

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 648 172**

51 Int. Cl.:

G07C 5/08 (2006.01)

B60C 23/04 (2006.01)

B60C 11/24 (2006.01)

G07C 5/00 (2006.01)

G08G 1/017 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.10.2013 E 13191009 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.09.2017 EP 2727751**

54 Título: **Sistema y métodos de inspección de un gran volumen de vehículos**

30 Prioridad:

02.11.2012 US 201261721761 P

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

28.12.2017

73 Titular/es:

**ATEQ CORP. (100.0%)
35980 Industrial Drive
Livonia, MI 48150, US**

72 Inventor/es:

**MOUCHET, JACQUES y
JAFFRAY, CHRISTOPHER**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 648 172 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 y métodos de inspección de un gran volumen de vehículos

Campo técnico

5 La invención presente se refiere al campo general de la monitorización e inspección de datos del vehículo y otras condiciones de los vehículos.

Antecedentes de la invención

10 En 2007, los Estados Unidos aprobaron unas leyes federales que requerían que la mayoría de los vehículos de pasajeros incluyeran un sistema de monitorización de la presión de los neumáticos (TPMS) para monitorizar y alertar a los conductores de la baja presión de los neumáticos que degrada la eficiencia y el rendimiento del vehículo. El uso continuado de un neumático con baja presión puede causar un desgaste prematuro del neumático y en el peor de los casos, un fallo catastrófico del neumático.

15 Un sistema de TPMS es el denominado TPMS directo. En el TPMS directo, hay instalado un sensor de neumático en las ruedas de cada neumático del vehículo, con frecuencia en el cuerpo de la válvula. Estos sensores pueden monitorizar varias condiciones del neumático, como la presión del aire del neumático, la temperatura del neumático, la velocidad de giro de la rueda y otras condiciones. Los sensores incluyen un código de identificación del sensor específico (ID) y pueden recibir señales electrónicas exteriores de una unidad o módulo de control electrónico (ECU) del vehículo, y en respuesta, enviar señales electrónicas de forma inalámbrica desde el interior de la rueda a la ECU del vehículo, que típicamente está conectada para alertar indicaciones en el panel de instrumentos en el interior del compartimento de pasajeros. Si un sensor de rueda detecta una presión de neumático u otra condición en un
20 neumático que está por encima o por debajo de un nivel predeterminado, el sensor transmite una señal que es recibida por la ECU y la ECU activa una indicación de audio/visual para alertar al conductor sobre esta condición. Los sensores pueden similarmente recibir señales electrónicas exteriores de una herramienta exterior de monitorización del TPMS y enviar las señales electrónicas de forma inalámbrica desde el interior de la rueda a la herramienta exterior.

25 Los sensores de neumáticos típicos utilizados en los sistemas de TPMS están montados sobre el cuerpo de la válvula o están fijados a la llanta, aunque también pueden estar montados contra la pared del neumático, por ejemplo. Un módulo electrónico incluye en general una batería pequeña, una placa de circuito con antenas o bobinas de comunicación (para recibir y transmitir), un sensor de presión del aire, un sensor de temperatura, un dispositivo de detección de giro o acelerómetro, un controlador programable y una memoria para almacenar la ID
30 específica del sensor y otra información dependiendo del sistema de TPMS y sus capacidades. Hay módulos que están en desarrollo y que no incluyen una batería. Debido a la instalación dentro del neumático o del cuerpo de la válvula, los sensores están diseñados para permanecer instalados permanentemente dentro del neumático. Debido a la vida limitada de las baterías, el consumo de energía es deliberadamente bajo y los sensores son inicialmente instalados en un modo de "suspensión" para no usar energía hasta que el vehículo o la rueda individual está
35 instalada o haya sido vendida a un usuario final. Durante la operación del vehículo en el campo, es común que los sensores no estén activos o que informen continuamente a la ECU del vehículo ni que transmitan continuamente para ser recibidos por una herramienta del TPMS exterior, sino que más bien realizan comprobaciones de las condiciones de los neumáticos a intervalos predeterminados para conservar la vida de la batería. Por lo tanto, es necesario con frecuencia despertar o activar un sensor de rueda TPMS para recibir datos del sensor sobre la
40 condición del neumático. Cuando son activados, los sensores emiten una señal o señales que son recibidas e interpretadas por la ECU o por una herramienta del TPMS exterior cercana y son procesadas según instrucciones preprogramadas.

45 Las herramientas y los dispositivos del TPMS exteriores han sido utilizados en grandes cantidades para comunicarse con los sensores y la ECU de las ruedas TPMS del vehículo en las nuevas plantas de fabricación de vehículos. En un ejemplo, una unidad de herramienta del TPMS está situada a cada lado de una línea de ensamblaje, típicamente cerca del extremo donde pasan los vehículos completados o casi completados, para activar los sensores de las ruedas TPMS para que se comuniquen con la ECU para asegurar que el sistema de TPMS ha sido instalado y opera según se diseñó cuando el vehículo sale de la planta y se transporta para su venta al mercado. Un ejemplo de un sistema es el modelo ATEQ VT520 fabricado por ATEQ Corp. que es el cesionario de la
50 invención presente. Las descripciones, ejemplos e ilustraciones de herramientas sensores del TPMS y su operación, se describen en la solicitud de patente de los EE.UU. 13/659.009 que está asignada al cesionario de la invención presente.

55 Estos sistemas anteriores tienen varias limitaciones que incluyen, pero no están restringidos a, una capacidad limitada para reconocer o leer un pequeño número de sensores de neumáticos diferentes, por lo general se limitan a variables/información relacionada solamente con el neumático o el sensor en sí (presión del aire, temperatura, vida de la batería del sensor, etc.) y no rastrean ni almacenan datos históricos sobre un sensor de neumático, neumático o vehículo en particular. Estos sistemas están diseñados principalmente además para entornos de interiores y para ser controlados, por ejemplo, en instalaciones de montaje cerradas.

- 5 En muchas industrias o campos, por ejemplo, en la gestión de una flota de cientos de coches o taxis de alquiler de una gran ciudad, resulta importante para una flota eficiente mantener la presión de los neumáticos adecuada para mantener los vehículos en servicio tanto tiempo como sea posible. Es muy desventajoso para los clientes, por ejemplo, de los coches de alquiler requerir el servicio de ayuda en carretera o que tengan que devolver el vehículo debido a la baja presión de los neumáticos durante el período de alquiler. De igual manera, los clientes de coches de alquiler pueden no responder a una condición de baja presión de los neumáticos como lo harían normalmente con sus propios vehículos y conducir con poca presión del aire, lo que puede provocar condiciones de conducción inseguras o dañar el neumático y otros sistemas del vehículo que cuestan dinero a la compañía de alquiler de coches cuando repara el coche alquilado y devuelve el coche de alquiler a la flota para ser usado de nuevo.
- 10 En dichas industrias de coches y taxis de alquiler, es común que las empresas comprueben manualmente la presión del aire de cada neumático cada vez que se devuelve el vehículo después de su uso para asegurarse de que está preparado para ser devuelto a la flota para ser usado de nuevo. En los negocios de alquiler de un gran volumen de coches de los principales aeropuertos o compañías de taxis de las principales ciudades, cientos de vehículos al día pueden ser alquilados y devueltos o realizan cambios de turno por los taxistas. En las instalaciones del alquiler de coches, se requiere con frecuencia que haya una o más personas a tiempo completo para comprobar manualmente la presión de los neumáticos y otras condiciones del vehículo antes de que un coche alquilado salga de las instalaciones y/o cuando sea devuelto para que el vehículo pueda volver rápidamente a la flota para ser usado de nuevo.
- 15 Además, se sabe que, por ejemplo, los coches de alquiler son con frecuencia objeto de malos tratos y robos de varias clases mientras están alquilados. Por ejemplo, un ladrón u organización delictiva puede robarle o quitarle neumáticos nuevos a un coche alquilado y reemplazarlos por un juego de neumáticos gastados antes de devolver el vehículo a la compañía de alquiler. Los neumáticos nuevos robados, junto con los sensores de ruedas TPMS, son vendidos a continuación para obtener un beneficio. El desmontaje y reventa de los sensores de ruedas TPMS, que no son visibles a menos que se desmonte el neumático, no son detectados por la compañía de alquiler cuando el vehículo es devuelto inicialmente, y puede que a la empresa de alquiler le cueste cientos de dólares reemplazar y reinstalar un sensor nuevo cuando el robo es detectado.
- 20 Las instalaciones rápidas de lubricación/cambio de aceite/repación pueden experimentar también cantidades relativamente elevadas de vehículos que sólo permanecen en la instalación de 10 a 15 minutos y una instalación puede tener múltiples zonas o líneas para dar servicio a múltiples vehículos al mismo tiempo. Es común que estas instalaciones proporcionen una inspección rápida a los sistemas importantes del vehículo, por ejemplo, la presión del aire de los neumáticos, otros fluidos vitales, el kilometraje del vehículo y otros sistemas.
- 25 Un sistema de inspección de vehículos según el preámbulo de la reivindicación 1 es conocido por la patente japonesa JP 2008100613 A. Se conocen otros sistemas por las patentes de los EE.UU. US 4.398.172 A, la alemana DE 10050984 A1, y el documento WO 2010/115390 A1.
- 30 Resulta ventajoso crear sistemas y procesos para monitorizar o inspeccionar las condiciones de los neumáticos de vehículos seleccionados en un entorno de alto volumen de producción para mejorar el proceso presente, proceso que requiere mucha mano de obra para comprobar la presión de aire y otras condiciones, así como evitar el robo o el maltrato de neumáticos y equipos relacionados.
- Compendio breve**
- 35 La invención proporciona un sistema de inspección de vehículos según la reivindicación 1 y un método de inspección según la reivindicación 7.
- 40 La invención presente proporciona ejemplos de mejoras a herramientas del TPMS existentes que incluyen componentes, características, funciones y métodos de operación adicionales que se describen a continuación. La invención presente es particularmente ventajosa en aplicaciones a gran escala en las que los vehículos requieren un cierto grado de inspección para asegurar que el vehículo está preparado para el servicio y para detectar rápidamente el abuso, daño o robo del vehículo.
- 45 En un ejemplo, se instala un sistema de TPMS a lo largo de una cadena de vehículos, donde pueden pasar lentamente una gran cantidad de vehículos, mediante el que se comprueban las condiciones de los neumáticos preseleccionados por medio del uso de la herramienta.
- 50 En un ejemplo, una herramienta del TPMS está dispuesta a lo largo de cada lado de la cadena de vehículos. La herramienta del TPMS se comunica con el sensor del TPMS de cada rueda que pasa a través de un haz de señal de la herramienta y activa de esta manera el sensor del TPMS que a su vez envía datos de la condición de los neumáticos, por ejemplo presión del aire del neumático, a la herramienta que detecta y alerta a un técnico sobre las condiciones aceptables o inaceptables del neumático, por ejemplo, una baja presión de aire. Si las condiciones de los neumáticos revisados están dentro de las normas predeterminadas como aceptables, el vehículo puede continuar para ser inspeccionado adicionalmente o ser devuelto a la flota para ser usado. La identificación de una
- 55

