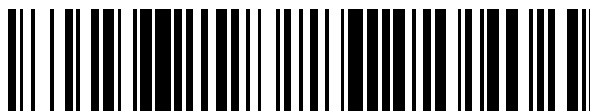


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 767 065**

51 Int. Cl.:

B61L 1/16 (2006.01)
B61L 1/20 (2006.01)
B61L 15/00 (2006.01)
B61L 21/04 (2006.01)
B61L 27/00 (2006.01)
G08C 25/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.03.2017** E 17162269 (9)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.10.2019** EP 3378724

54 Título: **Procedimiento para la determinación confiable de una información de salida actual en el campo de la técnica ferroviaria**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
16.06.2020

73 Titular/es:

**THALES MANAGEMENT & SERVICES
DEUTSCHLAND GMBH (100.0%)
Thalesplatz 1
71254 Ditzingen, DE**

72 Inventor/es:

LE MAGUET, PIERRE

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Nuria

ES 2 767 065 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

Procedimiento para la determinación confiable de una información de salida actual en el campo de la técnica ferroviaria

5 Antecedentes de la invención

10 La presente invención se refiere a un procedimiento para la determinación confiable de una información de salida actual en el campo de la técnica ferroviaria después del fallo de una instalación de cliente dictada con por lo menos un dispositivo sensor a través de una red con una unidad de evaluación.

15 Las instalaciones de cliente se emplean en las operaciones ferroviarias para determinar información de salida en base a información de entrada que previamente ha sido detectada por una o varios dispositivos sensores. Para esto, la instalación de cliente comprende una unidad de evaluación para recibir y procesar la información de entrada. Para compilar la información de entrada, la instalación de cliente también puede procesar la información de estado interna.

20 Debido a que por razones de seguridad los sistemas de mando ferroviarios sólo pueden usar entradas actualizadas para el cálculo de la información de salida, las instalaciones de cliente trabajan con imágenes almacenadas de forma volátil de la información de sensores puesta a su disposición.

25 Al reactivarse la instalación de cliente después de un fallo, se pierde la información de estado interna y, por lo tanto, estos datos tienen que ser compilados nuevamente, volviendo a consultar todos los dispositivos de ascensor, y mediante la introducción manual y comparación de los datos.

30 Un mejoramiento a este respecto está representado por el procedimiento descrito en el documento EP 1 498 336 B1 para determinar el estado de ocupación de un tramo de vía, en el que después de un reinicio de un sistema de conteo de ejes (instalación de cliente) se almacenan valores de conteo sincronizados (información de entrada) y una información de estado (información de salida) en los puntos de conteo. Después de un reinicio del sistema de conteo de ejes, esta información almacenada se transmite junto con los valores de conteo actuales a la unidad de evaluación. Si la diferencia de los valores almacenados es igual a la diferencia de los valores actuales, en el tramo de vía se evalúa como libre.

35 Sin embargo, en este procedimiento es desventajoso que sólo esté definido para determinar estados de ocupación. Además, en los sitios de almacenamiento se trata de componentes externos, cuyos costes de conexión y almacenamiento son muy altos.

Objetivo de la invención

40 El objetivo de la presente invención consiste en proponer un procedimiento con el que se pueda asegurar una determinación confiable de la información de salida en el campo de la técnica ferroviaria, derivada de la información de entrada detectada, incluso en caso de fallo de la instalación de cliente que determina la información de estado y de salida, en donde el procedimiento ha de ser aplicable a diferentes ámbitos de la técnica ferroviaria.

45 Descripción de la invención

Este objetivo se logra a través de la presente invención mediante un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1.

50 El procedimiento de acuerdo con la presente invención comprende las siguientes etapas de procedimiento:

- a) Determinar la información de entrada a través del dispositivo sensor para un punto de tiempo de referencia, en donde en el dispositivo sensor se almacena información de solicitud que comprende la totalidad o una selección de la información de entrada,
- 55 b) transmitir la información de entrada determinada desde el dispositivo sensor a la unidad de evaluación de la instalación de cliente;
- c) determinar la información de salida o una información de estado necesaria para derivar la información de salida, mediante el procesamiento de la información de entrada transmitida por medio de la unidad de evaluación de la instalación de cliente;
- 60 d) almacenar un juego de datos que comprende la información de entrada transmitida y la información de salida determinada en base a la misma o la información de estado en un dispositivo de almacenamiento fuera del dispositivo sensor.

