

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 010 548**

51 Int. Cl.:

G05B 23/02 (2006.01)

G05B 19/048 (2006.01)

H04L 67/02 (2012.01)

H04L 67/12 (2012.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.11.2017 PCT/CN2017/110378**

87 Fecha y número de publicación internacional: **17.05.2018 WO18086573**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.11.2017 E 17870514 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.01.2025 EP 3474104**

54 Título: **Método y sistema de supervisión de vehículos ferroviarios**

30 Prioridad:

10.11.2016 CN 201610991283

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
03.04.2025

73 Titular/es:

**CRRC QINGDAO SIFANG CO., LTD. (100.00%)
No.88 Jinhongdong Road, Chengyang District
Qingdao City, Shandong 266111, CN**

72 Inventor/es:

**WANG, JUNYAN;
LIU, TAI;
YANG, JIE;
MA, CHAO y
SHI, YANHONG**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 3 010 548 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

Método y sistema de supervisión de vehículos ferroviarios

Campo técnico

La descripción hace referencia al campo de la supervisión de un vehículo ferroviario y, en particular, a un método y un sistema para supervisar un vehículo ferroviario.

Antecedentes

5 En la descripción, un sistema para supervisar y mantener un vehículo ferroviario suele incluir un dispositivo del vehículo y un dispositivo de tierra. El dispositivo del vehículo se configura para enviar la información de fallo y la información del estado operativo del vehículo ferroviario de forma inalámbrica al dispositivo de tierra. El dispositivo de tierra está equipado con una base de datos de expertos en tierra y se configura para recibir de forma inalámbrica la información de fallo y la información del estado operativo del vehículo ferroviario, determinar si el fallo indicado por la información de fallo del vehículo ferroviario coincide con un fallo almacenado previamente en la base de datos de expertos en tierra y, en caso de coincidencia, extraer de la base de datos de expertos en tierra una política de solución de fallos correspondiente y enviarla de forma inalámbrica al dispositivo del vehículo a través de un primer transmisor. Sin embargo, el proceso de resolución de fallos del sistema existente es extremadamente difícil: un problema difícil no se puede resolver a tiempo, es difícil de describir en busca de ayuda y un fallo se resuelve lentamente.

10
15 Teniendo en cuenta que en la técnica tradicional el proceso de localización de fallos de un vehículo ferroviario es difícil, ya que, cuando el vehículo ferroviario tiene un fallo, este no se puede solucionar a tiempo, todavía no se ha propuesto ninguna solución eficaz.

La solicitud de patente china CN 104503422A describe un método de mantenimiento de supervisión a distancia para equipos ferroviarios.

20 La solicitud de patente china CN 104181911A describe un método de diagnóstico a distancia de un vehículo.

La solicitud de patente internacional WO 0133513 A1 describe un método y un sistema para gestionar la comunicación de datos electrónicos entre un centro de servicio de diagnóstico y una pluralidad de activos móviles.

La patente estadounidense US 6081768A describe un detector digital de picos.

25 La solicitud de patente internacional WO 201000908 A1 describe un método para el mantenimiento del material rodante.

Resumen

Las formas de realización de la descripción proporcionan un método y un sistema para supervisar un vehículo ferroviario y resolver al menos el problema técnico tradicional que supone el proceso de localización de fallos de un vehículo ferroviario, ya que, cuando el vehículo ferroviario tiene un fallo, este no se puede solucionar a tiempo.

La invención se expone en el conjunto de reivindicaciones adjunto.

30 De acuerdo con la invención, la reivindicación 1 proporciona un método para supervisar un vehículo ferroviario.

De acuerdo con otro aspecto de la invención, en la reivindicación 13 se proporciona un sistema para supervisar un vehículo ferroviario.

35 En las formas de realización de la descripción, el dispositivo local adquiere los datos de funcionamiento actuales e históricos del vehículo ferroviario, obtiene la información de fallo de acuerdo con los datos de funcionamiento actuales e históricos, obtiene el plan de mantenimiento correspondiente a dicha información a través del dispositivo remoto o la parte servidor y mantiene el vehículo ferroviario de acuerdo con el plan de mantenimiento, implementando de este modo la supervisión y el mantenimiento del vehículo. Es fácil observar que, después de obtener la información de fallo, el dispositivo local puede obtener el plan de mantenimiento correspondiente a dicha información a través de la parte servidor o el dispositivo remoto, de modo que, en caso de un problema, el plan de mantenimiento se puede obtener a tiempo, se puede buscar una solución conveniente y eficientemente, y se puede solucionar el problema técnico tradicional que supone el proceso de localización de fallos de un vehículo ferroviario, ya que, cuando el vehículo ferroviario tiene un fallo, este no se puede solucionar a tiempo. Por consiguiente, se puede lograr el efecto de descubrir y solucionar a tiempo los fallos de los vehículos ferroviarios gracias a la solución proporcionada por las formas de realización de la descripción.

Breve descripción de los dibujos

Los dibujos adjuntos se utilizan para proporcionar una mayor comprensión de la descripción y constituyen una parte de la presente solicitud. Las formas de realización esquemáticas de la descripción y su descripción se utilizan para ilustrarla.

En los dibujos adjuntos:

- 5 La Fig. 1 es un diagrama de flujo de un método para supervisar un vehículo ferroviario de acuerdo con una forma de realización de la invención.
- La Fig. 2 es un diagrama esquemático alternativo de una parte servidor, de acuerdo con una forma de realización de la descripción.
- 10 La Fig. 3 es un diagrama de flujo alternativo para la obtención de un plan de mantenimiento a través de un dispositivo remoto, de acuerdo con una forma de realización de la descripción.
- La Fig. 4 es un diagrama de flujo alternativo para la obtención de un plan de mantenimiento a través de la parte servidor, de acuerdo con una forma de realización de la descripción.
- La Fig. 5 es un diagrama de flujo alternativo para modificar los datos del tren de acuerdo con una forma de realización de la descripción.
- 15 La Fig. 6 es un diagrama de flujo alternativo de la actualización del software de pruebas de acuerdo con una forma de realización de la descripción.
- La Fig. 7 es un diagrama de flujo alternativo de la actualización de una lista de medios de producción locales de acuerdo con una forma de realización de la descripción.
- 20 La Fig. 8 es un diagrama de flujo alternativo para enviar un mensaje a través de un servidor, de acuerdo con una forma de realización de la descripción.
- La Fig. 9 es un diagrama esquemático de un sistema para supervisar un vehículo ferroviario de acuerdo con una forma de realización de la descripción; y
- La Fig. 10 es un diagrama esquemático alternativo del sistema para supervisar un vehículo ferroviario de acuerdo con una forma de realización de la presente.

Descripción detallada de las formas de realización.

- 25 Para que los expertos en la técnica comprendan mejor las soluciones descritas, a continuación, se explican claramente y en detalle las soluciones técnicas en las formas de realización de la descripción en combinación con los dibujos adjuntos.
- 30 Se debe tener en cuenta que los términos "primero" y "segundo" en la memoria descriptiva, las reivindicaciones y los dibujos adjuntos de la descripción se utilizan para diferenciar objetos similares, pero no tienen por qué describir un orden específico o una secuencia. Se debe entender que los objetos se pueden intercambiar en circunstancias apropiadas, de modo que las formas de realización de la descripción descritas en este caso se pueden implementar en un orden diferente al descrito o mostrado en este caso. Además, los términos "incluir" y "tener" y cualquier variación de los mismos pretenden abarcar inclusiones no exclusivas; por ejemplo, el proceso, método, sistema, producto o dispositivo que incluye una serie de etapas o unidades no tiene por qué limitarse a las etapas o unidades claramente
- 35 enumeradas, sino que puede incluir otras etapas o unidades que no estén claramente enumeradas o que sean inherentes a dicho proceso, método, sistema, producto o dispositivo.

Primera forma de realización:

- 40 De acuerdo con las formas de realización de la descripción, se proporciona una forma de realización de un método para supervisar un vehículo ferroviario. Se debe tener en cuenta que estas etapas presentadas en el diagrama de flujo de los dibujos adjuntos se pueden ejecutar en un sistema informático como un grupo de instrucciones ejecutables por ordenador y, además, aunque se muestra una secuencia lógica en el diagrama de flujo, en algunos casos, las etapas presentadas o descritas se pueden llevar a cabo en una secuencia diferente a la descrita en este caso.

La Fig. 1 es un diagrama de flujo del método para supervisar un vehículo ferroviario de acuerdo con una forma de realización de la descripción. Según se muestra en la Fig. 1, el método incluye las siguientes etapas:

ES 3 010 548 T3

En S102, un dispositivo local adquiere datos de funcionamiento actuales y datos históricos de un vehículo ferroviario desde un controlador del vehículo, en la presente memoria el dispositivo local, que está conectado con el controlador, es un dispositivo de prueba portátil.

5 En concreto, el dispositivo local puede ser un dispositivo de pruebas portátil denominado "dispositivo PTU", por ejemplo, un ordenador portátil en el que se instala el software de servicio Unidad de Pruebas Portátil, denominado PTU. Los datos de funcionamiento actuales e históricos pueden incluir una instrucción del conductor, la velocidad del tren, la tensión del motor, la corriente del motor y otros datos de proceso, de este modo como información del estado del vehículo ferroviario, por ejemplo, frenado de emergencia y disparo automático de un disyuntor de alta velocidad.

10 En S104, el dispositivo local obtiene información de fallo de acuerdo con los datos de funcionamiento actuales e históricos. En la presente memoria, la información de fallo incluye al menos uno del código de fallo y la descripción del fallo.

En concreto, la información de fallo puede incluir: un código de fallo, una descripción del fallo, un nivel de fallo, una fecha de fallo y un número de vehículo ferroviario afectado por el fallo.

15 En una solución alternativa, el personal de mantenimiento de campo puede llevar el dispositivo PTU al tren y entonces conectar directamente el dispositivo PTU con el controlador del vehículo ferroviario para leer los datos de funcionamiento actuales e históricos del vehículo, analizar dichos datos y diagnosticar la información de fallo del vehículo para obtenerla.

En S106, el dispositivo local obtiene un plan de mantenimiento correspondiente a la información de fallo, en la presente memoria, el plan de mantenimiento se obtiene a través de un dispositivo remoto o de una parte servidor.

20 En una solución alternativa, una vez que el personal de mantenimiento de campo haya obtenido la información de fallo del vehículo ferroviario, si se encuentra con un problema difícil de resolver, puede introducir el código de fallo, de modo que el dispositivo local adquiera el código; a continuación, el dispositivo PTU (es decir, el dispositivo local) realiza una consulta de un caso de mantenimiento correspondiente en una base de datos de la parte servidor y adquiere los datos del caso de mantenimiento. Cuando se enfrenta a un problema difícil de resolver, el personal de mantenimiento de campo también puede conectar el dispositivo remoto para solicitar que un experto lleve a cabo el mantenimiento a distancia y obtener el plan de mantenimiento.

En S108, el dispositivo local mantiene el vehículo ferroviario de acuerdo con el plan de mantenimiento.

30 En una solución alternativa, después de que el dispositivo PTU reciba el plan de mantenimiento devuelto por la parte servidor o el dispositivo remoto, este se puede mostrar en una pantalla del dispositivo PTU para que lo vea el personal de mantenimiento de campo. De este modo, el personal de mantenimiento de campo puede mantener el vehículo ferroviario de acuerdo con el plan de mantenimiento y, por tanto, eliminar el fallo del vehículo.

Como alternativa, en la forma de realización anterior de la descripción, si el plan de mantenimiento se obtiene a través de la parte servidor, en S106 se incluyen las siguientes etapas.

35 En S1066, el dispositivo local envía el código de fallo a la parte servidor, que realiza una consulta de acuerdo con dicho código para obtener un primer recurso de mantenimiento correspondiente, que incluye al menos uno de los siguientes: un recurso de vídeo o un recurso de imagen.

En concreto, el recurso de mantenimiento devuelto por la parte servidor puede incluir datos del caso de mantenimiento, vídeos de orientación e información textual y gráfica.

En S1068, el dispositivo local recibe el primer recurso de mantenimiento devuelto por la parte servidor.

40 En una solución alternativa, cuando se encuentre con un problema difícil de resolver, el personal de mantenimiento de campo puede introducir el código de fallo y enviarlo a la parte servidor conectado con el dispositivo PTU. El servidor realiza una consulta del caso de mantenimiento, los vídeos de orientación y la información textual y gráfica correspondiente al código de fallo. El dispositivo PTU muestra en su pantalla los datos del caso de mantenimiento adquiridos de la parte servidor en la pantalla del dispositivo PTU. El personal de mantenimiento de campo puede comprobar, de acuerdo con el caso de mantenimiento adquirido, los sistemas o dispositivos que pueden tener un problema y encontrar, correspondiendo a los datos de funcionamiento actuales del vehículo ferroviario, un avance en la solución del problema.

45 A través de las etapas anteriores S1066 a S1068, es posible obtener el plan de mantenimiento y mantener el vehículo ferroviario a través de la parte de servicio, logrando de este modo el propósito de construir un sistema de gestión de fallos basado en conocimientos.

