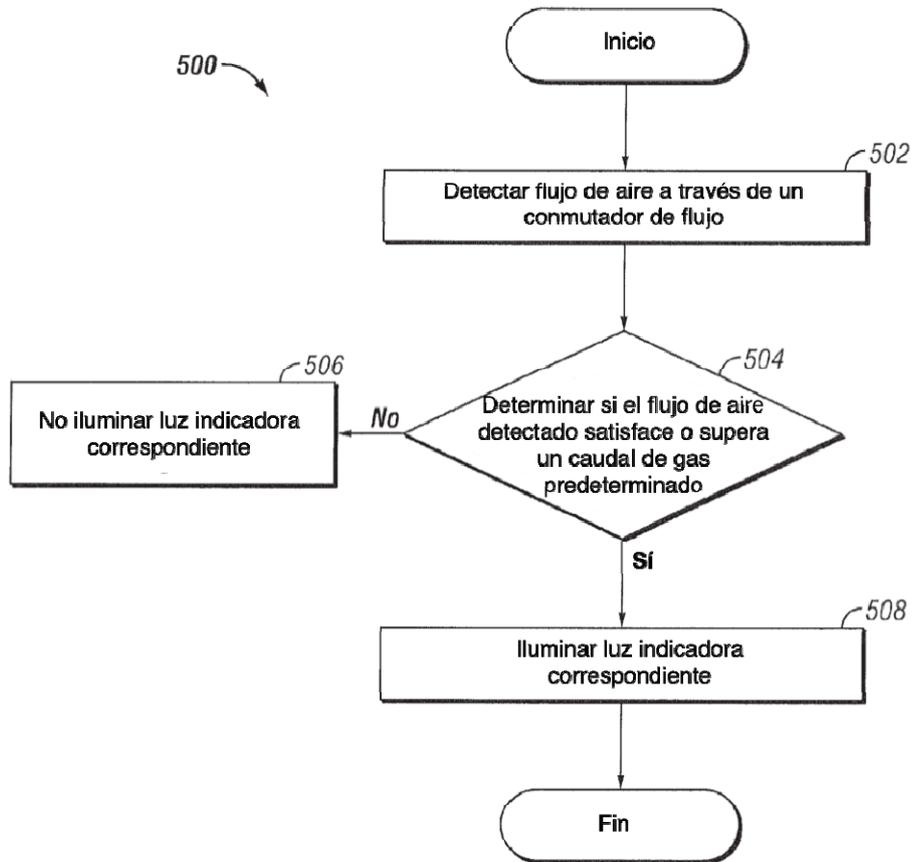


FIG. 5