65 De acuerdo con la presente invención, las etapas de procedimiento a) a d) se repiten para diferentes puntos de tiempo de referencia y se efectúa una prueba de continuidad con respecto a un funcionamiento continuo del dispositivo sensor. Después de producirse el fallo de la instalación de cliente en un punto de tiempo de fallo y la

reactivación de la instalación de cliente en un punto de tiempo de reactivación, de acuerdo con la presente invención se realizan las siguientes etapas de procedimiento:

- 5 e) Transmitir el último juego de datos almacenado desde el dispositivo de almacenamiento a la unidad de evaluación de la instalación de cliente y
- f) transmitir la información de solicitud, que fue almacenada por el dispositivo sensor en el período entre el punto de tiempo de referencia del último juego de datos (DS(T_N)) almacenado en el dispositivo de almacenamiento y el punto de tiempo de reactivación, a la unidad de evaluación de la instalación de cliente; y
- 10 g) determinar la información de salida actual en base al último juego de datos almacenado y la información de solicitud transmitida por la unidad de evaluación de la instalación de cliente,

15 en donde la etapa f), y por ende la etapa g) sólo se llevan a cabo si la prueba de continuidad da como resultado que el dispositivo sensor estuvo disponible entre el punto de tiempo de referencia del último juego de datos almacenado en el dispositivo de almacenamiento y el punto de tiempo de reactivación.

Las etapas de procedimiento a) a d) se llevan a cabo repetidamente, de tal manera que se almacena información de solicitud para diferentes puntos de tiempo de referencia en el dispositivo sensor que puede ser consultada por la instalación de cliente, en donde por lo menos la información de solicitud almacenada más actual en el dispositivo sensor permanece almacenada. Preferentemente, también está prevista una transmisión regular de la información de entrada del dispositivo sensor a la instalación de cliente. Sin embargo, también es posible realizar la transmisión sólo a solicitud (on demand).

La prueba de continuidad es independiente de los fallos de la instalación de cliente.

25 La información de salida actual se determina en base al último juego de datos almacenado, así como en base a la información de solicitud transmitida, que fue determinada durante el fallo de la instalación de cliente y transmitida a la instalación de cliente como información de solicitud después de reactivarse la instalación de cliente.

30 El objetivo de la instalación de cliente consiste en determinar información de salida en base a información de entrada.

La información de entrada comprende datos que son determinados por el dispositivo sensor.

35 El dispositivo de almacenamiento forma parte de la red y pueda conectarse con, o ser parte de, la instalación de cliente. El dispositivo de almacenamiento en todo caso es independiente del estado de funcionamiento de la instalación de cliente, es decir, si la instalación de cliente deja de funcionar (por ejemplo, por fallo general o desconexión), los datos almacenados en el dispositivo de almacenamiento no se pierden.

40 Mediante el procesamiento de la información de entrada transmitida por medio de la instalación de cliente, se puede determinar/derivar una información de estado interna (por ejemplo, el número de ejes dentro de un tramo de vía), de la que posteriormente se puede deducir la información de salida (por ejemplo, el estado de ocupación del tramo de vía) (etapa c). Por lo tanto, la determinación de la información de estado interna derivada es una etapa intermedia para establecer la información de salida.

45 La información de salida es información determinada por la instalación de cliente en base a la información de entrada. Una información de salida puede determinarse directamente a partir de la información de entrada transmitida por la instalación de cliente o junto con la información de estado interna, que fue determinada previamente a partir de la información de entrada transmitida. La información de entrada empleada para determinar la información de salida y la información de entrada interna tienen que referirse, sin embargo, el mismo punto de tiempo. Una información de estado o información de salida actual es aquella información de estado o información de salida que se haya establecido en base a la última información de entrada determinada. La información de salida es emitida por la instalación de cliente, para poder ser procesada por otros dispositivos. La información de salida corresponde en muchos casos a la información de estado, pero también puede ser información que haya sido derivada de la información de estado (por ejemplo, estados de ocupación, deducidos en base al número de ejes dentro de un tramo de vía).