50

ES 3 010 548 T3

De acuerdo con la forma de realización anterior de la descripción, el dispositivo local adquiere los datos de funcionamiento actuales e históricos del vehículo ferroviario, obtiene la información de fallo de acuerdo con los datos de funcionamiento actuales e históricos, obtiene el plan de mantenimiento correspondiente a la información de fallo a través del dispositivo remoto o de la parte servidor y, por último, mantiene el vehículo ferroviario de acuerdo con el plan de mantenimiento, implementando de este modo la supervisión y el mantenimiento del vehículo ferroviario. Es fácil observar que, después de obtener la información de fallo, el dispositivo local puede obtener el plan de mantenimiento correspondiente a dicha información a través de la parte servidor o el dispositivo remoto, de modo que, en caso de un problema, el plan de mantenimiento se puede obtener a tiempo, se puede buscar una solución conveniente y eficientemente, y se puede solucionar el problema técnico tradicional que supone el proceso de localización de fallos de un vehículo ferroviario, ya que, cuando el vehículo ferroviario tiene un fallo, este no se puede solucionar a tiempo. Por consiguiente, se puede lograr el efecto de descubrir y solucionar a tiempo los fallos de los vehículos ferroviarios gracias a la solución proporcionada por las formas de realización de la descripción.

Como alternativa, en la forma de realización anterior de la descripción, el plan de mantenimiento se obtiene a través del dispositivo remoto en S106, y puede incluir las siguientes etapas adicionales:

15 En S1060, el dispositivo local establece una conexión con el dispositivo remoto, que puede ser uno de los siguientes: el dispositivo de prueba portátil, un dispositivo de la parte Web o un dispositivo de la parte móvil.

En concreto, el dispositivo remoto puede ser el dispositivo de prueba portátil, denominado dispositivo PTU, el dispositivo de la parte Web y el dispositivo de la parte móvil. Por ejemplo, el dispositivo de prueba portátil puede ser un ordenador portátil en el que se instala el software de servicio PTU; el dispositivo de la parte Web puede ser un ordenador portátil, una tableta, un iPad o un asistente digital personal, denominado PDA, y el dispositivo de la parte móvil puede ser un teléfono inteligente (incluido un teléfono Android o un teléfono iOS), una tableta o un PDA.

En una solución alternativa, el dispositivo PTU del personal de mantenimiento de campo puede establecer una conexión a distancia con un dispositivo de la parte Web del experto a través de una red inalámbrica.

En S1062, el dispositivo local envía los datos de funcionamiento actuales al dispositivo remoto.

25 En una solución alternativa, después de que el dispositivo PTU del personal de mantenimiento de campo establezca la conexión a distancia con el dispositivo de la parte Web del experto, este puede ver, a través del dispositivo de la parte Web, los datos de funcionamiento que el personal de mantenimiento de campo ve a través del dispositivo PTU; es decir, los datos de funcionamiento actuales adquiridos se pueden enviar al dispositivo de la parte Web del experto a través de los dispositivos inalámbricos del vehículo y de campo, y entonces el experto puede ver los datos del dispositivo PTU, modificar una variable del controlador y llevar a cabo operaciones de mantenimiento, como cargar software a través del dispositivo PTU.

En S1064, el dispositivo local recibe datos de mantenimiento enviados por el dispositivo remoto, en donde los datos de mantenimiento incluyen una variable del controlador y datos de software.

35 En una solución alternativa, una vez consultados los datos de funcionamiento actuales, el experto puede modificar la variable del controlador del vehículo ferroviario y llevar a cabo las operaciones de mantenimiento, como la carga de software; es decir, el experto puede enviar la variable modificada del controlador y el software del controlador al dispositivo PTU, y el dispositivo PTU envía la variable del controlador y el software al controlador del vehículo ferroviario, implementando de este modo la modificación del controlador. Una vez realizado el mantenimiento del vehículo ferroviario, el personal de mantenimiento de campo puede interrumpir la conexión a distancia con el dispositivo de la parte Web a través del dispositivo PTU.

A través de las etapas anteriores S1060 a S1064, es posible obtener el plan de mantenimiento y mantener el vehículo ferroviario a través del dispositivo remoto, logrando de este modo el propósito de obtener una instrucción a distancia del experto.

45 Como alternativa, en la forma de realización anterior de la descripción, el dispositivo local establece la conexión con el dispositivo remoto en S1060 y, además, lleva a cabo las siguientes etapas.

En S10601, el dispositivo local envía una solicitud de mantenimiento con la descripción del fallo a la parte servidor, que a su vez en la presente memoria envía la solicitud de mantenimiento al dispositivo remoto.

En S10602, el dispositivo local recibe una solicitud de conexión enviada por el dispositivo remoto.

En S10603, el dispositivo local confirma la solicitud de conexión y establece la conexión con el dispositivo remoto.

50 En una solución alternativa, cuando es necesario que el experto proporcione orientación a distancia, el personal de mantenimiento de campo puede escribir la descripción del fallo a través del dispositivo PTU. El dispositivo PTU

ES 3 010 548 T3

- establece la conexión con la parte servidor y puede enviar la solicitud de mantenimiento al servidor y, a continuación, la parte servidor envía la solicitud de mantenimiento al dispositivo de la parte Web que ha establecido la conexión con la parte servidor. Un experto en línea puede ver la descripción del fallo desde la parte Web. Cuando el experto en línea pueda resolver el fallo, podrá iniciar la solicitud de conexión a través del dispositivo de la parte Web y enviarla a la parte servidor; y entonces, la parte servidor reenviará la solicitud de conexión al dispositivo PTU del personal de mantenimiento de campo. Después de ver la información sobre el experto que envía la solicitud de conexión a través del dispositivo PTU, el personal de mantenimiento de campo puede establecer una conexión de mantenimiento a distancia con el dispositivo de la parte Web tras confirmar la solicitud de conexión.
- 5
- Como alternativa, en la forma de realización anterior de la descripción, el dispositivo local puede establecer la conexión con el dispositivo remoto en S1060, que puede incluir además las siguientes etapas.
- 10
- En S10604, el dispositivo local envía la solicitud de mantenimiento con la descripción del fallo al dispositivo remoto.
- En S10605, el dispositivo local recibe la solicitud de conexión enviada por el dispositivo remoto.
- En S10606, el dispositivo local confirma la solicitud de conexión y establece la conexión con el dispositivo remoto.
- 15
- En una solución alternativa, cuando se necesita que el experto proporcione orientación a distancia, el personal de mantenimiento de campo puede escribir la descripción del fallo a través del dispositivo PTU y seleccionar el experto en línea que ha establecido la conexión con la parte servidor. El dispositivo PTU establece la conexión con la parte servidor y puede enviar la solicitud de mantenimiento, incluyendo la descripción del fallo, a la parte servidor y, a continuación, la parte servidor reenvía la solicitud de mantenimiento al dispositivo de la parte Web del experto en línea correspondiente. El experto en línea puede ver la descripción del fallo a través del dispositivo de la parte Web. Cuando el experto en línea pueda resolver el fallo, podrá iniciar la solicitud de conexión a través del dispositivo de la parte Web y enviarla a la parte servidor; y entonces, la parte servidor reenviará la solicitud de conexión al dispositivo PTU del personal de mantenimiento de campo. Después de ver la información sobre el experto que envía la solicitud de conexión a través del dispositivo PTU, el personal de mantenimiento de campo puede establecer la conexión de mantenimiento a distancia con el dispositivo de la parte Web después de confirmar la solicitud de conexión.
- 20
- 25
- Como alternativa, en la forma de realización anterior de la descripción, antes de que el dispositivo local reciba los datos de mantenimiento enviados por el dispositivo remoto en S1064, el método incluye además las siguientes etapas.
- En S112, el dispositivo local recibe un primer código aleatorio enviado por el dispositivo remoto.
- En S114, el dispositivo local compara el primer código aleatorio con un segundo código aleatorio almacenado localmente.
- 30
- Si hay una coincidencia, en S116 el dispositivo local recibe los datos de mantenimiento enviados por el dispositivo remoto.
- El primer código aleatorio y el segundo código aleatorio son generados por la parte servidor.
- Se debe tener en cuenta que una función de mantenimiento a distancia tiene una gran influencia en el vehículo ferroviario y que el requisito de seguridad es muy alto, por lo que se pueden utilizar las siguientes formas para garantizar la seguridad: se garantiza técnicamente la seguridad de un servidor de campo y de la transmisión de red, y se garantiza la seguridad en el proceso de operación, es decir, de todas las operaciones con alto riesgo, como conectar la PTU a distancia, modificar la variable del controlador o cargar el software, solo se pueden llevar a cabo después de que el personal de mantenimiento de campo las confirme y el proceso se debe completar manualmente en lugar de ser completado de forma automática por el sistema; se añade una ayuda a la seguridad y se adopta un mecanismo de autorización temporal.
- 35
- 40
- En una solución alternativa, la parte servidor puede generar un código aleatorio de operación y transmitirlo al dispositivo PTU del personal de mantenimiento de campo y al dispositivo de la parte Web del experto a distancia. El dispositivo de la parte Web envía el primer código al dispositivo PTU. El personal de mantenimiento de campo puede comprobar el segundo código aleatorio enviado por la parte servidor y el primer código aleatorio enviado por el dispositivo de la parte Web. Solo después de confirmar los códigos aleatorios, el personal de mantenimiento de campo puede recibir los datos de mantenimiento enviados por el dispositivo de la parte Web y modificar el controlador del vehículo ferroviario de acuerdo con los datos de mantenimiento, aplicando de este modo la modificación al controlador.
- 45
- Como alternativa, en la forma de realización anterior de la descripción, después de que el dispositivo local envíe el código de fallo a la parte servidor en S1066, el método incluye además las siguientes etapas:
- 50
- En S116, la parte servidor lleva a cabo la validación de permisos del dispositivo local.

ES 3 010 548 T3

En S118, si la validación de permisos del dispositivo local tiene éxito, la parte servidor realiza una consulta de acuerdo con el código de fallo para obtener el primer recurso de mantenimiento.

5 En una solución alternativa, después de recibir el código de fallo enviado por el dispositivo PTU, la parte servidor puede llevar a cabo la validación de permisos al dispositivo PTU para verificar si este tiene permiso para realizar una consulta del caso de mantenimiento. Si el dispositivo PTU tiene permiso para realizar una consulta del caso de mantenimiento, entonces la validación de permisos al dispositivo PTU tiene éxito y la parte servidor devuelve el correspondiente primer recurso de mantenimiento consultado al dispositivo PTU para que el personal de mantenimiento de campo lo vea.

10 A través de las etapas anteriores S116 a S118, la parte servidor puede validar el dispositivo local y, solo si se valida con éxito, este puede obtener el caso de mantenimiento, mejorando de este modo la seguridad del mantenimiento del vehículo ferroviario.

Como alternativa, en la forma de realización anterior de la descripción, después de que el dispositivo local reciba el primer recurso de mantenimiento devuelto la parte de servicio en S1068, el método incluye además las siguientes etapas.

15 En S120, el dispositivo local adquiere un segundo recurso de mantenimiento en un proceso de mantenimiento, en la presente memoria el segundo recurso de mantenimiento incluye al menos uno de los recursos de vídeo e imagen.

En S122, el dispositivo local carga el segundo recurso de mantenimiento en la parte servidor, que en la presente memoria lo almacena.

20 En una solución alternativa, el personal de mantenimiento de campo puede utilizar una característica multimedia del dispositivo PTU para tomar vídeos y fotos de un sitio de trabajo importante, obtener de este modo el segundo recurso de mantenimiento y cargarlo en la parte servidor a través de una red. La parte servidor almacena el segundo recurso de mantenimiento enviado por el personal de mantenimiento de campo en una base de datos para que este personal pueda consultarlo posteriormente.

25 A través de las etapas anteriores S120 a S122, al cumplir una tarea de mantenimiento del vehículo ferroviario, el personal de mantenimiento de campo puede escribir y cargar un caso de mantenimiento en la parte servidor, proporcionando de este modo experiencia técnica para el personal de mantenimiento en el futuro.

Como alternativa, en la forma de realización anterior de la descripción, antes de que la parte servidor almacene el segundo recurso de mantenimiento en S122, el método incluye además las siguientes etapas.

30 En S124, la parte servidor envía el segundo recurso de mantenimiento al dispositivo remoto, que genera un resultado de auditoría de acuerdo con dicho recurso, y el resultado de auditoría incluye una de las siguientes opciones: la auditoría se ha superado o no se ha superado.

En S126, la parte servidor recibe el resultado de la auditoría enviado por el dispositivo remoto.

Si el resultado de la auditoría se ha superado, la parte servidor almacena el segundo recurso de mantenimiento en S128.

35 Si el resultado de la auditoría es que la auditoría no se ha superado, la parte servidor elimina el segundo recurso de mantenimiento en S130.

40 En una solución alternativa, después de que el personal de mantenimiento de campo envíe el segundo recurso de mantenimiento a la parte servidor a través del dispositivo PTU, la parte servidor lo reenvía a un dispositivo de la parte Web a distancia, de modo que el personal de gestión puede auditarlo. Si se supera la auditoría, el personal de gestión envía el resultado de la auditoría a la parte servidor a través del dispositivo de la parte Web y, tras recibirlo, la parte servidor puede almacenar el segundo recurso de mantenimiento en la base de datos. Si no se supera la auditoría, el personal de gestión envía el resultado de la auditoría a la parte servidor a través del dispositivo de la parte Web y, tras recibirlo, la parte servidor elimina el segundo recurso de mantenimiento.

45 Se debe tener en cuenta que, si el personal de mantenimiento de campo es personal técnico, la parte servidor puede guardar directamente el segundo recurso de mantenimiento recibido; si el personal de mantenimiento de campo es personal ordinario, la parte servidor debe reenviar el segundo recurso de mantenimiento al dispositivo remoto para su auditoría. El segundo recurso de mantenimiento solo se guarda una vez se ha superado la auditoría.