condición inaceptable es comunicada inmediatamente al técnico para que pueda ser remediada. En el ejemplo de robo o daño, la compañía puede abordar el problema con el usuario evitando pérdidas por parte de la empresa.

5 En otro ejemplo, la herramienta del TPMS puede estar equipada o puede ser usada con otros sensores, por ejemplo, un sensor óptico o escáner para leer o identificar el número de identificación específico del vehículo (VIN), el número de matrícula u otras etiquetas o rótulos de identificación del vehículo o equipo. Pueden ser usados también otros ejemplos de sensores para comprobar otras condiciones del sistema del vehículo, por ejemplo, niveles vitales de fluidos del vehículo y componentes internos sujetos a desgaste, y así mejorar la evaluación de las condiciones del neumático. Por ejemplo, en otro caso, la herramienta del TPMS puede estar equipada o ser usada con un sensor para evaluar la condición o el perfil de la banda de rodadura del neumático para inspeccionar adicionalmente la condición del neumático y/o identificar el maltrato o robo de los neumáticos y equipos que se instalaron en el vehículo antes del último uso en el campo.

10 En otro ejemplo, un dispositivo de monitorización/registro está dispuesto y/o instalado en el vehículo para leer periódicamente, o monitorizar continuamente en tiempo real, los datos del vehículo, por ejemplo la presión del aire del neumático y los niveles de fluido vitales. Cuando el vehículo entra en la estación de inspección, un sensor de la estación envía una señal de radiofrecuencia (RF) u otra señal al dispositivo de monitorización/registro de a bordo para recuperar los datos presentes y los previamente grabados. En este ejemplo, ya que los datos de inspección del vehículo son monitorizados por el dispositivo de a bordo, solo se necesita un sensor de estación, o un número menor de sensores de estación, para recuperar los datos deseados del neumático y/u otros datos del vehículo y del sistema.

20 **Descripción breve de los dibujos**

La descripción de esta memoria hace referencia a los dibujos adjuntos en los que los mismos números de referencia se refieren a partes similares a lo largo de las diversas vistas, y en donde:

La Figura 1 es una vista en planta esquemática de un ejemplo de una cadena que se usa en un ejemplo del sistema de monitorización de neumáticos del vehículo;

25 La Figura 2 es un diagrama de flujo esquemático de una realización de un ejemplo del sistema de monitorización de neumáticos del vehículo en el que se comprueba la presión de los neumáticos a lo largo de la cadena de vehículos ejemplar;

La Figura 3 es un diagrama de flujo esquemático alternativo de la Figura 2 que muestra un proceso de ejemplo donde se realiza la inspección del vehículo antes y después de que un vehículo sea usado en el campo;

30 La Figura 4 es una vista en planta esquemática alternativa de la cadena de vehículos del ejemplo mostrada en la Figura 1; y

La Figura 5 es un diagrama de flujo esquemático de un ejemplo alternativo de las Figuras 2 y 3 donde la presión de los neumáticos y, opcionalmente, otras condiciones son recuperadas de un ejemplo de un dispositivo de a bordo.

Descripción detallada de ejemplos de la invención

35 Haciendo referencia a las Figuras 1 - 5, se ilustran y describen a continuación ejemplos de un sistema y métodos de inspección de un gran volumen de vehículos.

Haciendo referencia a la Figura 1, se muestra un ejemplo de un sistema de inspección de neumáticos de un gran volumen de vehículos 10. En el ejemplo, el sistema de inspección 10 es usado para inspeccionar neumáticos de un vehículo 16 que es conducido o pasado de otra forma a través de un corredor discreto y predeterminado 20, por ejemplo, una línea de devolución de vehículos de una empresa de alquiler de coches o de una instalación o estación de taxis. Resultará evidente que pueden ser usados en otras aplicaciones conocidas por los expertos en la materia donde se inspecciona un volumen relativamente elevado de vehículos, o cuando se desea realizar un trabajo manual mínimo en las inspecciones descritas a continuación. Por ejemplo, el sistema 10 puede ser empleado para camiones de flotas comerciales a gran escala y de otros dispositivos utilizados para el transporte de personas o de carga. Conforme el uso de las herramientas de monitorización de neumáticos se generaliza y se reducen los costos de implementación, aumenta también el uso de dichos dispositivos. Por ejemplo, se contempla que el sistema 10 pueda ser usado en instalaciones de alquiler de un gran volumen de bicicletas y en otras aplicaciones similares conocidas por los expertos en la materia.

50 En el ejemplo, el vehículo 16 es un vehículo de pasajeros de serie que tiene un cuerpo de vehículo 24 con cuatro ruedas y neumáticos 30, cada neumático 30 tiene una banda de rodadura o perfil 40. En el ejemplo, el vehículo 16 incluye un sistema de monitorización de la presión de los neumáticos (TPMS) que incluye un sensor de ruedas 50 instalado en el interior de cada rueda o neumático 30, con frecuencia en el cuerpo de la válvula que se extiende desde el neumático 30. Según se ha descrito anteriormente, el sensor 50 incluye típicamente su propio suministro de alimentación y puede recibir y transmitir señales de datos (continuas o de impulsos) que pueden ser leídas por la ECU del vehículo o por un sensor del TPMS exterior 80 que se describe a continuación. Los sensores de ruedas

convencionales 50 pueden medir una pluralidad de condiciones que incluyen la presión y la temperatura de los neumáticos, la velocidad de giro de los neumáticos y otros parámetros. Los sensores 50 comunican típicamente una ID específica del sensor y la vida o el estado de la batería interior o del suministro de energía. Los sensores están siendo continuamente desarrollados y sus capacidades van en aumento, por ejemplo, hay sensores sin batería que funcionan con el movimiento, la inducción u otros medios.