55 La información de solicitud comprende una selección de los datos de la información de entrada. La selección está definida de tal manera que en la información de solicitud que se ha archivado desde el punto de tiempo de referencia permite en todo momento que, al reactivarse de la instalación de cliente, la información de estado actual de la instalación de cliente pueda volver a determinarse en base al último juego de datos almacenado. La información de solicitud almacenada en el dispositivo sensor puede (aunque no necesariamente tiene que) comprender todos los datos de la información de solicitud determinada. Así, por ejemplo, con un punto de conteo determinado cíclicamente sólo se tienen que archivar aquellos estados de conteo en los que se haya modificado el estado de conteo. La información de solicitud transmitida después de la reactivación de la instalación de cliente comprende en particular la información de solicitud que haya sido determinada y almacenada durante el fallo en la instalación de cliente y, por lo tanto, no se haya podido transmitir a la instalación de cliente y/o no haya podido ser procesada por la

instalación de cliente. Si en el período entre el fallo y la reactivación de la instalación de cliente no se ha determinado ninguna información de entrada, entonces se transmite la información de que durante el fallo de la instalación de cliente no ha cambiado nada. La información de solicitud almacenada en el dispositivo sensor se refiere a un punto de tiempo de referencia que incluye una marca de tiempo correspondiente.

5 En la presente descripción se distingue entre información de estado e información de salida, ya que en la información de salida se trata de objetos de publicación, que pueden estar incompletos. Si esto es el caso, el archivar la información de salida en el juego de datos no será suficiente para poder determinar la información de salida actual después del fallo. Por ejemplo, la información de salida "tramo de vía ocupado" contiene menos información que la información de estado interna "número de ejes en el tramo de vía". En este caso, la información de salida no es suficiente para determinar, después del fallo de la instalación de cliente, si el tramo de vía está ocupado o no.

15 El juego de datos almacenado comprende la información de entrada establecida en un determinado punto de tiempo y la información de estado y/o la información de salida determinada en base a ello, que se almacenan en el dispositivo de almacenamiento. El juego de datos almacenado se caracteriza por que sus componentes de datos son confiablemente consistentes, es decir, la información de entrada y la información de salida AO información de estado determinada en base a ello describen estados de campo para el mismo punto de tiempo T Archivado.

20 Al preverse un dispositivo de almacenamiento fuera de los dispositivos sensores, en comparación con el documento EP 1 498 336 B1 se puede ahorrar capacidad de almacenamiento requerida en los dispositivos sensores, sin que esto ejerce una influencia negativa sobre la eficiencia de la determinación de la información de salida. Además, la información de estado determinada ya no tiene que transmitirse al dispositivo sensor a través de la conexión de red entre la instalación de cliente y el dispositivo sensor. Esto presenta la ventaja de que se puede ahorrar la capacidad de almacenamiento y de ancho de banda en el entorno del dispositivo sensor, donde es más costoso (memoria) o está más fuertemente limitado (ancho de banda), ya que las instalaciones exteriores están expuestas a condiciones más difíciles.

30 Variantes preferentes de la invención

Una variante especial del procedimiento de acuerdo con la presente invención prevé que el juego de datos para su almacenamiento por la instalación de cliente es transmitido al dispositivo de almacenamiento a través de la red. En esta variante, como dispositivo de almacenamiento se usa una memoria externa como soporte de almacenamiento, que está conectada con la instalación de cliente a través de la red. La red puede comprender una red de sensores y una red de sistema, en donde la red de sistema conecta la instalación de cliente con el dispositivo de almacenamiento y la red de sensores conecta el dispositivo sensor con la instalación de cliente. La red de sensores sirve para transmitir la información de entrada y eventualmente también mensajes de nueva solicitud, mensajes de confirmación e información de continuidad. La red de sistema normalmente (aunque no necesariamente) presenta una mayor anchura de banda y/o una mayor capacidad de cálculo que la red de sensores.