50 Como alternativa, en la forma de realización anterior de la descripción, antes de que el dispositivo local adquiera los datos de funcionamiento actuales e históricos del vehículo ferroviario en S102, el método incluye además las siguientes etapas.

ES 3 010 548 T3

En S132, el controlador del vehículo ferroviario envía los datos de funcionamiento actuales a la parte servidor, en donde la parte servidor determina, de acuerdo con dichos datos de funcionamiento actuales e históricos, si el vehículo ferroviario tiene un fallo.

5 En concreto, la parte servidor puede ser de dos corporaciones, es decir la de operación de vehículos ferroviarios y la de fabricación de vehículos ferroviarios.

10 En una solución alternativa, con el fin de permitir que la empresa de operación de vehículos ferroviarios y la empresa fabricante de vehículos ferroviarios supervisen un vehículo ferroviario al mismo tiempo para facilitar el trabajo de instrucción de mantenimiento de fallos del vehículo ferroviario, el controlador del vehículo ferroviario puede transmitir los datos de funcionamiento actuales a los servidores de las dos corporaciones a través de una red WIFI o de la red de tecnología de comunicación móvil de 4ª generación, denominada red 4G y, a continuación, la parte servidor puede determinar, de acuerdo con los datos de funcionamiento actuales e históricos recibidos, si el vehículo ferroviario tiene un fallo. Según se muestra en la Fig. 2, el vehículo ferroviario envía, a través de la red WIFI o de la red 4G, datos en tiempo real a la parte servidor de la empresa fabricante, a la parte servidor del metro de Pekín, a la parte servidor del metro de Tianjin y a la parte servidor del metro de Guangzhou.

15 A través de S132, los datos de funcionamiento se pueden supervisar en tiempo real enviando los datos de funcionamiento a la parte servidor.

Como alternativa, en la forma de realización anterior de la descripción, antes de que el dispositivo local adquiera los datos de funcionamiento actuales e históricos del vehículo ferroviario en S102, el método incluye además las siguientes etapas.

20 En S134, el dispositivo local adquiere los datos del tren enviados por el controlador del vehículo ferroviario, en donde dichos datos incluyen al menos uno de los siguientes: un número, una contraseña, un número de pantalla de visualización y un diámetro de rueda del vehículo ferroviario.

En S136, el dispositivo local modifica los datos del tren y obtiene los datos del tren modificados.

En S138, el dispositivo local devuelve los datos del tren modificados al controlador, que los muestra.

25 En una solución alternativa, el personal de mantenimiento de campo puede implementar una función de configuración de los datos del tren conectando directamente el dispositivo PTU al vehículo ferroviario. A través del dispositivo PTU, el personal de mantenimiento de campo puede adquirir el número, la contraseña, el número de la pantalla de visualización, el diámetro de la rueda y otros datos enviados por el controlador del vehículo ferroviario. El personal de mantenimiento de campo puede modificar los datos del vehículo ferroviario y devolver los datos modificados al controlador. Una vez finalizada la operación, los datos del tren en el controlador se pueden leer y visualizar a través de la pantalla.

Como alternativa, en la forma de realización anterior de la descripción, antes de que el dispositivo local adquiera los datos de funcionamiento actuales e históricos del vehículo ferroviario en S102, el método incluye además las siguientes etapas.

35 En S140, el dispositivo local muestra una interfaz de la lista de software de prueba, en donde se muestran los nombres de múltiples partes de subprogramas de prueba en la lista de software de prueba.

En concreto, dichas partes de subprogramas de prueba pueden corresponder al software de prueba de múltiples subsistemas del vehículo ferroviario.

40 En S142, el dispositivo local recibe el nombre del subprograma de prueba seleccionado y lleva a cabo una prueba correspondiente al subprograma de prueba seleccionado.

45 En una solución alternativa, el personal de mantenimiento de campo puede implementar una función de prueba de un módulo PTU del subsistema del tren conectando directamente el dispositivo PTU con el controlador del vehículo ferroviario. La prueba del módulo PTU del subsistema se completa llamando al software de prueba del subsistema. A través del dispositivo PTU, el personal de mantenimiento de campo puede visualizar la lista de software de prueba, incluido el subprograma de prueba de cada subsistema. El personal de mantenimiento de campo puede seleccionar la prueba que se debe realizar haciendo clic en el nombre del subprograma de prueba. Una vez recibido el subprograma de prueba, el dispositivo PTU puede controlar el subsistema correspondiente para llevar a cabo la prueba correspondiente.

50 Como alternativa, en la forma de realización anterior de la descripción, antes de que el dispositivo local muestre la interfaz de la lista de software de prueba del software de prueba en S140, el método incluye además las siguientes etapas.

ES 3 010 548 T3

En S144, tras conectarse a la parte servidor, el dispositivo local comprueba si el software de prueba necesita actualizarse.

En S146, si se detecta que el software de prueba necesita ser actualizado, el dispositivo local muestra un aviso de actualización en una interfaz de prueba.

5 En S148, tras recibir una instrucción de actualización, el dispositivo local actualiza el software de prueba.

10 En una solución alternativa, antes de probar el subsistema, el personal de mantenimiento de campo debe detectar, a través del dispositivo PTU, el software de prueba en el controlador, es decir, después de estar conectado con la parte servidor, el dispositivo PTU solicita un número de versión del software de prueba y lo compara con un número de versión del software de prueba local. Si hay una actualización, se puede mostrar un aviso después de que el personal de mantenimiento de campo entre en la página del software del dispositivo PTU. Una vez actualizado el software de prueba del controlador, el personal de mantenimiento de campo puede iniciar el subprograma de prueba desde la lista de software de prueba para llevar a cabo las pruebas. El dispositivo PTU se ejecuta en segundo plano mientras se ejecuta el software de pruebas.

15 A través de las etapas S144 a S148 anteriores, antes de someter a prueba el subsistema del vehículo ferroviario, se puede actualizar el software de prueba, garantizando de este modo la eficacia del software de prueba local.

Como alternativa, en la forma de realización anterior de la descripción, antes de que el dispositivo local adquiera los datos de funcionamiento actuales e históricos del vehículo ferroviario en S102, el método incluye además las siguientes etapas.

20 En S150, el dispositivo local recibe una primera lista de medios de producción enviada por la parte servidor, en donde dicha primera lista de medios de producción incluye al menos dos primeros ficheros de medios de producción.

En S152, el dispositivo local compara la primera lista de medios de producción con una segunda lista de medios de producción y obtiene un resultado de comparación, en donde la segunda lista de medios de producción incluye al menos dos ficheros de segundos medios de producción.

25 En S154, el dispositivo local actualiza la segunda lista de medios de producción de acuerdo con el resultado de la comparación.

Cada primer fichero de medios de producción y cada segundo fichero de medios de producción incluyen al menos uno de los siguientes: un dibujo CAD, un manual de mantenimiento, un manual de calidad y un libro de instrucciones.

30 En concreto, un soporte de producción incluye principalmente la prueba de depuración de trenes y la consulta y gestión de los medios de producción. Los medios de producción incluyen el dibujo CAD, el manual de mantenimiento, el manual de calidad, el libro de instrucciones y otros medios relacionados. Los ficheros se gestionan de acuerdo con las normas pertinentes de forma que los usuarios puedan consultarlos cómodamente. Para la consulta y gestión de los medios de producción, estos se pueden consultar de acuerdo con la clase, el tipo de fichero de producción, la fecha del fichero y otras palabras clave; también se pueden consultar los medios de producción de un determinado tipo de tren y de un determinado tipo de dispositivo.

35 En una solución alternativa, después de conectar el dispositivo PTU a la parte servidor, el personal de mantenimiento de campo puede obtener al menos dos primeros ficheros de medios de producción del servidor y comparar los varios primeros ficheros de medios de producción obtenidos con los varios segundos ficheros de medios de producción locales del dispositivo PTU. Esta comparación se puede realizar comparando la primera lista de medios de producción y la segunda lista de medios de producción y los números de versión de cada primer fichero de medios de producción y cada segundo fichero de medios de producción. Si la lista local de segundos medios de producción es diferente de la lista de primeros medios de producción obtenida por la parte servidor, se actualizan los segundos medios de producción locales, garantizando de este modo la eficacia y puntualidad de los medios de producción del dispositivo PTU.

40 Como alternativa, en la forma de realización anterior de la descripción, el dispositivo local actualiza la lista de segundos medios de producción de acuerdo con el resultado de la comparación en S154 y además lleva a cabo las etapas de:

En S1542, el dispositivo local marca, de acuerdo con el resultado de la comparación, la información del estado de un segundo medio de producción a procesar, en donde la información del estado es una de descarga, actualización o eliminación.

En S1544, el dispositivo local procesa el segundo medio de producción de acuerdo con la información de estado.

50 En S1546, el dispositivo local actualiza la segunda lista de medios de producción.

ES 3 010 548 T3

En una solución alternativa, si los primeros ficheros de medios de producción de la primera lista son más que los segundos ficheros de medios de producción de la segunda lista, los ficheros de medios de producción que no están en la segunda lista se marcan para ser descargados y se muestra un botón de descarga a la derecha de la segunda lista. El personal de mantenimiento de campo puede descargar el fichero de medios de producción correspondiente del servidor haciendo clic en el botón de descarga y actualizar la segunda lista local de medios de producción. Si el número de versión de un primer fichero de medios de producción de la primera lista de medios de producción es diferente del número de versión del segundo fichero de medios de producción correspondiente de la segunda lista de medios de producción, el segundo fichero de medios de producción se marca para ser actualizado y se muestra un botón de visualización a la derecha de la segunda lista de medios de producción. El personal de mantenimiento de campo puede descargar, haciendo clic en el botón de visualización, el fichero de medios de producción correspondiente del servidor, actualizar los ficheros de segundos medios de producción locales y actualizar la lista de segundos medios de producción locales. Si los primeros ficheros de medios de producción de la primera lista de medios de producción son menores que los segundos ficheros de medios de producción de la segunda lista de medios de producción, los ficheros de medios de producción redundantes de la segunda lista de medios de producción se marcarán para ser eliminados y se mostrará un botón de borrado a la derecha de la segunda lista. El personal de mantenimiento de campo puede eliminar los ficheros de segundos medios de producción locales del dispositivo PTU haciendo clic en el botón de borrado y actualizar la lista de segundos medios de producción locales.

Como alternativa, en la forma de realización anterior de la descripción, después de que se determine que el vehículo ferroviario tiene un fallo, el método incluye además la etapa.

En S156, el dispositivo remoto recibe un mensaje push de la parte servidor que incluye al menos uno de los siguientes: un mensaje de fallo y un mensaje de registro de salida y entrada.

En S158, el dispositivo remoto muestra el mensaje push.

En una solución alternativa, los usuarios del dispositivo de la parte móvil pueden establecer, de acuerdo con sus necesidades actuales, el tipo de mensaje push que necesitan recibir, por ejemplo, información clave en forma de mensajes push de fallo, de registro de salida y entrada, con el fin de llevar a cabo el trabajo de mantenimiento con precisión y eficiencia. También es posible configurar el envío de toda la información para que los usuarios puedan recibirla a continuación.

Como alternativa, en la forma de realización anterior de la descripción, antes de que el dispositivo remoto reciba el mensaje push de la parte servidor en S156, el método incluye además las siguientes etapas.

En S160, la parte servidor valida el dispositivo remoto.

En S162, si el dispositivo remoto se valida con éxito, la parte servidor envía el mensaje push correspondiente al dispositivo remoto, en donde el mensaje push incluye, al menos, un mensaje push histórico.

En una solución alternativa, cuando los usuarios inician sesión en el dispositivo de la parte móvil, la parte servidor puede validarlo. Después de validar que el inicio de sesión del dispositivo de la parte móvil es correcto, la parte servidor envía el mensaje push antes del inicio de sesión al dispositivo de la parte móvil y, después, cuando la parte servidor detecta que hay un nuevo mensaje que necesita ser enviado, si la información pertenece a la información clave que debe ser enviada, por ejemplo, la información de fallo y la convocatoria de reunión, la parte servidor puede enviar la nueva información al usuario acreditado que tiene permiso para verla y enviarla directamente al dispositivo de la parte móvil. El dispositivo de la parte móvil puede recibir el mensaje push a través de una interfaz de red y mostrar una notificación para informar a los usuarios de la llegada de un nuevo mensaje push; a continuación, los usuarios pueden hacer clic en la nota para verla hasta cerrar la sesión.

Se debe tener en cuenta que la función push se implementa principalmente utilizando un protocolo XMPP, un marco Mina y un marco AndroidPN. Cuando se produce un fallo importante, se puede añadir una función de aviso SMS.

Como alternativa, en la forma de realización anterior de la descripción, después de que el dispositivo remoto muestre el mensaje push en S158, el método incluye además las siguientes etapas.

En S164, después de recibir una instrucción de visualización, el dispositivo remoto muestra los contenidos enviados correspondientes al mensaje push.

Los contenidos enviados correspondientes al mensaje de fallo incluyen al menos: el código de fallo, la descripción del fallo, el nivel de fallo, un vehículo averiado, un dispositivo averiado, la hora en que se produjo el fallo y una orientación del fallo; los contenidos enviados correspondientes al mensaje de registro de salida y entrada incluyen al menos: un número de serie de un tren, un número de tren, un modelo de tren y la hora de registro de salida y entrada de un tren.