En el ejemplo mostrado en la Figura 1, en una aplicación ejemplar de una línea de devolución de alquiler de vehículos que tiene una línea de devolución o corredor 20, los vehículos 16 son devueltos después de ser usados en el campo, por ejemplo, después de haber sido alquilados una semana por un viajero de fuera de la ciudad. El vehículo 16 puede haber experimentado un desgaste normal, sin incidentes, sin embargo, el vehículo 16 puede haber experimentado un evento adverso. Por ejemplo, uno o más neumáticos 30 pueden haber golpeado un bordillo o haber pasado por un gran bache, pueden haber sido perforados y haber comenzado a perder la presión del aire o pueden haber sido objeto de robo o maltrato según se ha descrito anteriormente. En cualquiera de estas condiciones, las instalaciones de alquiler suelen tener unos minutos solamente para realizar una inspección superficial del vehículo 16 y de los neumáticos 30 antes de que el viajero/cliente complete el proceso de devolución y abandone las instalaciones. Debido al alto volumen de movimientos, resulta más ventajoso para la empresa de alquiler devolver el vehículo 16 a la flota para que lo use otro cliente tan pronto como sea posible.

En el ejemplo, el vehículo devuelto 16 puede entrar en una primera estación 110. En la estación 110, el vehículo es de preferencia identificado positivamente para asegurar a la empresa de alquiler que éste es el vehículo que ha alquilado y, por ejemplo, no un vehículo de otra agencia de alquiler. Una forma de identificar el vehículo es escanear o introducir de otra manera el número de identificación del vehículo (VIN) que es específico de cada vehículo fabricado, independientemente de la marca o del modelo. El número VIN es un código alfanumérico de varios dígitos que está situado típicamente dentro del compartimento de pasajeros hacia la parte inferior del parabrisas, donde puede ser visto desde el exterior del vehículo, y está dispuesto y fijado intencionadamente para que sea difícil retirarlo o cambiarlo por otro VIN. De preferencia, el número VIN puede ser escaneado ópticamente y registrado rápidamente sin una entrada manual que sería lenta y susceptible de un error humano debido a la naturaleza alfanumérica del código. En un método, un técnico puede utilizar un escáner de mano portátil (no mostrado) para escanear el número VIN y enviarlo de forma inalámbrica a un dispositivo central o controlador 56 para almacenar temporalmente la información para que sea coordinada con otros datos de la inspección que se describe a continuación o con datos previamente almacenados en una base de datos central u otro lugar de almacenamiento de datos para la empresa de alquiler.

En un método alternativo mostrado en la Figura 1, el vehículo 16 puede incluir una etiqueta o un rótulo visual 60 que incluye datos de identificación que pueden ser escaneados automáticamente o leídos ópticamente por un lector 70 situado estacionariamente a lo largo del corredor 20 como se muestra de manera general. El rótulo 60 puede ser una etiqueta con un código de barras o de QR, un rótulo de identificación por radiofrecuencia (RFID) u otro dispositivo que tenga una identificación que puede ser recogida del vehículo rápida y electrónicamente y ser transmitida a un controlador 56 u otro dispositivo para su interpretación y tratamiento. Pueden ser usados otros rótulos de identificación, sistemas de visión, escaneo y lectura óptica y dispositivos y procesos de reconocimiento óptico de caracteres conocidos por los expertos en la materia.

En el ejemplo mostrado, el rótulo 60 está situado para que pase necesariamente a través del haz 76 conforme el vehículo se desplaza a través de la estación 110 como se muestra de manera general. De preferencia, el vehículo no tiene que ser detenido, sino que puede moverse continuamente a través de la estación 110 a una velocidad efectiva para maximizar la eficiencia de la inspección. La ID escaneada del vehículo es transferida electrónicamente al controlador 56 para ser usada adicionalmente según se describe a continuación. Alternativamente, el lector 70 puede estar situado de manera que el haz 76 pasa necesariamente sobre el rótulo del vehículo 60.

En un ejemplo alternativo, se pueden usar otros dispositivos para identificar positivamente el vehículo específico 16, por ejemplo, escaneando o leyendo la matrícula del vehículo, que puede ser cotejada con los datos almacenados para asegurar la identificación del vehículo y que la matrícula no ha sido cambiada por la de otro vehículo. Esto puede lograrse por medio de sistemas de visión convencionales, cámaras u otros dispositivos que pueden interpretar automáticamente los datos o mediante una revisión manual realizada por un técnico humano para conseguir una verificación positiva, por ejemplo, en una estación de monitorización central 90.

En el ejemplo mostrado en la Figura 1, una segunda estación 120 sigue secuencialmente a la primera estación 110. De preferencia, después de que el vehículo 16 ha sido identificado positivamente por medio del lector 70, los sensores de los neumáticos TPMS 50 son activados mediante una herramienta del TPMS 80 situada a cada lado del corredor 20 como se muestra de manera general. En el ejemplo, y como se ha descrito adicionalmente antes, cada herramienta 80 envía una señal o haz de baja frecuencia 86 que despierta o activa un sensor del TPMS adyacente 50 de cada rueda conforme ésta pasa a través del haz 86. Dependiendo de la sofisticación y capacidades de la herramienta 80 y del sensor 50, los datos son transmitidos por el sensor 50 y recibidos por la herramienta adyacente 80 para su análisis y tratamiento adicional por la herramienta 80 o por el controlador/procesador 56 que está en comunicación electrónica, de preferencia inalámbrica, con cada herramienta 80. Un ejemplo de una herramienta 80 que ha sido empleada en un entorno de interiores, y que requiere alguna modificación, por ejemplo, protección

contra el entorno exterior, es la ATEQ modelo VT y VT520 fabricada por ATEQ Corp. que es el cesionario de la invención presente.

Según se ha descrito anteriormente, en una aplicación para una empresa de alquiler de coches, la presión de aire del neumático es la condición más útil a ser medida, sin embargo, muchas otras condiciones conocidas por los expertos en la materia pueden ser leídas también por medio del sensor 50 o por otros sensores o monitores y ser procesadas por la herramienta 80 y el controlador/procesador 56 dependiendo de las necesidades de la instalación. Por ejemplo, cuando un vehículo está equipado con sensores para otros sistemas del vehículo, los niveles vitales de fluido, por ejemplo, aceite del motor, refrigerante y líquido de frenos pueden ser comprobados inalámbricamente por el sistema 10 usando la herramienta del TPMS 80 u otros dispositivos y procesos que están en comunicación y son usados conjuntamente. En el ejemplo, la herramienta 80 y los sensores de nivel de fluido pueden comunicarse por medio de señales de radiofrecuencia (FR) o por medio de otros métodos de comunicación conocidos por los expertos en la materia. Además, cuando se emplean sensores o monitores adicionales del vehículo, los componentes sometidos a desgaste, por ejemplo, las pastillas de freno, pueden ser leídos o pueden recibir señales que mejoran aún más el proceso de inspección del vehículo.

Usando la presión del aire del neumático sólo como ejemplo, al recibir los datos de presión del neumático transmitidos por cada neumático 30 y su sensor respectivo 50, se pueden realizar varios niveles de análisis para proporcionar una indicación de si el neumático está dentro de un intervalo de presión estándar o aceptable que permite que el vehículo 16 sea devuelto a la flota para el servicio o de si el neumático requiere un ajuste de la presión del aire o una inspección adicional antes de volver al servicio. Por ejemplo, en un sistema muy simple que aplica un análisis mínimo, la herramienta 80 o el controlador/procesador 56 puede tener un intervalo preprogramado aceptable, por ejemplo, una presión del neumático entre 1,9 – 2,7 kilos (28-40 libras por pulgada cuadrada, psi) por centímetro cuadrado. Si la presión recibida de un sensor de neumático 50 está dentro de este intervalo, una señal de pase simple o un indicador claro puede ser mostrada en la herramienta 80 o en una estación central de monitorización 90 en comunicación electrónica con el lector 70, la herramienta 80, el controlador central 56 y otros equipos.

En un sistema más sofisticado 10, se puede leer la ID específica del sensor 50 y la lectura de presión actual del neumático asociado a este sensor puede ser comparada con, por ejemplo, medidas de presión de este neumático históricas o anteriores almacenadas electrónicamente. Estos datos pueden, por ejemplo, proporcionar la indicación de que un neumático particular ha tenido una fuga lenta durante los últimos días, semanas o meses que requiere darle un servicio al neumático. Si la presión histórica u otros datos transmitidos por el sensor muestran una pauta de problemas con un neumático 30 o con un sensor 50 particulares, el problema puede ser identificado y resuelto aumentando así la eficiencia del vehículo 16 para la flota.