ES 3 010 548 T3

5 En una solución alternativa, cuando los usuarios del dispositivo de la parte móvil hacen clic en una notificación de mensaje, aparece la página correspondiente, de forma que pueden ver cómodamente la información relacionada. Después de entrar en una interfaz detallada de transmisión de fallos, los usuarios pueden ver el código de fallo, la descripción del fallo, el nivel del fallo, el vehículo del fallo, el dispositivo y la hora del fallo y la orientación del fallo; después de entrar en una interfaz detallada de transmisión de registro de salida y entrada, los usuarios pueden ver el número de serie, el número, el modelo y la hora de registro de salida y entrada de un tren y otra información.

10 Se debe tener en cuenta que la función de prueba de depuración de trenes es una función particular de la parte PTU que proporciona principalmente un soporte para la producción de un taller de depuración. De acuerdo con un programa de prueba de tren, el contenido de la prueba se preestablece en la parte PTU. Mediante la consulta/configuración de la variable del controlador, el personal de pruebas puede operar un dispositivo de tren y completar una prueba de depuración del tren. Dado que esta función solo se puede utilizar en el taller de depuración, la parte PTU se puede diseñar en versión de depuración y de mantenimiento; en la versión de mantenimiento, esta función se elimina.

15 Tomando como referencia que el dispositivo local es el dispositivo de la parte PTU, el dispositivo remoto es el dispositivo de la parte Web y la parte servidor es el servidor de campo de la unidad de producción del vehículo ferroviario, por ejemplo, se elabora a continuación un método óptimo para supervisar un vehículo ferroviario en la descripción, en combinación con los dibujos adjuntos de las Fig. 3 a 8.

Según se muestra en la Fig. 3, el método puede incluir las siguientes etapas.

En S31, la parte PTU entra en una interfaz de mantenimiento experto a distancia.

20 Como alternativa, cuando se necesita que el experto realice el mantenimiento a distancia, el personal de mantenimiento de campo puede entrar en la interfaz de mantenimiento experto a distancia a través del dispositivo PTU. Después de entrar en la interfaz de mantenimiento experto a distancia, el personal de mantenimiento de campo puede no especificar un experto; entonces, el proceso pasa a S32; si lo especifica, el proceso pasa a S33.

En S32, se envía la solicitud de mantenimiento al servidor.

25 Como alternativa, el personal de mantenimiento de campo puede enviar la solicitud de mantenimiento al servidor conectado al dispositivo PTU y entonces, la parte servidor reenvía la solicitud de mantenimiento a todos los expertos en línea. La solicitud de mantenimiento incluye información sobre la descripción del fallo.

En S33, la solicitud de mantenimiento se envía al experto especificado.

30 Como alternativa, el personal de mantenimiento de campo puede seleccionar un experto en línea y enviar la solicitud de mantenimiento al servidor conectado con el dispositivo PTU. La solicitud de mantenimiento incluye la información sobre la descripción del fallo.

En S34, el experto selecciona la solicitud de mantenimiento de la parte Web e inicia una confirmación.

Como alternativa, después de recibir la solicitud de mantenimiento enviada por el servidor o el dispositivo PTU, el experto en línea puede seleccionar la solicitud de mantenimiento desde la parte Web e iniciar la solicitud de conexión; la solicitud de conexión es devuelta al servidor, que la devuelve al dispositivo PTU o la devuelve al dispositivo PTU.

35 En S35, la parte PTU acepta crear la solicitud de conexión.

Como alternativa, después de que la parte PTU reciba la solicitud de conexión desde la parte Web, si el personal de mantenimiento de campo aprueba la solicitud de conexión, se establece la conexión a distancia entre el dispositivo PTU y el dispositivo de la parte Web.

En S36, se inicia el mantenimiento experto a distancia.

40 Como alternativa, una vez establecida la conexión a distancia entre el dispositivo PTU y el dispositivo de la parte Web, el experto puede ver los datos de la parte PTU a través del dispositivo de la parte Web y llevar a cabo operaciones de mantenimiento, como modificar la variable del controlador y cargar software a través del dispositivo PTU.

En S37, una vez finalizado el mantenimiento, se interrumpe la conexión.

45 Como alternativa, una vez completado el mantenimiento a distancia, el personal de mantenimiento de campo puede interrumpir la conexión a distancia con el dispositivo de la parte Web a través del dispositivo PTU.

Según se muestra en la Fig. 4, el método puede incluir las siguientes etapas.

ES 3 010 548 T3

En S401, el personal de mantenimiento de campo envía una solicitud para ver los vídeos, textos, gráficos, etc.

Como alternativa, el personal de mantenimiento de campo puede enviar la solicitud a través del dispositivo PTU y enviar el código de fallo al servidor.

En S402, la parte servidor determina si el personal de mantenimiento de campo tiene permiso para verlo.

- 5 Como alternativa, después de recibir el código de fallo, la parte servidor lleva a cabo la validación del permiso del dispositivo PTU, es decir, determina si el personal de mantenimiento de campo tiene permiso para ver los vídeos, textos y gráficos. Si el personal de mantenimiento de campo tiene permiso para verlos, el proceso pasa a S403; si no lo tiene, pasa a S404.

En S403, se obtiene el caso de mantenimiento.

- 10 Como alternativa, el dispositivo PTU obtiene el caso de mantenimiento correspondiente al código de fallo de la base de datos del servidor.

En S404, la consulta falla.

En S405, el personal de mantenimiento toma fotos o vídeos.

- 15 Como alternativa, después de completar el mantenimiento, el personal de mantenimiento de campo puede tomar, a través del dispositivo PTU, fotos o vídeos de un sitio de mantenimiento o de un proceso de mantenimiento y subir las imágenes o vídeos al servidor.

En S406, la parte servidor determina si el personal de mantenimiento de campo tiene permiso para cargar.

- 20 Como alternativa, después de recibir las imágenes o vídeos cargados por el dispositivo PTU, la parte servidor lleva a cabo la validación del permiso al dispositivo PTU, es decir, determina si el personal de mantenimiento de campo tiene permiso para cargar. Si el personal de mantenimiento de campo tiene permiso para cargar, el proceso pasa a S407 o S410; si el personal de mantenimiento de campo no es el personal técnico, el proceso pasa a S407; si el personal de mantenimiento de campo es el personal técnico, el proceso pasa a S410; si el personal de mantenimiento de campo no tiene permiso para cargar, el proceso pasa a S411.

En S407, la auditoría se lleva a cabo a través del personal de gestión en la parte Web.

- 25 Como alternativa, si el personal de mantenimiento de campo no es el personal técnico, pero tiene permiso para cargar, después de recibir las imágenes y vídeos cargados por el dispositivo PTU, la parte servidor puede enviarlos al dispositivo PTU de la parte Web y entonces el personal de gestión lleva a cabo la auditoría.

En S408, el personal de gestión de la parte Web determina si se ha superado la auditoría de las imágenes y vídeos.

- 30 Como alternativa, el personal de gestión en la parte Web lleva a cabo la auditoría a las imágenes y vídeos cargados por el dispositivo PTU; si la auditoría se ha superado, el proceso pasa a S409; si no se ha superado, el proceso pasa a S411.

En S409, la carga tiene éxito.

Como alternativa, si la auditoría se ha superado, la parte servidor determina que el dispositivo PTU ha cargado con éxito las imágenes o los vídeos.

- 35 En S410, se guardan las fotos o los vídeos.

Como alternativa, una vez que la parte servidor determine que el dispositivo PTU ha cargado las imágenes o los vídeos, o que el personal de mantenimiento de campo es el personal técnico con permiso para cargar, las fotos o los vídeos se pueden guardar en la base de datos del servidor.

En S411, la carga falla.

- 40 Como alternativa, si el personal de mantenimiento de campo no tiene permiso para cargar o si la auditoría de las imágenes o vídeos cargados no se ha superado, el servidor determina que el dispositivo PTU falla al cargar las imágenes o vídeos.

En S412, se borran las fotos o los vídeos.

ES 3 010 548 T3

Como alternativa, después de determinar que el dispositivo PTU no ha subido las imágenes o vídeos, el servidor borra las imágenes o vídeos subidos por el dispositivo PTU.

Según se muestra en la Fig. 5, el método incluye las siguientes etapas.

En S51, se leen el número de tren, la contraseña, el número de pantalla, el diámetro de la rueda y otros datos del tren.

5 En S52, el personal de mantenimiento de campo modifica los datos del tren.

En S53, los datos se envían al controlador del tren.

En S54, una vez finalizada la operación, se leen los datos del controlador y se muestran.

10 Como alternativa, el personal de mantenimiento de campo puede leer los datos del tren en el controlador del vehículo ferroviario a través del dispositivo PTU y visualizarlos. Después de modificar los datos del tren a través del dispositivo PTU, el personal de mantenimiento de campo devuelve los datos del tren modificados al controlador del vehículo ferroviario y los muestra.

Según se muestra en la Fig. 6, el método puede incluir las siguientes etapas.

En S61, después de conectarse a la parte servidor, el dispositivo PTU comprueba si la versión del software de prueba del submódulo tiene una actualización.

15 En S62, después de que el personal de mantenimiento de campo entre en una interfaz de prueba del submódulo PTU, aparece un aviso de actualización.

En S63, se determina si el personal de mantenimiento de campo selecciona ver la actualización.

20 Como alternativa, si el personal de mantenimiento de campo selecciona ver la actualización, es decir, hacer clic en el aviso de actualización, el proceso pasa a S64; si el personal de mantenimiento de campo no selecciona ver la actualización, es decir, no hace clic en el aviso de actualización, el proceso pasa a S65.

En S64, se selecciona actualizar el software de prueba; una vez finalizada la actualización, se accede a la interfaz de la lista de software de prueba haciendo clic.

25 Como alternativa, después de hacer clic en el aviso de actualización, el personal de mantenimiento de campo puede seleccionar el software de prueba que necesita actualizarse; una vez completada la actualización del software de prueba, se puede entrar en la interfaz de la lista de software de pruebas haciendo clic.

En S65, se muestra la lista de software de prueba.

Como alternativa, después de entrar en la interfaz de la lista de software de prueba, el dispositivo PTU muestra la lista de software de prueba.

En S66, se hace clic en el software de prueba para iniciar la prueba correspondiente.

30 Como alternativa, el personal de mantenimiento de campo puede hacer clic en cualquier parte del software de pruebas de la lista de software de prueba para iniciar la prueba correspondiente.

Según se muestra en la Fig. 7, el método puede incluir las siguientes etapas.

En S71, la parte PTU se conecta al servidor para descargar la lista de medios de producción.

35 Como alternativa, después de conectar el dispositivo PTU con el servidor, el personal de mantenimiento de campo puede descargar la última lista de medios de producción desde el servidor.

En S72, la lista local se compara con la lista descargada del servidor.

Como alternativa, se puede determinar si la lista local necesita ser actualizada comparando la lista y el número de versión, y se obtiene el resultado de la comparación correspondiente.

40 En S73, los estados de descarga, actualización y borrado se muestran a la derecha del fichero de acuerdo con el resultado de la comparación.

ES 3 010 548 T3

5 Como alternativa, cuando la lista local carece de ficheros, se puede mostrar el nombre del fichero que falta, el estado de descarga se puede mostrar a la derecha del fichero y el proceso pasa a S74. Cuando el fichero de la lista local necesita ser actualizado, el estado de actualización se puede mostrar a la derecha del fichero que necesita actualizarse y el proceso pasa a S75. Cuando hay un fichero redundante en la lista local, se puede mostrar el estado de borrado a la derecha del fichero redundante.

En S74, se descarga el fichero y se actualiza la lista de ficheros locales.

Como alternativa, cuando el fichero muestra el estado de descarga, el usuario puede hacer clic en el botón de descarga para descargar el fichero desde el servidor y actualizar la lista local.

En S75, se descarga el fichero y se actualiza el número de versión de la lista de ficheros locales.

10 Como alternativa, cuando el fichero muestra el estado de actualización, el usuario puede hacer clic en un botón de actualización para descargar el fichero desde el servidor y actualizar el número de versión de la lista de ficheros locales.

En S76, se borra el fichero y se actualiza la lista de ficheros locales.

15 Como alternativa, cuando el fichero muestra el estado de borrado, el usuario puede hacer clic en el botón de borrado para borrar el fichero local y actualizar la lista local.

En S77, se actualiza el estado de la lista de medios de producción.

Como alternativa, después de descargar, actualizar o borrar el fichero, el estado de la lista de medios de producción locales se puede refrescar y el estado correspondiente no se mostrará a la derecha del fichero.

Según se muestra en la Fig. 8, el método puede incluir las siguientes etapas.

20 En S81, se inicia el proceso.

En S82, si el dispositivo de la parte móvil supera la autenticación de inicio de sesión.

25 Como alternativa, el dispositivo de la parte móvil puede iniciar sesión en la parte servidor y esta lleva a cabo la autenticación de inicio de sesión. Si la autenticación de inicio de sesión del dispositivo de la parte móvil es exitosa, el proceso pasa a S83. Si la autenticación de inicio de sesión del dispositivo de la parte móvil falla, el proceso pasa a S87.

En S83, la parte servidor determina si existe el mensaje push.

Como alternativa, el servidor determina si existe el mensaje push; si existe, el proceso pasa a S84; si no, pasa a S86.

En S84, la parte servidor envía el mensaje.

30 Como alternativa, la parte servidor envía un nuevo mensaje push o el mensaje push antes de que el dispositivo de la parte móvil inicie sesión en el dispositivo de la parte móvil.

En S85, el dispositivo de la parte móvil recibe el mensaje push y lo muestra a los usuarios.

Como alternativa, el dispositivo de la parte móvil puede recibir el mensaje push a través de la interfaz de red y, después de recibirlo, puede mostrar la nota para notificar a los usuarios que está llegando un nuevo mensaje push; entonces, los usuarios pueden hacer clic en la nota para verla.

35 En S86, si el usuario sale del dispositivo de la parte móvil.

Como alternativa, se determina si los usuarios han salido del dispositivo de la parte móvil; si lo han hecho, el proceso pasa a S87; si no, pasa a S84.

En S87, el proceso finaliza.

40 La descripción tiene las siguientes ventajas: (1) verdadero procesamiento en tiempo real; (2) construcción de un sistema de gestión de la base de conocimientos de fallos; (3) soporte de orientación a distancia del experto; (4) soporte de que la parte Web (un sistema de gestión backstage y el sistema de gestión de la base de conocimientos), la parte

PTU (soporte de prueba y producción de trenes) y la parte móvil (envío de información) supervisen el vehículo ferroviario al mismo tiempo.

Segunda forma de realización:

5 De acuerdo con las formas de realización de la descripción, se proporciona un sistema para supervisar un vehículo ferroviario.

La Fig. 9 es un diagrama esquemático de un sistema para supervisar un vehículo ferroviario de acuerdo con una forma de realización de la descripción. Según se muestra en la Fig. 9, el sistema incluye un dispositivo local y una parte servidor o un dispositivo remoto.

10 El dispositivo local 91 se conecta con el controlador del vehículo ferroviario y se configura para adquirir los datos de funcionamiento actuales e históricos del vehículo, obtener la información de fallo de acuerdo con dichos datos y la información de fallo incluye al menos uno de los siguientes: un código de fallo y la descripción del fallo; el dispositivo local es el dispositivo de prueba portátil.

15 En concreto, el dispositivo local 91 puede ser un dispositivo de prueba portátil, por ejemplo, un ordenador portátil en el que se instala el software de servicio PTU. Los datos de funcionamiento actuales e históricos pueden incluir la instrucción del conductor, la velocidad del tren, la tensión del motor, la corriente del motor y otros datos de proceso, y también pueden incluir la información del estado del vehículo ferroviario, por ejemplo, el frenado de emergencia y el disparo automático del disyuntor de alta velocidad. La información de fallo puede incluir el código, la descripción, el nivel, la fecha y el número del vehículo ferroviario afectado.

20 En una solución alternativa, el personal de mantenimiento de campo puede llevar el dispositivo PTU al tren y entonces conectar directamente el dispositivo PTU al controlador del vehículo ferroviario para leer los datos de funcionamiento actuales e históricos del vehículo, analizar dichos datos y diagnosticar la información de fallo del vehículo para obtener la información de fallo del vehículo ferroviario.

La parte servidor 93 o el dispositivo remoto 95 se conecta con el dispositivo local 91 y se configura para enviar el plan de mantenimiento correspondiente a la información de fallo.

25 Como alternativa, el dispositivo remoto 95 puede ser uno de los siguientes: el dispositivo de prueba portátil, el dispositivo de la parte de la página Web y el dispositivo de la parte móvil. Por ejemplo, el dispositivo de prueba portátil puede ser el ordenador portátil en el que se instala el software de servicio PTU; el dispositivo de la parte de la página Web puede ser el ordenador portátil, la tableta, el iPad o la PDA; y el dispositivo de la parte móvil puede ser el teléfono inteligente (incluidos los teléfonos Android o iOS), la tableta o la PDA. Según se muestra en la Fig. 10, un cliente PTU local se puede conectar, a través del servidor de campo, con un cliente PTU a distancia, una web y una aplicación móvil.

35 En una solución alternativa, después de que el personal de mantenimiento de campo obtenga la información de fallo del vehículo ferroviario, si se encuentra con un problema difícil de resolver, puede introducir el código de fallo, de modo que el dispositivo local 91 adquiera el código de fallo; a continuación, el dispositivo PTU (es decir, el dispositivo local 91) realiza una consulta del caso de mantenimiento correspondiente de la base de datos de la parte servidor 93 y adquiere los datos del caso de mantenimiento de la parte servidor. Cuando se enfrenta a un problema difícil de resolver, el personal de mantenimiento de campo también puede conectar el dispositivo remoto para solicitar a un experto que lleve a cabo el mantenimiento a distancia y obtener el plan de mantenimiento.

40 El dispositivo local 91 se configura, además, para mantener el vehículo ferroviario de acuerdo con el plan de mantenimiento.

En una solución alternativa, después de que el dispositivo PTU reciba el plan de mantenimiento devuelto por la parte servidor o el dispositivo remoto, este se puede mostrar en la pantalla del dispositivo PTU para que lo vea el personal de mantenimiento de campo. De este modo, el personal de mantenimiento de campo puede mantener el vehículo ferroviario de acuerdo con el plan de mantenimiento y, por tanto, eliminar el fallo del vehículo.

45 De acuerdo con la forma de realización mencionada anteriormente, el dispositivo local adquiere los datos de funcionamiento actuales e históricos del vehículo ferroviario, obtiene la información de fallo de acuerdo con los datos de funcionamiento actuales e históricos, obtiene el plan de mantenimiento correspondiente a la información de fallo a través del dispositivo remoto o la parte servidor y mantiene el vehículo ferroviario de acuerdo con el plan de mantenimiento, implementando de este modo la supervisión y el mantenimiento del vehículo ferroviario. Es fácil observar que, después de obtener la información de fallo, el dispositivo local puede obtener el plan de mantenimiento correspondiente a dicha información a través de la parte servidor o del dispositivo remoto, de modo que, en caso de un problema, el plan de mantenimiento se puede obtener a tiempo, se puede buscar una solución conveniente y eficientemente, y se puede solucionar el problema técnico tradicional que supone localizar un fallo en un vehículo

ES 3 010 548 T3

ferroviario, ya que, cuando el vehículo ferroviario tiene un fallo, este no se puede solucionar a tiempo. Por consiguiente, se puede lograr el efecto de descubrir y solucionar a tiempo los fallos de los vehículos ferroviarios gracias a la solución proporcionada por las formas de realización de la descripción.

5 Cada una de las unidades funcionales proporcionadas en las formas de realización de la aplicación se puede ejecutar en un terminal móvil, un terminal informático o dispositivos operativos similares, y también se puede almacenar como parte de medios de almacenamiento.

10 Por lo tanto, las formas de realización de la descripción pueden proporcionar un terminal informático. El terminal informático puede ser cualquier dispositivo terminal informático de un grupo de terminales informáticos. Como alternativa, en la forma de realización, el terminal informático puede sustituir al terminal móvil y a otros dispositivos terminales.

Como alternativa, en la forma de realización, el terminal informático puede estar en al menos uno de los múltiples dispositivos de red de una red informática.

15 En la forma de realización, el terminal informático puede ejecutar códigos de programa de las etapas siguientes en el método para supervisar un vehículo ferroviario: el dispositivo local adquiere los datos de funcionamiento actuales e históricos del vehículo ferroviario del controlador del vehículo ferroviario; en la presente memoria, el dispositivo local, que está conectado con el controlador, es el dispositivo de prueba portátil; el dispositivo local obtiene la información de fallo de acuerdo con los datos de funcionamiento actuales e históricos, en la presente memoria, la información de fallo incluye al menos uno de los siguientes: un código de fallo y la descripción del fallo; el dispositivo local obtiene el plan de mantenimiento correspondiente a la información de fallo, en la presente memoria, el plan de mantenimiento se obtiene a través del dispositivo remoto o de la parte servidor; y el dispositivo local mantiene el vehículo ferroviario de acuerdo con el plan de mantenimiento.

20 Como alternativa, el terminal informático puede incluir uno o más procesadores, una memoria y un dispositivo de transmisión.

25 La memoria se puede configurar para almacenar un programa y un módulo de software, por ejemplo, una instrucción/módulo de programa correspondiente al método para supervisar un vehículo ferroviario y el dispositivo en las formas de realización descritas; el procesador ejecuta varias aplicaciones de funciones y procesamiento de datos mediante la ejecución del programa y módulo de software almacenados en la memoria, es decir implementando el método para supervisar un vehículo ferroviario. La memoria puede incluir una memoria de acceso aleatorio de alta velocidad, denominada RAM de alta velocidad, y también puede incluir una memoria no volátil, por ejemplo, uno o más dispositivos de almacenamiento magnético, memoria flash u otra memoria de estado sólido no volátil. En algunos ejemplos, las memorias pueden incluir, además, memorias remotas con respecto al procesador, y estas memorias remotas se pueden conectar al terminal a través de la red. Los ejemplos de redes incluyen, entre otros, Internet, Intranet, LAN, redes de comunicación móviles y una combinación de las mismas.

35 El dispositivo de transmisión se configura para recibir o enviar datos a través de una red. Los ejemplos específicos de la red pueden incluir una red cableada y una red inalámbrica. En un ejemplo, el dispositivo de transmisión incluye un controlador de interfaz de red (denominado un NIC, por sus siglas en inglés), que se puede conectar con otros dispositivos de red y enrutadores a través de cables de red para comunicarse con Internet o la LAN. En un ejemplo, el dispositivo de transmisión es un módulo de radiofrecuencia denominado módulo RF, que se configura para comunicarse con Internet de forma inalámbrica.

40 En particular, la memoria se configura para almacenar una condición de acción preestablecida, los datos de funcionamiento actuales, los datos de funcionamiento históricos, la información de fallo, el plan de mantenimiento y el programa de aplicación.

45 El procesador puede llamar a la información y el programa de aplicación almacenados en la memoria a través del dispositivo de transmisión con el fin de ejecutar los códigos de programa de las etapas en cada forma de realización alternativa o preferida del método.

Los expertos en la técnica pueden entender que el terminal informático también puede ser un teléfono inteligente (como los teléfonos Android e iOS), una tableta, un IPDA, un dispositivo de Internet móvil, denominado MID, un PAD y otros dispositivos terminales.

50 Los expertos en la técnica pueden entender que todas o parte de las etapas del método de las formas de realización anteriores se pueden llevar a cabo por hardware relacionado con los dispositivos terminales instruidos por un programa. El programa se puede almacenar en un medio de almacenamiento legible por ordenador. Los medios de almacenamiento pueden incluir: un disco flash, una memoria de solo lectura, denominada ROM, una RAM, un disco magnético o un disco compacto.

Las formas de realización no reivindicadas de la descripción también proporcionan un medio de almacenamiento. Como alternativa, en la forma de realización no reivindicada, el medio de almacenamiento se puede configurar para almacenar los códigos de programa ejecutados por el método para supervisar un vehículo ferroviario proporcionado por la forma de realización del método y la forma de realización del dispositivo.

- 5 Como alternativa, en la forma de realización no reivindicada, el medio de almacenamiento puede estar en uno cualquiera de un grupo de terminales informáticos en una red informática, o en uno cualquiera de un grupo de terminales móviles.

10 Como alternativa, en la forma de realización no reivindicada, el medio de almacenamiento se configura para almacenar los códigos de programa utilizados para llevar a cabo las siguientes etapas: el dispositivo local adquiere los datos de funcionamiento actuales e históricos del vehículo ferroviario del controlador del vehículo ferroviario, en la presente memoria el dispositivo local, que está conectado con el controlador, es el dispositivo de prueba portátil; el dispositivo local obtiene la información de fallo de acuerdo con los datos de funcionamiento actuales e históricos, en la presente memoria la información de fallo incluye al menos uno de los siguientes: un código de fallo y la descripción del fallo; el dispositivo local obtiene el plan de mantenimiento correspondiente a la información de fallo, en la presente memoria el plan de mantenimiento se obtiene a través del dispositivo remoto o la parte servidor; y el dispositivo local mantiene el vehículo ferroviario de acuerdo con el plan de mantenimiento.

Como alternativa, en la forma de realización no reivindicada, el medio de almacenamiento se puede configurar también como los códigos de programa de las etapas de cada una de las formas de realización alternativa o preferida del método para supervisar un vehículo ferroviario.

- 20 El método y el dispositivo para supervisar un vehículo ferroviario de acuerdo con la descripción se describen a modo de ejemplo con referencia a los dibujos adjuntos. Sin embargo, los expertos en la técnica deben entender que, para el método y el dispositivo para supervisar un vehículo ferroviario presentados en la descripción, también se pueden realizar diversas mejoras sobre la base de no apartarse del contenido de esta descripción. Por consiguiente, el alcance de protección de la descripción se debe determinar por el contenido de las reivindicaciones adjuntas.

- 25 Los números de secuencia de las formas de realización de la descripción son solo para describirlas, sin que ello implique una superioridad o inferioridad entre las mismas.

En las anteriores formas de realización de la descripción, las descripciones de las formas de realización se centran en diferentes aspectos. Una parte que no se describe en detalle en una forma de realización determinada puede hacer referencia a la descripción de las otras formas de realización.