En un ejemplo alternativo de un sistema 10 y sensores 50 más sofisticados donde se reciben y analizan datos transmitidos por sensores adicionales, se puede analizar una o más IDs del sensor 50, la vida de la batería del sensor 50, la temperatura, el número de revoluciones y otras condiciones por la herramienta 80, el controlador/procesador 56 y la estación de monitorización 90. Por ejemplo, al comprobar la ID del sensor, se puede comprobar que el neumático no ha sido cambiado y está en la misma posición en el vehículo 16 de cuando salió por última vez de las instalaciones de la empresa de alquiler. Si el neumático fue maltratado o dañado y el neumático de repuesto del vehículo ha sido montado, el sistema 10 detecta esta condición del vehículo e inspecciona adicionalmente el vehículo. Si los neumáticos originales del vehículo 16 han sido robados, las IDs de los sensores 50 no coinciden con los datos de este vehículo 16 registrados previamente. Si el sensor ha sido retirado o robado, no se transmite ninguna señal y se identifica inmediatamente un maltrato o robo. Si la temperatura de un neumático es más alta que la de un intervalo normal, esto puede indicar un defecto o condición peligrosa del neumático que requiere una inspección más detallada o un cambio para evitar una avería del vehículo 16 en el campo que requiere un servicio de ayuda en carretera. Si a la batería del sensor 50 le queda poca vida, se puede programar el cambio del sensor del TPMS en el siguiente período de servicio regularmente programado. Se pueden usar otras condiciones, análisis y comparaciones conocidas por los expertos en el campo utilizando el equipo descrito anteriormente. Resultará evidente además que la primera y la segunda estaciones 110, 120 pueden ser una estación única o estar divididas en estaciones adicionales para adaptarse a la aplicación particular y al nivel de inspección.

Haciendo referencia a la Figura 1, se usa opcionalmente también un sensor de perfil de neumático o de banda de rodadura 100 a cada lado del corredor 20 del vehículo 16. Los sensores de perfil de neumático pueden ser usados de manera similar para inspeccionar automáticamente el perfil o la banda de rodadura 40 de cada neumático 30 que pasa a través de un haz o campo de visión 106 de cada sensor. Los sensores 100 están situados de manera similar en comunicación electrónica con la herramienta 70, con el controlador/procesador 56 y con la estación de monitorización 90 según se ha descrito anteriormente. En el ejemplo, los sensores del perfil del neumático 100 escanean o leen una imagen de la banda de rodadura del neumático para conocer parámetros de inspección predeterminados, por ejemplo, para identificar si el desgaste de la banda de rodadura ha alcanzado un nivel bajo y se requiere un neumático nuevo, si ha sido montado un neumático diferente en el vehículo indicando posiblemente un maltrato o robo u otras condiciones conocidas por los expertos en la materia. Un ejemplo de sensor 100 puede usar láseres para escanear o leer la banda de rodadura del neumático. Se usa un software apropiado para leer los

datos escaneados para identificar al fabricante del neumático, el modelo del neumático y posiblemente otra información del neumático conocida por los expertos en la materia. En un ejemplo, el sensor de la banda de rodadura 100 puede incluir un mando manual o de prioridad por si un neumático a ser escaneado tiene residuos en la banda de rodadura, por ejemplo, barro o nieve, lo que impide una exploración/lectura precisa del neumático por el láser o por los sistemas de visión. Ejemplos alternativos pueden emplear un sistema de visión en el que se usan cámaras u otros dispositivos de captura de imágenes. Resultará evidente que se pueden utilizar equipos de inspección adicionales (no mostrados) para ser usados por el sistema 10 en las condiciones de inspección de neumáticos conocidas por los expertos en la materia.

En un ejemplo no mostrado, la herramienta 80, ya sea estacionaria o en forma de dispositivo de mano portátil, incluye características que miden y tienen en cuenta la presión absoluta del aire para obtener lecturas más precisas en la situación y condiciones ambientales. En otro ejemplo no mostrado, la herramienta 80 mide la temperatura ambiental, la temperatura del neumático del vehículo, la presión del aire y/o la temperatura del caucho del neumático para obtener lecturas y datos más precisos. En un ejemplo, un procesador de la herramienta compensa la presión absoluta o las temperaturas medidas para obtener una evaluación más precisa y datos precisos para el técnico o el usuario. Estas características ejemplares están descritas en la solicitud de patente de los EE.UU. Nº 13/687.000 presentada el 28 de noviembre de 2012.

En la Figura 1, se muestra secuencialmente una tercera estación ejemplar 130 que sigue a la segunda estación 102. Después de las inspecciones en la primera y segunda estaciones 110, 120, los vehículos que cumplen o que sus condiciones están dentro de los estándares predeterminados pueden regresar a la flota o continuar para ser tratados o inspeccionados posteriormente según desee el usuario, por ejemplo, una flota de alquiler o un servicio de taxis. Si una condición identificada por el sistema 10 requiere una inspección o reparación adicional, el vehículo 10 puede ser transferido o redirigido a la zona apropiada para una inspección o reparación adicional. Resultará evidente que la tercera estación 130 puede ser combinada con la segunda estación 102 o que una o más de las inspecciones o equipos de la estación 110 o 120 pueden ser situados en la estación 130 para adaptarse a una aplicación particular.

Haciendo referencia a la Figura 2, se ilustra un ejemplo de un proceso 200 para inspeccionar neumáticos de vehículos para ser utilizado en, por ejemplo, una línea o zona de devolución de alquiler de coches. En el ejemplo, la aplicación ejemplar es una línea o zona de devolución de coches de alquiler y un tratamiento ejemplar con el que se comprueba o inspecciona simplemente la presión del aire del neumático de cada neumático, similar al procedimiento descrito en la Figura 1.

En el proceso de ejemplo 200, el primer paso 220 es llevar un vehículo que regresa del uso en el campo a una estación de inspección, por ejemplo un corredor o zona designada 20 que tiene la estación 110 mostrada en la Figura 1. Cuando no se requiere la identificación específica del vehículo, la estación de inspección del paso 220 puede ser la segunda estación 120 y dentro del campo de visión o a través de los haces de sensores del TPMS 80 según se ha descrito anteriormente. Aunque el proceso 200 es descrito como usado cuando un vehículo 16 regresa del campo, resultará evidente que el proceso 200 y el equipo mostrado en la Figura 1 pueden ser usados y/o repetidos también cuando un vehículo ha estado inactivo o está preparado para ser usado en el campo. Por ejemplo, antes de que un coche o taxi de alquiler sea entregado a un cliente o conductor, una empresa de coches o de taxis de alquiler puede usar el sistema 10 y el proceso 200 justo antes de que el cliente o el conductor recoja y use el vehículo para asegurar, por ejemplo, que un neumático no haya perdido la presión del aire por debajo de un nivel aceptable durante la noche o desde que el vehículo regresó a las instalaciones y pasó la inspección. Se pueden emplear otros usos del sistema 10 y del proceso 200 conocidos por los expertos en la materia.

En el paso ejemplar 240, el vehículo 16 es conducido o situado de manera que los neumáticos delanteros y traseros 30 pasan secuencialmente o se detienen momentáneamente dentro del campo de visión o están lo suficientemente cerca, para que los sensores de rueda 50 reciban secuencialmente la señal transmitida por las herramientas del TPMS 80. Los sensores de rueda TPMS 50 miden condiciones predeterminadas del neumático 30, por ejemplo, la presión del aire del neumático, y en el paso 260 transmiten una señal de datos de la manera descrita anteriormente para que sea recibida por la herramienta adyacente 80.

En el paso 280, la señal de datos transmitida por el sensor y recibida es comparada con un estándar o intervalo predeterminado almacenado en la memoria de la herramienta 80, en un controlador/procesador 56 o en algún otro dispositivo remoto, en este ejemplo la presión de los neumáticos, para determinar si la condición del neumático, está dentro de los límites aceptables para el servicio continuado. Según se describe en la Figura 1 anterior, datos o intervalos adicionales, por ejemplo, los datos históricos de este neumático particular para una determinada condición medida, pueden ser comparados o analizados dependiendo de la aplicación o de las necesidades de las instalaciones/usuario. Se entiende que se pueden comprobar otras condiciones según se ha descrito previamente.

En el paso 300, los resultados de la comparación de la presión medida contra la estándar aceptable son mostrados en la herramienta 80 u otro dispositivo, por ejemplo, una estación de monitorización remota 90 para que un técnico u otro operador revise y determine rápidamente si el vehículo sigue siendo aceptable para un servicio continuado. Resultará evidente que en el sistema más simple, la presión medida del neumático por el sensor 50 puede ser transmitida directamente a una pantalla visual para que sea vista por un técnico sin que sea comparada con un intervalo aceptable, solamente para que el técnico la vea y la analice. Por ejemplo, la presión medida de un

- neumático entre 2,1 – 2,2 kilos (30 a 32 psi) por centímetro cuadrado puede ser leída por la herramienta 80 y mostrada en un monitor o en una estación remota de monitorización 90 donde el técnico la aprueba como una presión aceptable. El vehículo 16 es retirado a continuación de la estación para su tratamiento posterior o es devuelto a la flota dependiendo de las instalaciones. Resultará evidente que el proceso 200 puede ser usado en otras aplicaciones distintas de las que tienen las instalaciones de las empresas de alquiler de coches o de taxis, como es conocido por los expertos en la materia.
- Haciendo referencia a la Figura 3, se ilustra un ejemplo de un proceso 400 para inspeccionar neumáticos de vehículos, alternativo al que se muestra en la Figura 2. En el paso 420, un vehículo 16 es movido en una estación de inspección a lo largo de un corredor 20 según se describe en el paso 220 de la Figura 2. En esta estación, sin embargo, la identificación del vehículo es escaneada o leída en el paso 440 de cualquier forma según ha sido descrito anteriormente, por ejemplo, con un escáner portátil para leer el número VIN o la matrícula del vehículo 16. Este paso 440 puede ser realizado típicamente cuando el vehículo 16 abandona una zona, por ejemplo la tercera estación 130 mostrada en la Figura 1 de las instalaciones de una empresa de alquiler de coches antes de que se le permita salir al campo, para que se registren datos positivos de la salida del vehículo 16.
- En una paso opcional 450 puede grabarse información adicional, por ejemplo cuando el vehículo 16 es movido a través de una segunda estación 120 y, por ejemplo, las herramientas 80 y 100 son usadas para escanear y registrar las condiciones de los neumáticos descritas anteriormente antes de que el vehículo 16 abandone las instalaciones para ser usado en el campo en el paso 460. Otros sistemas y componentes del vehículo, por ejemplo, niveles de fluido y componentes sujetos a desgaste, pueden ser comprobados/monitorizados y/o comparados con intervalos aceptables y datos históricos almacenados previamente de la manera descrita anteriormente.
- En el paso 480, cuando el vehículo 16 regresa del uso en el campo entra en la línea o zona de devolución de la estación 110 según se describe en el paso anterior 220.
- En el paso 500, los datos transmitidos por el sensor 50 a la herramienta 80 son comparados de la manera descrita en general en el paso 280. Según se ha descrito anteriormente, si se miden y transmiten datos de múltiples sensores, por ejemplo, la presión de los neumáticos, la temperatura y la ID del sensor, cada tipo de datos o de medición es comparado con un intervalo de datos respectivos almacenados de preferencia en la memoria en comunicación electrónica con un controlador/procesador 56 u otro dispositivo. El tipo y nivel de comparación y análisis depende de la aplicación y del equipo usado.
- En el paso 520, los resultados de la comparación son mostrados en una pantalla visual o estación de monitorización donde se encuentra un técnico según se ha descrito en el paso anterior 300. Resultará evidente que pueden ser usados otros indicadores de pase/fallo tales como sonidos y otros indicadores perceptibles.
- En el paso 540, si los resultados de la inspección están dentro de los niveles aceptables, el vehículo es pasado/aprobado y se procede a la siguiente inspección según lo determine el propietario de la flota o se devuelve a la flota.
- Si una condición del neumático medida está fuera del intervalo predeterminado, o no es detectado un sensor 50, o si la información recibida no es consecuente con los datos registrados en el paso 440 cuando el vehículo salió de las instalaciones, un indicador de aviso o de advertencia es mostrado o se da a conocer de otra manera en el paso 560 para que un técnico pueda investigar el problema y/o iniciar un proceso de remedio para que el vehículo pueda regresar a la flota o a la ruta de taxis lo antes posible. En la mayoría de las situaciones, el vehículo se retira del proceso de devolución a la flota hasta que la condición sea remediada. Resultará evidente que se pueden realizar pasos adicionales o reordenar pasos para adaptarse a una aplicación particular y variar la inspección como es conocido por los expertos en la materia sin desviarse de la invención presente.
- Haciendo referencia a las Figuras 4 y 5, se ilustra un ejemplo alternativo de los dispositivos y procesos descritos anteriormente. Los componentes que tienen las mismas características y funciones generales descritas previamente están indicados por los mismos números que en las Figuras anteriores.
- Haciendo referencia a la Figura 4, un pequeño dispositivo de monitorización 150, que de preferencia posee la capacidad de registrar y almacenar datos electrónicos, está instalado a bordo del vehículo 16 en un lugar conveniente. El dispositivo de monitorización 150 puede monitorizar periódica o continuamente una pluralidad de datos del vehículo, por ejemplo, la presión del aire de los neumáticos por medio de la comunicación con los sensores del TPMS 50 de las ruedas según se ha descrito anteriormente. El dispositivo 150 puede monitorizar y registrar otros datos del vehículo según se ha descrito anteriormente.
- Con los datos del neumático y posiblemente con otros datos del vehículo recibidos y almacenados en el dispositivo 150, del vehículo que entra en el corredor de la línea de devolución 20 y una o más estaciones para los vehículos 110, 120 y 130, los datos del vehículo monitorizados y registrados pueden ser retirados centralmente del dispositivo 150. En un ejemplo, un único lector 160 puede estar situado en una estación, frente a dos lectores 80 situados al menos en lados en oposición del corredor 20 para recuperar los datos de la presión de los neumáticos mostrados en la Figura 1. Esto reduce el número de equipos y la inversión de capital que el sistema 10 requiere según se ha

descrito previamente. Resultará evidente que uno o más de los sensores y características descritos en la Figura 1 pueden ser usados también con el dispositivo 150 para cumplir con la aplicación específica, como es conocido por los expertos en la materia.

5 En un ejemplo, el dispositivo 150 y el lector 160 operan con señales de radiofrecuencia (RF) frente a las señales típicas de baja frecuencia (LF) usadas en los sistemas de TPMS. Un beneficio del uso de RF sobre LF es el intervalo extendido de transmisión y recepción. En el ejemplo mostrado en la Figura 4, a la entrada del vehículo 16 en la estación de inspección, el lector 160 puede enviar una señal de RF al dispositivo de monitorización/registro 150 para iniciar la recogida y transmisión de los datos del vehículo presentes o grabados previamente que fueron monitorizados y registrados por el dispositivo 150. Debido al intervalo extendido de RF del dispositivo 150 y del lector 160, el lector puede estar logísticamente más alejado en una posición más protegida o conveniente en la estación de inspección. El lector 160 puede entonces analizar los datos o transmitir adicionalmente los datos al controlador central 56 o a la estación de monitorización 90 según se ha descrito previamente para alertar a un operador humano sobre las condiciones del vehículo. Pueden ser usados otros dispositivos y métodos de comunicación entre el dispositivo 150 y el lector 160 conocidos por los expertos en la materia.

15 La Figura 5 ilustra un proceso alternativo 600 para inspeccionar vehículos en un entorno a gran escala correspondiente al dispositivo 150 y al lector 160 según se describe e ilustra en la Figura 4. En el ejemplo, un primer paso 620 implica la instalación del dispositivo 150 en el vehículo 16. El dispositivo 150 puede estar situado en muchas partes del vehículo 16 para adaptarse al vehículo particular 16 o a la aplicación y a la función del lector 160 y al sistema global 10. En un ejemplo, el dispositivo 150 puede estar oculto a la vista del usuario y fijado en un lugar protegido. Alternativamente, el dispositivo 150 puede incluir una pantalla visual de usuario y visualizar datos en tiempo real o sustancialmente en tiempo real recogidos del vehículo 16 para mantener al usuario informado sobre las condiciones del vehículo. Alternativamente, el dispositivo 150 puede incluir puertos de comunicación electrónica para comunicarse con los sistemas existentes del vehículo 16, por ejemplo, la unidad de control electrónico del vehículo (ECU) por medio del puerto OBDII o de la conexión del vehículo 16. Pueden utilizarse otros lugares para situar el dispositivo 150 de a bordo del vehículo 16 conocidos por los expertos en la materia.

20 En un paso opcional 610, el dispositivo 150, antes de la instalación a bordo del vehículo 16, puede ser programado o reprogramado inicialmente si ya estaba en uso. En un ejemplo de una instalación inicial o primera, por ejemplo, en un nuevo coche de alquiler, el dispositivo 160 puede ser cargado con datos particulares de este vehículo, por ejemplo, el número VIN, las IDs 50 de los sensores del TPMS y otros parámetros de datos específicos de este vehículo. La información puede ser introducida manualmente por medio de una interfaz de usuario en el dispositivo 150 si está equipado de esta manera o cargada desde un ordenador personal u otro dispositivo por medio de un puerto USB u otro puerto de datos del dispositivo 150 conocidos por los expertos en la materia.

25 Una vez programado e instalado en el vehículo 16, el dispositivo 150, tal como está programado para hacer selectivamente, monitoriza de forma continua o periódica y, si está equipado de esta manera, registra y almacena electrónicamente en el paso 640 los datos del vehículo, por ejemplo, la presión del aire de los neumáticos. Como se indicó anteriormente, muchos otros tipos de datos del vehículo pueden ser monitorizados y registrados dependiendo de la aplicación requerida y de la sofisticación de los sensores y lectores.