- 30 En las diversas formas de realización proporcionadas en la solicitud, se debe entender que los contenidos técnicos descritos se pueden llevar a cabo de otras maneras. En la presente memoria, la forma de realización del dispositivo descrito anteriormente es sólo esquemática; por ejemplo, la división de las unidades es solo una división de funciones lógicas y pueden existir otros modos de división durante la implementación real, por ejemplo, varias unidades o componentes se pueden combinar o integrar en otro sistema, o algunas características se pueden ignorar o no ejecutarse. Además, el acoplamiento, el acoplamiento directo o la conexión de comunicación mostradas o descritas se pueden implementar a través del acoplamiento indirecto o la conexión de comunicación de algunas interfaces, unidades o módulos, y pueden ser de forma eléctrica o de otras formas.

- 40 Las unidades descritas como partes separadas pueden estar o no separadas físicamente. La parte mostrada como unidad puede ser o no una unidad física, es decir, puede estar en un lugar o distribuida en múltiples unidades de red. De acuerdo con las necesidades reales, es posible seleccionar parte o la totalidad de las unidades para lograr el objetivo de las soluciones descritas.

- 45 Además, todas las unidades funcionales en las formas de realización de la descripción se pueden integrar en una unidad de procesamiento, o pueden existir por separado y físicamente, o dos o más de dos unidades se pueden integrar en una unidad. La unidad integrada se puede llevar a cabo en forma de hardware o de unidad de función de software.

- 50 Si la unidad integrada se implementa mediante módulos de función de software que se venden o utilizan como productos independientes, también se pueden almacenar en un medio de almacenamiento legible por ordenador. Basándose en este conocimiento, las soluciones técnicas en esencia o que contribuyan a la técnica tradicional se pueden plasmar en forma de producto de software; el producto de software informático se almacena en un medio de almacenamiento e incluye una serie de instrucciones para hacer que un dispositivo informático (que puede ser un ordenador personal, un servidor o un dispositivo de red, etc.) lleve a cabo todo o parte del método en cada forma de realización de la descripción. Los medios de almacenamiento mencionados incluyen: una memoria flash USB, una memoria ROM, una memoria RAM, un disco duro móvil, un disco magnético o un disco compacto y otros medios que pueden almacenar códigos de programa.

REIVINDICACIONES

1. Un método para supervisar un vehículo ferroviario que comprende:

5 adquirir (S102), mediante un dispositivo local, los datos de funcionamiento actuales e históricos del vehículo ferroviario de un controlador del vehículo ferroviario, en donde el dispositivo local, que está conectado con el controlador, es un dispositivo de prueba portátil.

obtener (S104), mediante el dispositivo local, de información de fallo de acuerdo con los datos de funcionamiento actuales e históricos, en donde la información de fallo comprende al menos uno de los siguientes elementos: un código de fallo y una descripción del fallo.

10 obtener (S106), mediante el dispositivo local, un plan de mantenimiento correspondiente a la información de fallo, en donde el plan de mantenimiento se obtiene a través de un dispositivo remoto o de una parte servidor.

mantener (S108), mediante el dispositivo local, el vehículo ferroviario de acuerdo con el plan de mantenimiento.

en donde, en el caso de que el plan de mantenimiento se obtenga a través de la parte servidor, obtener (S106) el plan de mantenimiento a través de la parte servidor comprende:

15 enviar, mediante el dispositivo local, el código de fallo a la parte servidor, que realiza una consulta de acuerdo con el código de error para obtener un primer recurso de mantenimiento correspondiente, que comprende al menos uno de los siguientes recursos: un recurso de vídeo y un recurso de imagen; y

recibir, mediante el dispositivo local, el primer recurso de mantenimiento devuelto por la parte servidor.

20 en donde obtener, por parte del dispositivo local, un plan de mantenimiento correspondiente a la información de fallo comprende: adquirir, por parte del dispositivo local, el código de fallo; a continuación, realizar una consulta, por parte del dispositivo local, de un caso de mantenimiento correspondiente de una base de datos de la parte servidor, y adquirir datos del caso de mantenimiento de la parte servidor; en donde cuando la consulta falla, el dispositivo local conecta el dispositivo remoto para solicitar que un experto lleve a cabo el mantenimiento a distancia, y obtener el plan de mantenimiento.

25 2. El método según se reivindica en la reivindicación 1, en donde obtener (S106) el plan de mantenimiento a través del dispositivo remoto comprende:

establecer, mediante el dispositivo local, una conexión con el dispositivo remoto, que es uno de los siguientes: un dispositivo de prueba portátil, un dispositivo de la parte Web y un dispositivo de la parte móvil.

30 enviar, mediante el dispositivo local, los datos de funcionamiento actuales al dispositivo remoto, y recibir, mediante el dispositivo local, los datos de mantenimiento enviados por el dispositivo remoto, que incluyen una de las variables del controlador y datos de software.

3. El método según se reivindica en la reivindicación 2, en donde establecer, mediante el dispositivo local, la conexión con el dispositivo remoto comprende:

enviar, mediante el dispositivo local, una solicitud de mantenimiento con la descripción del fallo a la parte servidor, que a su vez envía la solicitud de mantenimiento al dispositivo remoto.

35 recibir, mediante el dispositivo local, una solicitud de conexión enviada por el dispositivo remoto; y

confirmar, mediante el dispositivo local, la solicitud de conexión y establecer la conexión con el dispositivo remoto.

4. El método según se reivindica en la reivindicación 2, en donde establecer, mediante el dispositivo local, la conexión con el dispositivo remoto comprende:

enviar, mediante el dispositivo local, una solicitud de mantenimiento con la descripción del fallo al dispositivo remoto

40 recibir, mediante el dispositivo local, una solicitud de conexión enviada por el dispositivo remoto; y

confirmar, mediante el dispositivo local, la solicitud de conexión y establecer la conexión con el dispositivo remoto.

5. El método según se reivindica en la reivindicación 2, en donde, antes de recibir, por el dispositivo local, los datos de mantenimiento enviados por el dispositivo remoto, el método comprende, además:

ES 3 010 548 T3

recibir, mediante el dispositivo local, de un primer código aleatorio enviado por el dispositivo remoto.

hacer coincidir, mediante el dispositivo local, el primer código aleatorio con un segundo código aleatorio almacenado localmente; y

5 sí hay una coincidencia, recibir, mediante el dispositivo local, los datos de mantenimiento enviados por el dispositivo remoto.

en donde, el primer código aleatorio y el segundo código aleatorio son generados por la parte servidor.

6. El método según se reivindica en la reivindicación 1, en donde, después de enviar el código de fallo a la parte servidor mediante el dispositivo local, el método comprende, además:

llevar a cabo, por la parte servidor, la validación de permisos al dispositivo local;

10 si la validación de permisos del dispositivo local tiene éxito, la parte servidor realiza una consulta, de acuerdo con el código de fallo, para obtener el primer recurso de mantenimiento.

7. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en donde, después de recibir, por el dispositivo local, el primer recurso de mantenimiento devuelto por la parte servidor, el método comprende, además:

15 adquirir, mediante el dispositivo local, un segundo recurso de mantenimiento en un proceso de mantenimiento, en donde el segundo recurso de mantenimiento comprende al menos uno de los recursos de vídeo e imagen; y

cargar, mediante el dispositivo local, el segundo recurso de mantenimiento a la parte servidor, en donde la parte servidor lo almacena.

8. El método según se reivindica en la reivindicación 7, en donde, antes de que la parte servidor almacene el segundo recurso de mantenimiento, el método comprende, además:

20 enviar, por la parte servidor, del segundo recurso de mantenimiento al dispositivo remoto, en donde el dispositivo remoto genera un resultado de auditoría de acuerdo con el segundo recurso de mantenimiento, y el resultado de auditoría comprende uno de los siguientes: «la auditoría se ha superado» o «la auditoría no se ha superado».

recibir, por el servidor, el resultado de la auditoría enviado por el dispositivo remoto.

25 si el resultado de la auditoría es que se ha superado, la parte servidor almacena el segundo recurso de mantenimiento; y

si el resultado de la auditoría es que no se ha superado, eliminar el segundo recurso de mantenimiento por la parte servidor.

30 9. El método según se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en donde antes de adquirir (S102), por el dispositivo local, los datos de funcionamiento actuales e históricos del vehículo ferroviario, el método comprende además: enviar, por parte del controlador del vehículo ferroviario, los datos de funcionamiento actuales a la parte servidor, en donde el servidor determina, de acuerdo con los datos de funcionamiento actuales e históricos, si el vehículo ferroviario tiene un fallo.

10. El método según se reivindica en la reivindicación 9, en donde, antes de adquirir (S102), por el dispositivo local, los datos de funcionamiento actuales e históricos del vehículo ferroviario, el método comprende, además:

35 adquirir, por el dispositivo local, de los datos del tren enviados por el controlador del vehículo ferroviario, en donde los datos del tren comprenden al menos uno de los siguientes elementos: un número, una contraseña, un número de pantalla de visualización y un diámetro de rueda del vehículo ferroviario.

modificar los datos del tren mediante el dispositivo local y obtener los datos del tren modificados; y

devolver, por el dispositivo local, los datos modificados del tren al controlador, que los muestra.

40 11. El método según se reivindica en la reivindicación 9, en donde, antes de adquirir (S102), por el dispositivo local, los datos de funcionamiento actuales e históricos del vehículo ferroviario, el método comprende, además:

mostrar, mediante el dispositivo local, una interfaz de la lista de software de prueba, en donde se muestran los nombres de varias partes de subprogramas de prueba en la lista de software de prueba; y

ES 3 010 548 T3

recibir, mediante el dispositivo local, el nombre del subprograma de prueba seleccionado y llevar a cabo una prueba correspondiente al subprograma de prueba seleccionado.

12. El método, según se reivindica en la reivindicación 11, en donde, antes de mostrar la interfaz de la lista de software de pruebas por el dispositivo local, el método comprende, además:

- 5 después de conectarse con el servidor, detectar, mediante el dispositivo local, si es necesario actualizar el software de prueba.

si se detecta que el software de prueba necesita actualizarse, mostrar un aviso de actualización en la interfaz de prueba.

después de recibir una instrucción de actualización, actualizar el software de prueba mediante el dispositivo local.

- 10 13. Un sistema de supervisión de un vehículo ferroviario que comprende:

un dispositivo local (91), conectado con el controlador del vehículo ferroviario, que se configura para adquirir datos de funcionamiento actuales e históricos del vehículo, y obtener información de fallo de acuerdo con dichos datos, en donde la información de fallo comprende un código de fallo y una descripción del fallo. el dispositivo local (91) es un dispositivo de pruebas portátil.

- 15 una parte servidor (93) o un dispositivo remoto (95), que se conecta con el dispositivo local (91), y se configura para enviar un plan de mantenimiento correspondiente a la información de fallo.

el dispositivo local (91) se configura además para mantener el vehículo ferroviario de acuerdo con el plan de mantenimiento.

- 20 en donde el dispositivo local (91) se configura además para, en el caso de que el plan de mantenimiento se obtenga a través de la parte servidor (93), enviar el código de fallo a la parte servidor (93) y recibir el primer recurso de mantenimiento devuelto por la parte servidor (93), en donde la parte servidor (93) está adaptada para consultar de acuerdo con el código de fallo para obtener un primer recurso de mantenimiento correspondiente, que comprende al menos uno de un recurso de vídeo y un recurso de imagen.

- 25 en donde el dispositivo local (91) se configura además para adquirir el código de fallo y, entonces, el dispositivo local (91) está adaptado para consultar un caso de mantenimiento correspondiente en una base de datos de la parte servidor (93), y para adquirir datos del caso de mantenimiento de la parte servidor (93), en donde cuando la consulta falla, el dispositivo local (91) se conecta al dispositivo remoto (95) para solicitar un experto que lleve a cabo el mantenimiento a distancia y obtener el plan de mantenimiento.

- 30 14. El sistema, según se reivindica en la reivindicación 13, en donde el dispositivo remoto (95) es uno de los siguientes: un dispositivo de prueba portátil, un dispositivo de la parte Web y un dispositivo de la parte móvil.

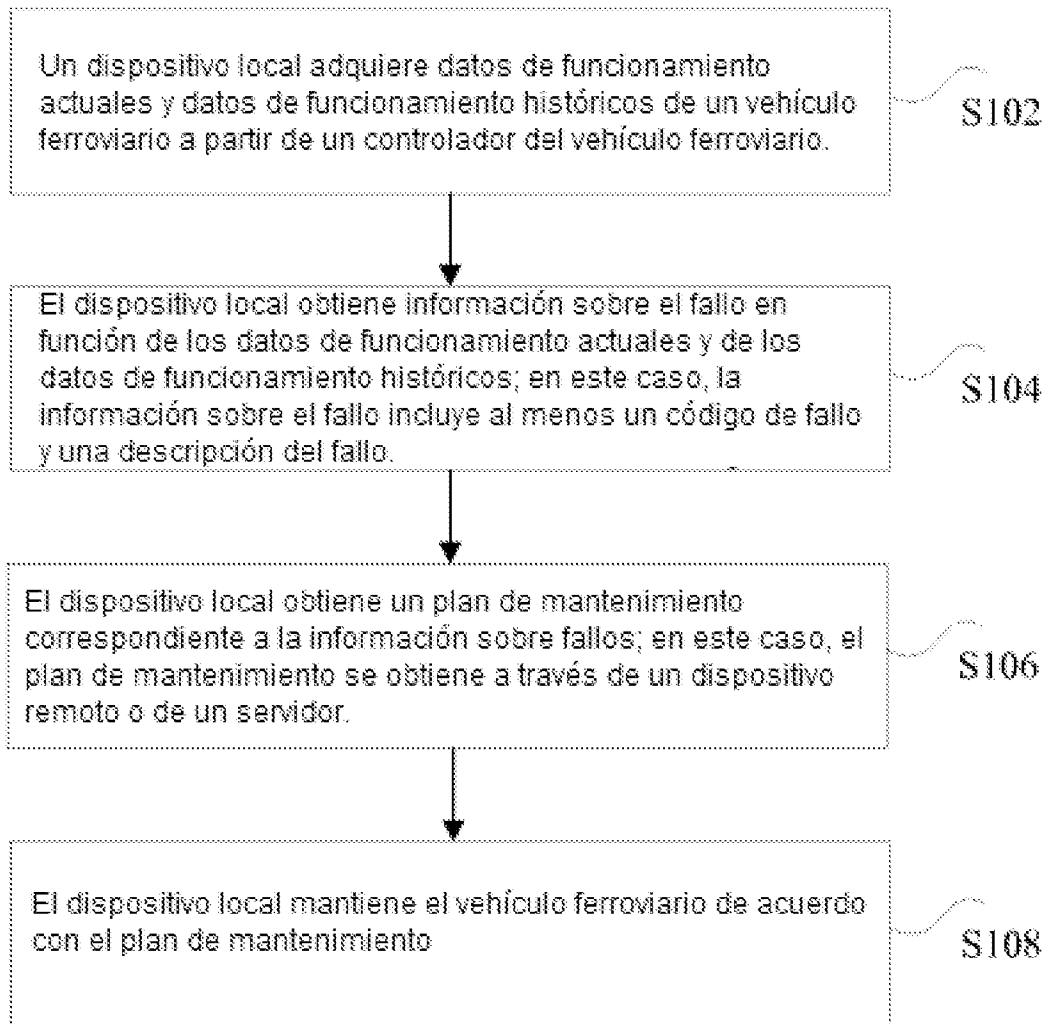


Fig. 1

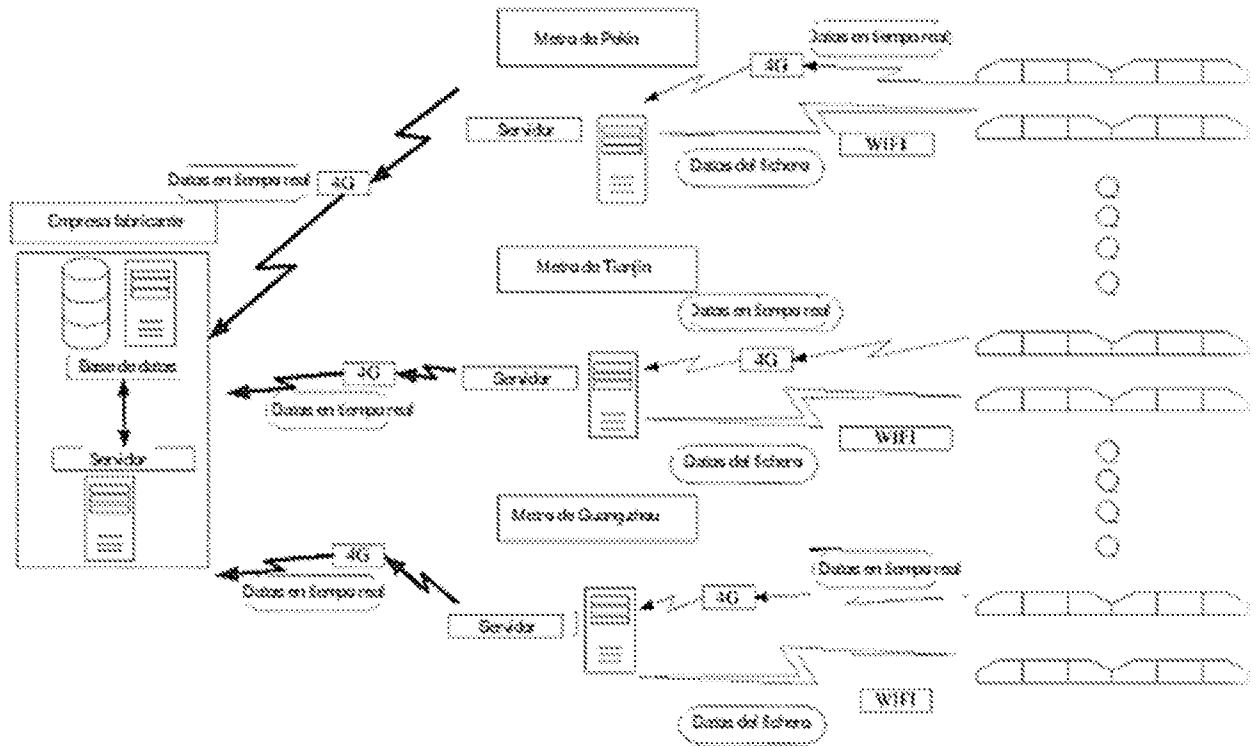


Fig. 2

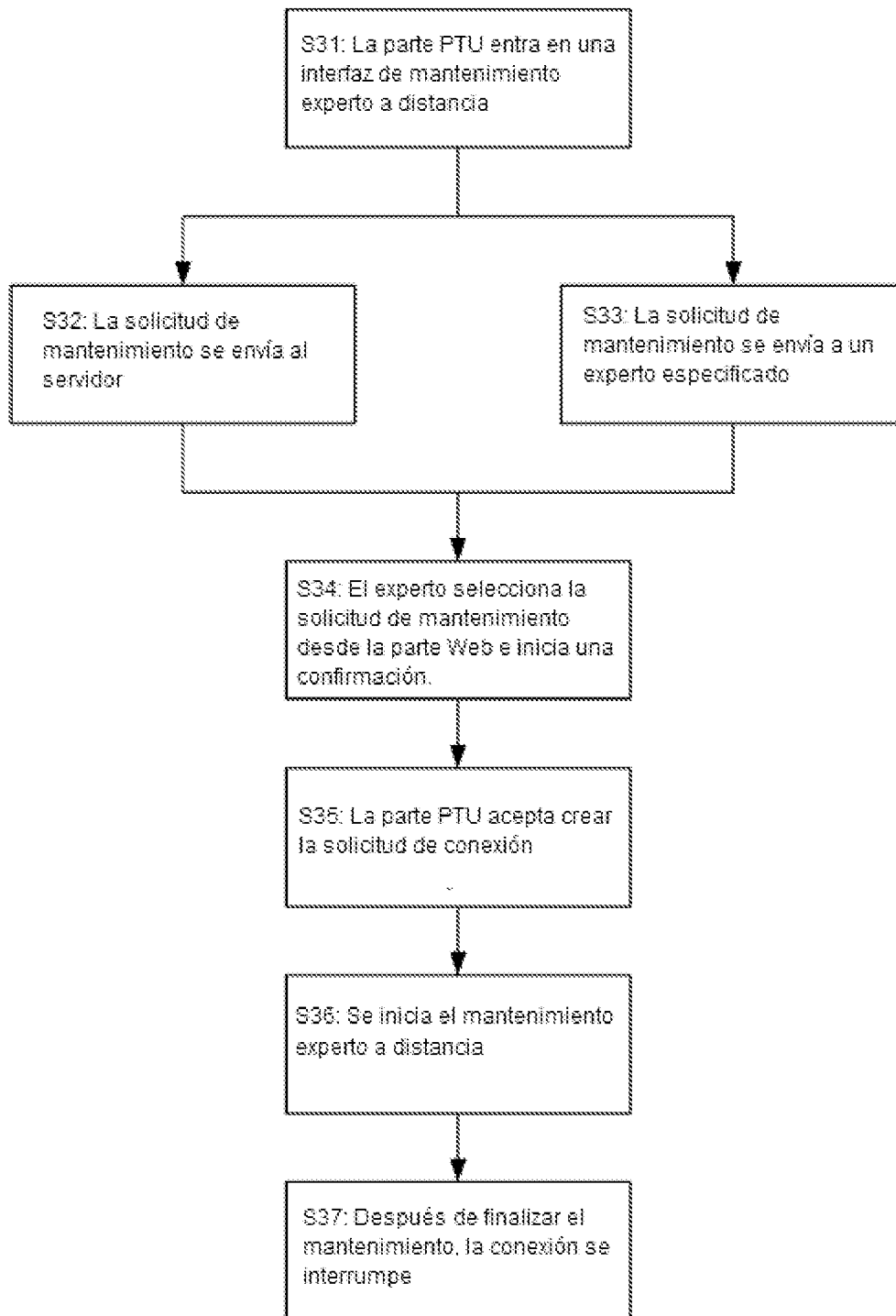


Fig. 3

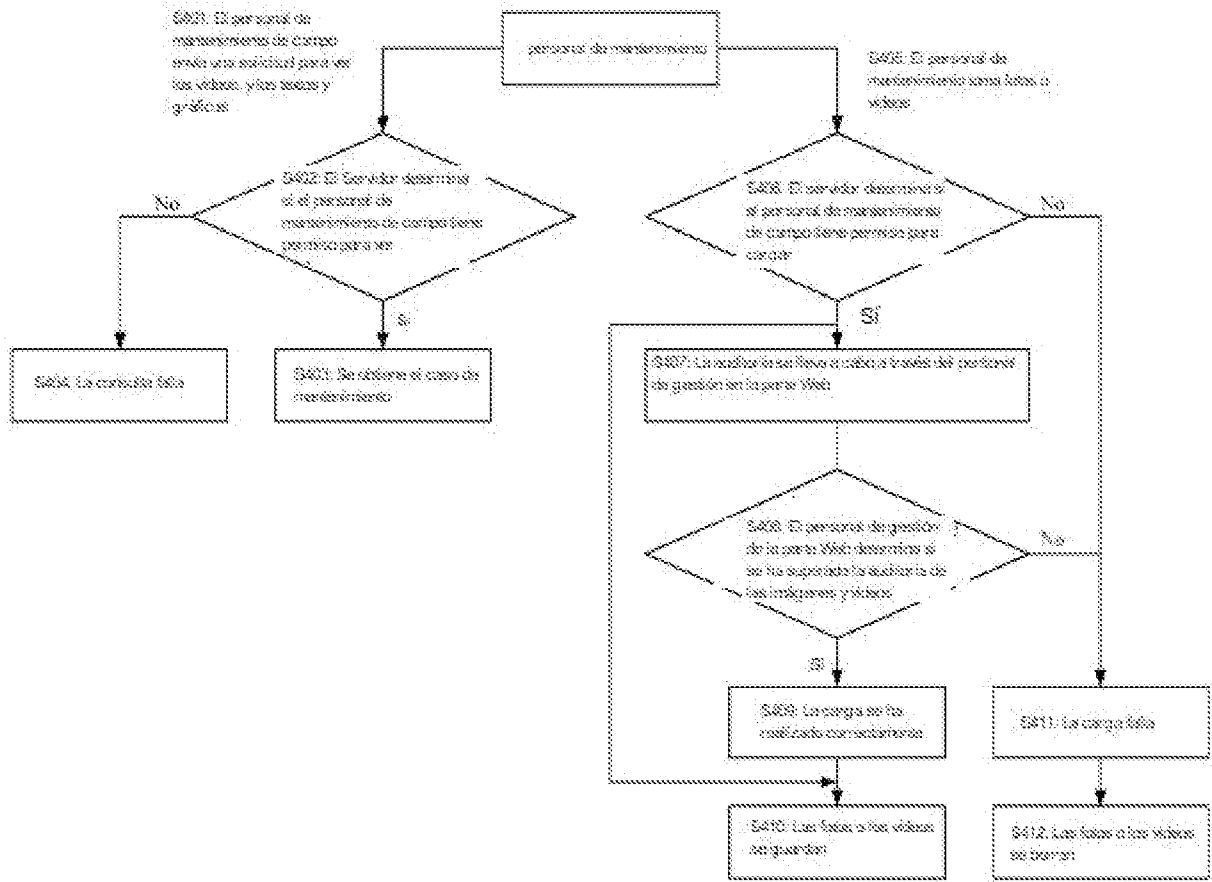


Fig. 4

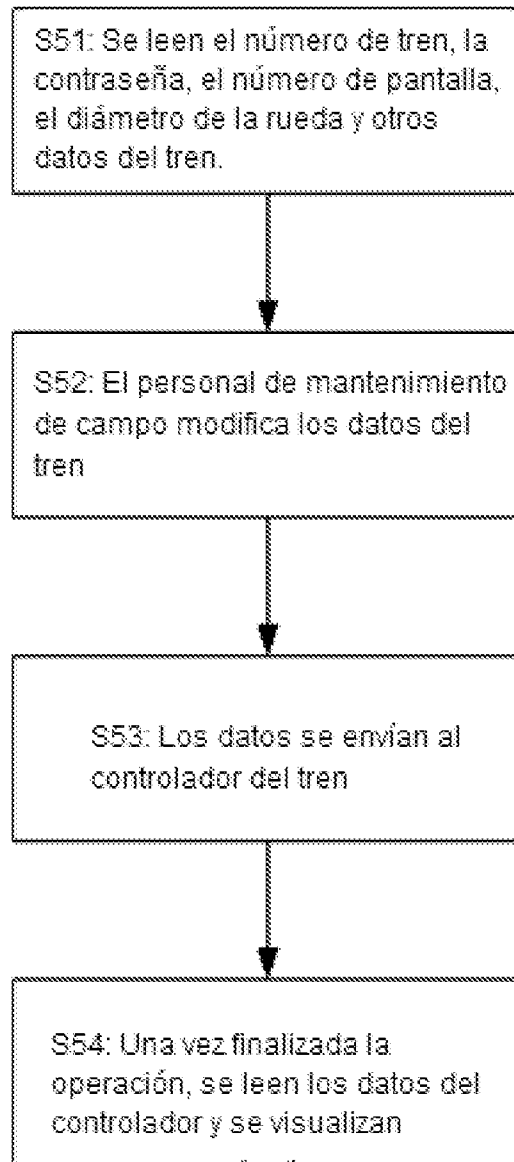


Fig. 5