30 En el paso 660, cuando el vehículo 16 es devuelto al sistema de inspección 10, por ejemplo, de las instalaciones de devolución de coches de alquiler, el lector 160 envía una señal 170 al dispositivo 150 para iniciar el proceso para que el dispositivo 150 reúna y transmita en el paso 680 los datos presentes o grabados en el vehículo, por ejemplo, la presión del aire del neumático, al lector 160 para un tratamiento adicional según se ha descrito anteriormente. Según se desprende, de preferencia, las transmisiones de señales usadas por el dispositivo 150 y 160 son de RF, pero se puede usar otra forma, así como múltiples formas, de comunicación. En pasos adicionales (no mostrados), los datos recibidos por el lector 160 pueden ser tratados o transmitidos adicionalmente para su análisis y almacenamiento electrónico posterior con el propósito de conservar datos históricos según se ha descrito anteriormente.

35 Dependiendo del nivel de datos del vehículo necesario para la aplicación de la inspección, es concebible que con el uso del dispositivo central de a bordo 150 y del lector 160, se pueda emplear una única estación de inspección, con un número mínimo de lectores y de otros dispositivos.

40 Como se indicó anteriormente, el número de pasos y la organización de los pasos del proceso 600 pueden ser usados según conocen los expertos en la materia.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de inspección a gran escala para ser usado en la inspección de una o más condiciones de una pluralidad de vehículos de transporte (16), comprendiendo el sistema:
- un corredor (20) para la pluralidad de vehículos (16);
- 5 una pluralidad de sensores (50) montados en cada uno de la pluralidad de vehículos (16), siendo operable el sensor (50) para medir al menos una condición de operación del vehículo, incluyendo la pluralidad de sensores un primer sensor (50) en la forma de sensores del sistema de monitorización de la presión de los neumáticos (TPMS) montados en cada vehículo (16);
- una estación de monitorización (90) situada a lo largo del corredor (20); y
- 10 al menos una herramienta (80; 160) en comunicación de datos selectivos con el sensor (50) para recibir y comunicar a un usuario las condiciones de operación medidas del vehículo,
- caracterizado por que:
- dicho sistema comprende un dispositivo de almacenamiento de datos que ha medido y almacenado datos históricos de condiciones de operación para los sensores (50);
- 15 dicha al menos una herramienta (80; 160) está en comunicación de datos selectivos con el dispositivo de almacenamiento de datos para comunicar las condiciones de operación medidas del vehículo al dispositivo de almacenamiento de datos,
- dicho sistema comprende además un procesador (56) para comparar las condiciones presentes del vehículo medidas por la herramienta (80; 160) con los datos históricos de las condiciones de operación almacenadas en el
- 20 dispositivo de almacenamiento para identificar variaciones; y
- una unidad de visualización para la visualización selectiva de los datos medidos de las condiciones de operación presentes y los almacenados en el dispositivo de almacenamiento de datos.
2. El sistema de inspección de la reivindicación 1 en donde:
- la al menos una herramienta comprende al menos una herramienta del TPMS (80; 160) montada estacionariamente
- 25 en la estación de monitorización (110,120) a cada lado del corredor (20) para que se comunique respectivamente con los sensores del TPMS (50) de los neumáticos del lado izquierdo y del lado derecho de un vehículo cuando el vehículo se desplaza a través de la estación de monitorización (110,120).
3. El dispositivo de inspección de la reivindicación 1, en donde la pluralidad de sensores comprende además al menos un segundo sensor incluyendo:
- 30 un sensor de identificación de vehículo (70) para identificar positivamente el vehículo específico en la estación de monitorización (110,120);
- un sensor de la banda de rodadura del neumático del vehículo (100); o
- un sensor de fluidos vitales del vehículo, siendo operable la herramienta para recibir datos de los sensores.
4. El dispositivo de inspección de la reivindicación 3, en donde el sensor de identificación del vehículo comprende
- 35 además un sensor (70) para formar imágenes de al menos uno de cada uno de la pluralidad de números de identificación del vehículo (VIN) del vehículo (60), de la matrícula o de los datos de la matrícula.
5. El dispositivo de inspección de cualquiera de las reivindicaciones previas, en donde los datos de las condiciones de operación almacenados comprenden datos de los niveles aceptables predeterminados de un sensor particular o de un vehículo identificado, el procesador (56) es además operable para comparar los datos medidos de las
- 40 condiciones presentes con los niveles aceptables predeterminados de un sensor o de un vehículo en particular.
6. El sistema de inspección de las reivindicaciones previas, en donde la pluralidad de sensores está alojada en una unidad única (150), estando esta unidad única en comunicación con la herramienta (160).
7. Un método a gran escala para inspeccionar una o más condiciones de una pluralidad de vehículos de transporte (16), comprendiendo el método los pasos de:
- 45 situar una herramienta (80; 160) al menos en un lado del corredor (20) por medio de una estación de monitorización del vehículo (110,120);
- mover secuencialmente una pluralidad de vehículos (16) teniendo cada uno de ellos una pluralidad de sensores (50) para medir las condiciones predeterminadas del vehículo por medio de la estación de monitorización (110, 120);

- activar al menos uno de la pluralidad de sensores (50) para que se comuniquen electrónicamente con la herramienta (80; 160);
- enviar datos electrónicos de las condiciones del vehículo medidas por los sensores (50) a la herramienta (80; 160);
- almacenar los datos de las condiciones medidas en un dispositivo de almacenamiento de memoria de datos;
- 5 comparar las condiciones medidas con los datos de las condiciones históricas de los sensores almacenadas en la memoria; y
- señalar a un usuario al menos una de las condiciones medidas del vehículo o una comparación de las condiciones del vehículo.
- 10 8. El método de la reivindicación 7, en donde el primero de la pluralidad de sensores es un sensor de los sistemas de monitorización de la presión de los neumáticos (TPMS) (50), comprendiendo el método además los pasos de:
- activar el sensor del TPMS (50);
- identificar el sensor específico del TPMS (50) basándose en la identificación del sensor del TPMS;
- medir al menos una de las presiones de aire, temperatura, revoluciones o vida de la batería; y
- enviar la presión medida del aire del neumático a la herramienta (80; 160) para mostrarla al usuario.
- 15 9. El método de la reivindicación 8, comprendiendo además los pasos de:
- comparar la identificación presente del sensor del TPMS medido con una identificación del sensor del TPMS almacenada previamente en memoria; y
- comparar la presión del aire medida del neumático con los datos históricos de presión del aire medidos y almacenados del sensor específico del TPMS (50) para identificar una condición de neumático defectuoso.
- 20 10. El método de cualquiera de las reivindicaciones 7 - 9 comprendiendo además el paso de:
- identificar el vehículo específico (16) en la estación de monitorización (110) por medio de al menos uno de los pasos de lectura del número de identificación del vehículo (VIN) (60); de lectura de los datos de la placa de la matrícula del vehículo; o de lectura de un rótulo situado en el vehículo que incluye datos específicos de la identificación del vehículo.
- 25 11. El método de la reivindicación 10, comprendiendo además el paso de:
- comparar los datos de las condiciones presentes medidas provenientes de los sensores con los datos históricos de las condiciones del sensor medidas y almacenadas del vehículo específico identificado.
12. El método de cualquiera de las reivindicaciones 7 - 11, en donde la pluralidad de sensores de las condiciones comprende además una segunda pluralidad de sensores (50) comprendiendo al menos un paso de:
- 30 situar un sensor de la banda de rodadura del neumático (100) a lo largo de cada lado del corredor (20) en la estación de monitorización (120);
- medir la condición de la banda de rodadura de cada neumático del vehículo; y
- transmitir la condición medida de la banda de rodadura del neumático a la herramienta para mostrarla al usuario.
- 35 13. El método de cualquiera de las reivindicaciones 7 - 12, en donde la pluralidad de sensores de las condiciones comprende además un tercer sensor que incluye al menos un sensor de nivel de fluido, comprendiendo además el método los pasos de:
- medir el nivel de un fluido de un vehículo situado en la estación de monitorización; y
- enviar los datos del nivel de fluido medidos a la herramienta para mostrarlos a un usuario.
- 40 14. El método de cualquiera de las reivindicaciones 7 - 13, comprendiendo además los pasos de comparación de las condiciones medidas con las de los valores de condiciones aceptables predeterminadas almacenadas en la memoria.

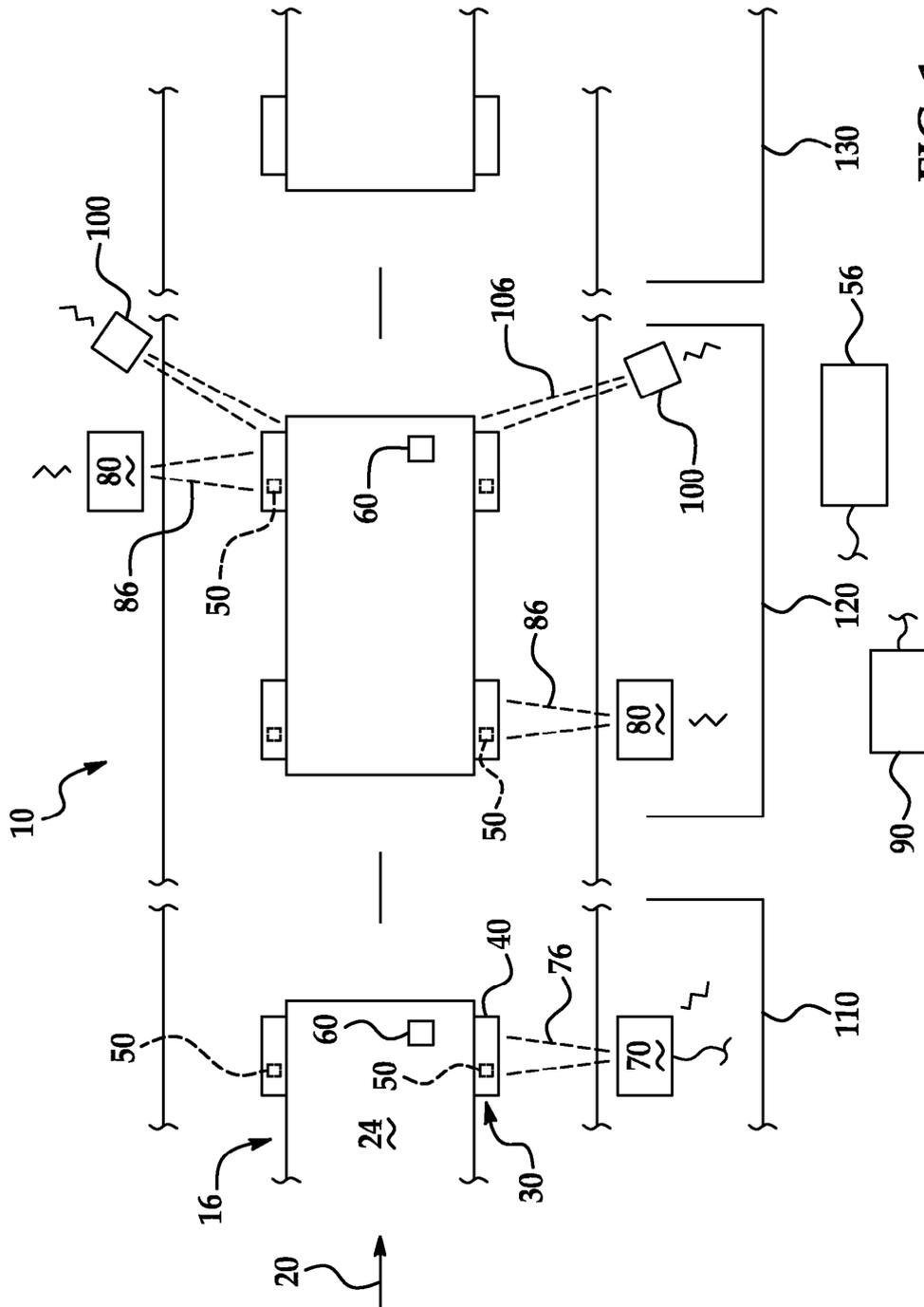


FIG. 1

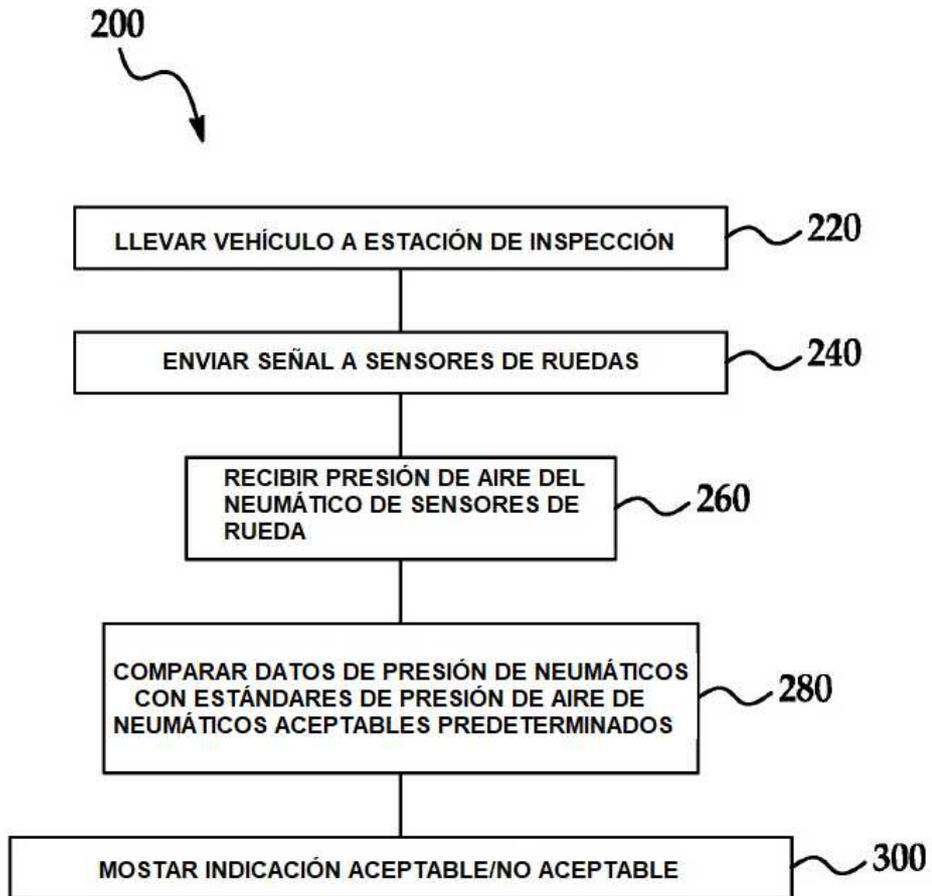


FIG. 2

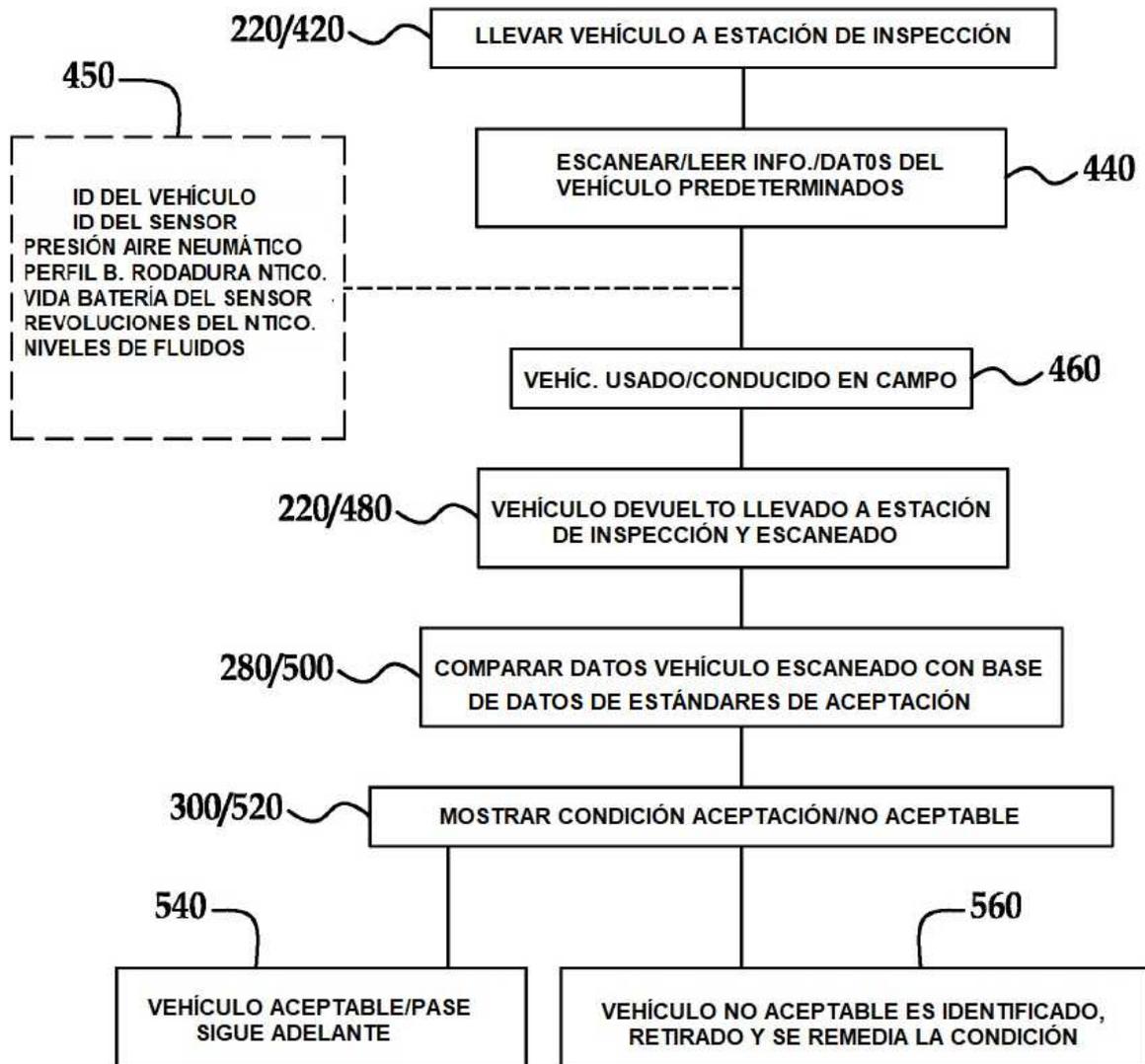