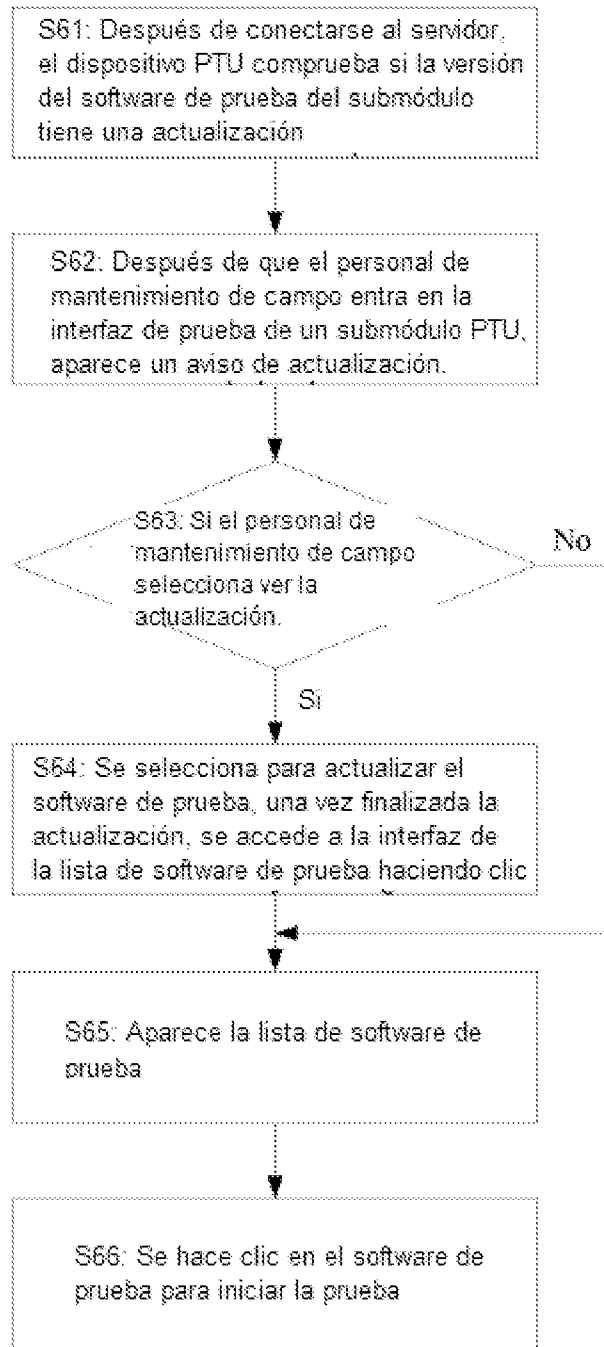


Fig. 6

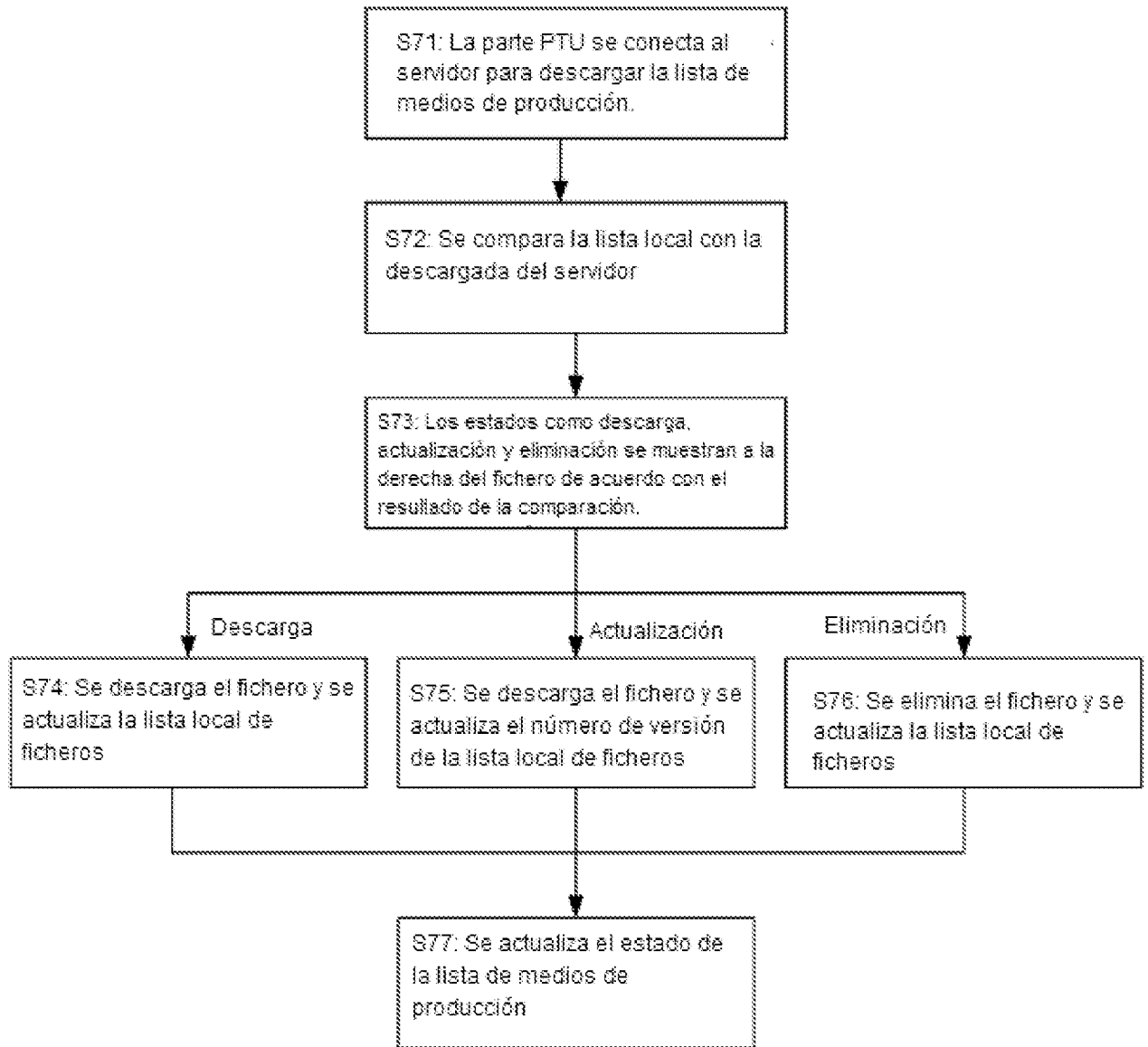


Fig. 7

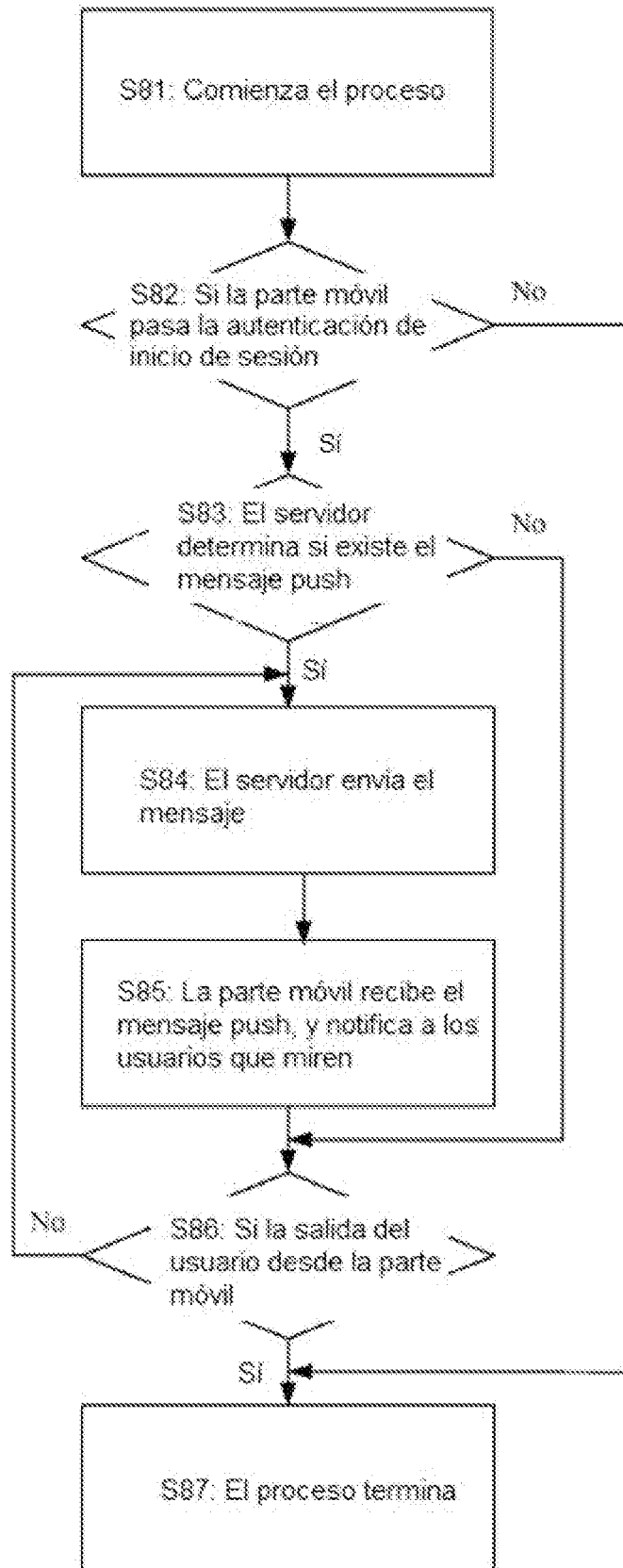


Fig. 8

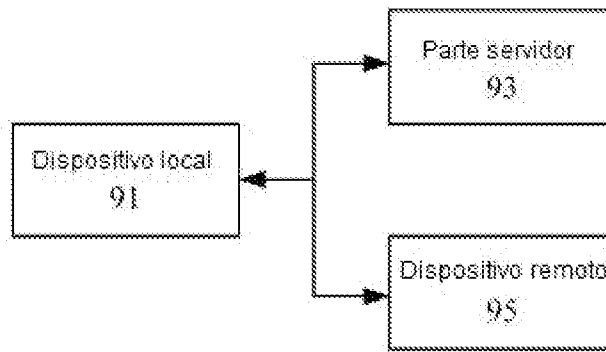


Fig. 9

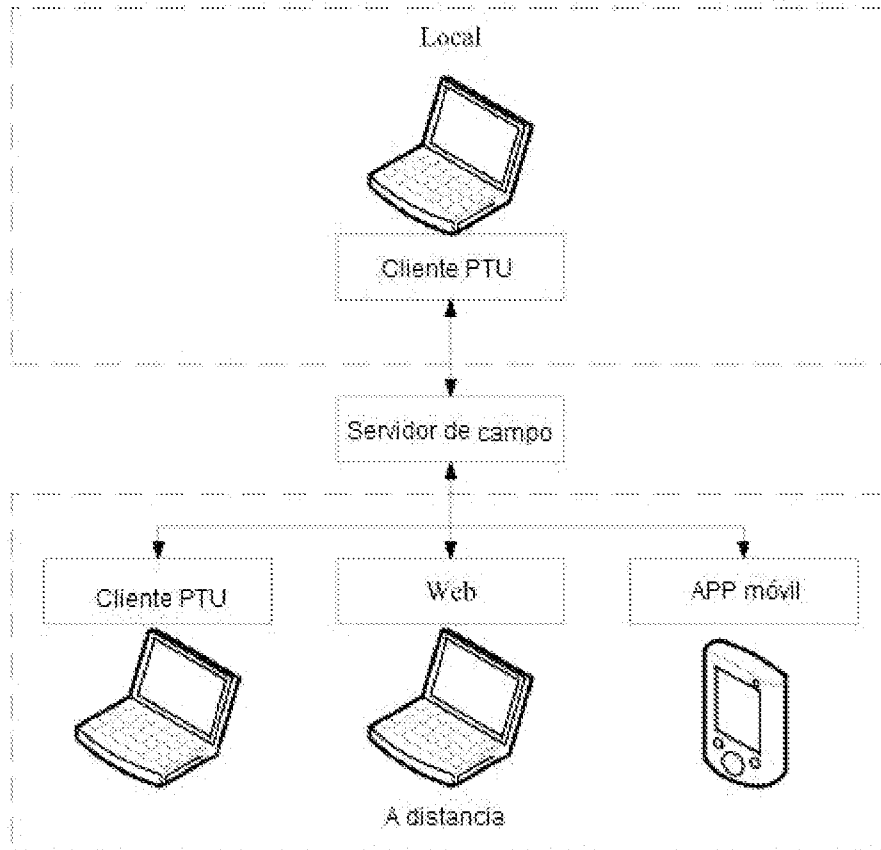


Fig. 10