FIG. 3

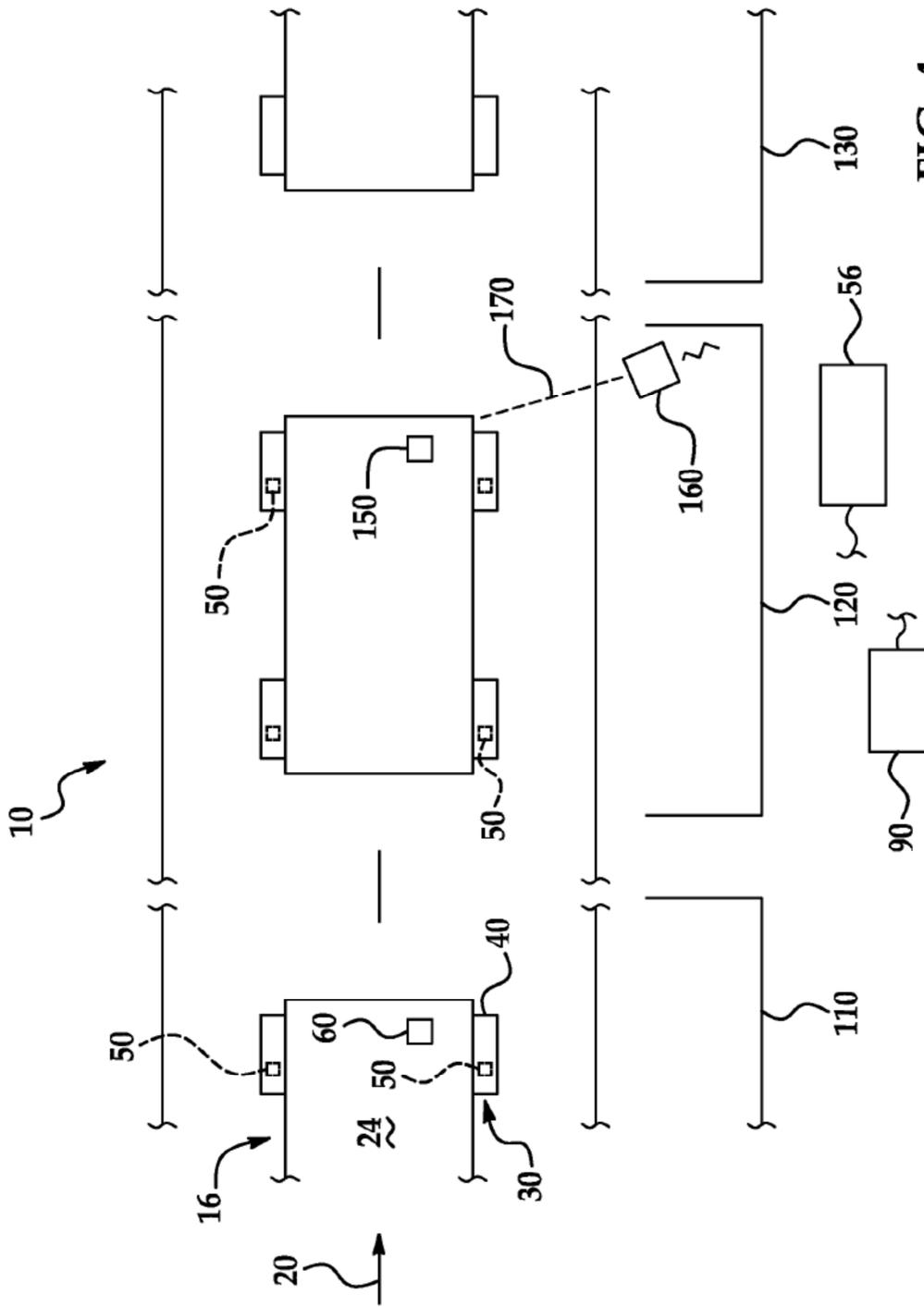


FIG. 4

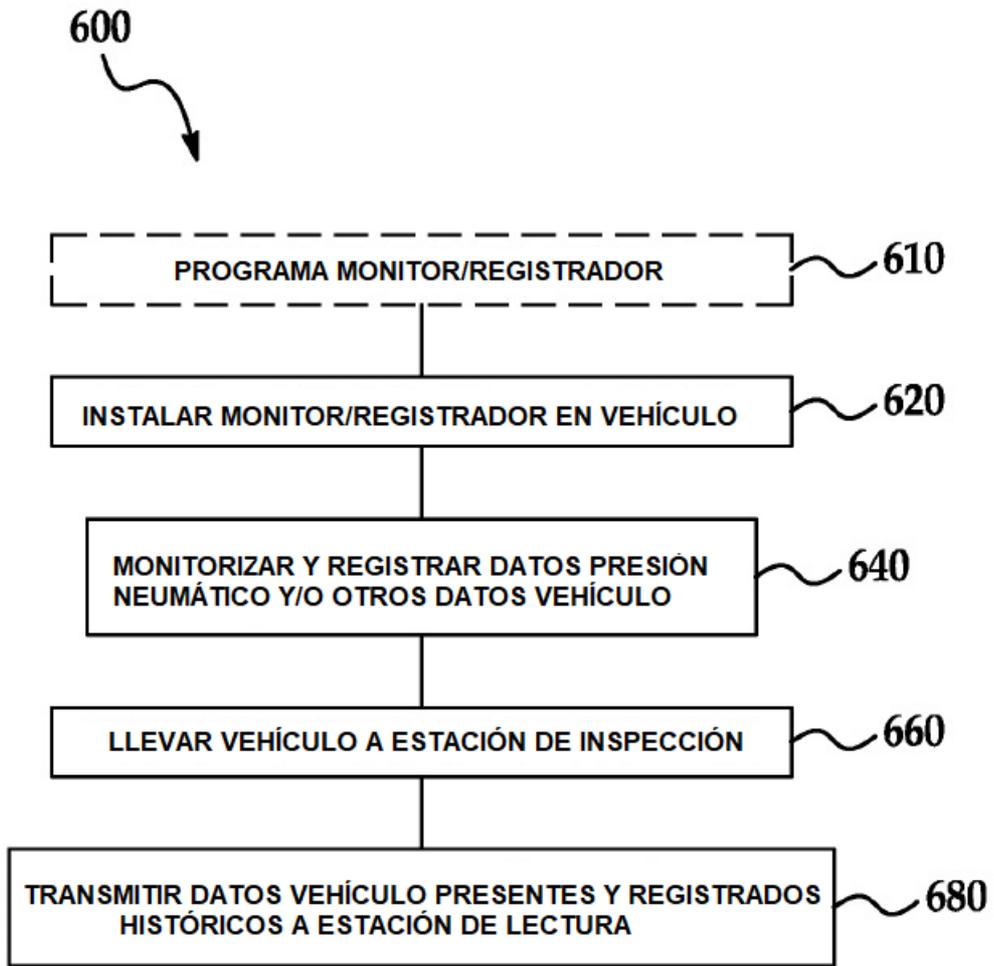


FIG. 5