40 Alternativamente a esto, también es posible transmitir el juego de datos al dispositivo de almacenamiento para su almacenamiento dentro de la instalación de cliente. El dispositivo de almacenamiento en ese caso está integrado en la instalación de cliente. En el dispositivo de almacenamiento, sin embargo, se tiene que tratar entonces de una memoria no volátil, es decir, una memoria en la que los contenidos permanezcan almacenados por lo menos hasta la reactivación de la instalación de cliente.

50 En un desarrollo ventajoso de esta variante, durante la reactivación se determina una información de continuidad y se transmite junto con la información de solicitud. De la información de continuidad se deduce si el dispositivo sensor ha estado continuamente en operación segura desde el último proceso de archivado. Con esto se asegura que los datos, con los que se determina la información de salida después del fallo de la instalación de cliente, estén completos. Si la información de continuidad no contiene ninguna confirmación de la continuidad o si no se transmite ninguna información de continuidad, el juego de datos almacenado posiblemente está incompleto o defectuoso. Con un juego de datos incompleto o defectuoso, la instalación de cliente no puede determinar de manera confiable la información de salida actual. El sistema deberá reinicializarse entonces a través de otros procedimientos diferentes del descrito en esta patente.

60 En una variante especial del procedimiento de acuerdo con la presente invención, la totalidad de la información de solicitud almacenada desde el fallo y la reactivación de la instalación de cliente se transmite a la instalación de cliente. Si bien esta variante no está optimizada en lo referente a la capacidad de almacenamiento requerida, por otra parte es muy fácil de desarrollar, puesto que permite que para determinar la información de salida durante la reactivación, se ejecuten las mismas etapas de procedimiento para determinar una información de salida actual como durante el funcionamiento normal.

65 En una variante particularmente ventajosa, el dispositivo sensor recibe un mensaje de confirmación después de que se haya archivado un juego de datos, ya sea directamente por el dispositivo de almacenamiento o indirectamente por la instalación de cliente. En base al mensaje de confirmación, que está asignado al punto de tiempo de

referencia afectado, el dispositivo sensor puede deducir que la información de entrada ya se había procesado antes del punto de tiempo de referencia integrado en la información de estado ya archivada. Por lo tanto, el dispositivo sensor podrá saber que la información de solicitud, que fue almacenada antes del punto de tiempo de referencia, ya no es necesaria para futuras reactivaciones y, por lo tanto, se puede liberar el correspondiente espacio de memoria.

5 A través de una hábil selección de la frecuencia de archivado para el juego de datos, se puede limitar el tamaño de la memoria para la información de solicitud y por ende también los costes asociados. En caso de que no se reciba una confirmación, la correspondiente información de entrada puede clasificarse como “no transmitida” y posteriormente, después de reactivarse la instalación de cliente, podrá transmitirse (nuevamente) como información de solicitud.

10 En otra variante, el dispositivo sensor mantiene su historia entera en una memoria intermedia cíclica y sobrescribe los elementos más antiguos cuando se agota el espacio de memoria disponible. La memoria intermedia cíclica puede dimensionarse de antemano, para que un fallo de la instalación de cliente no viene en exceso la memoria intermedia cíclica. Por lo tanto, también se puede limitar la capacidad de almacenamiento requerida. En este caso no es necesario un mensaje de confirmación.

15 Preferentemente, la instalación de cliente después de la reactivación de la instalación de cliente transmite una nueva solicitud al dispositivo sensor, que desencadena la transmisión de la información de solicitud. La transmisión de la información de continuidad preferentemente también se desencadena por la nueva solicitud.

20 En una variante especial del procedimiento de acuerdo con la presente invención, como información de entrada se determinan valores de conteo. En base a los valores de conteo, se determina como información de salida el estado de ocupación de un tramo de vía. Como instalación de cliente se puede usar entonces una unidad de evaluación del conteo de ejes y como dispositivo sensor se pueden usar dos puntos de conteo. Los puntos de conteo determinan así el número de ejes que han pasado por los puntos de conteo en una dirección definida después de activarse el dispositivo sensor (información de entrada). En base a esta información de entrada, el dispositivo de conteo de ejes de la instalación de cliente puede determinar el número de ejes que se encuentran en el tramo de vía delimitado por los puntos de conteo (información de estados), en base a lo que a su vez se puede deducir el estado de ocupación del correspondiente tramo de vía (información de salida).

30 El dispositivo de almacenamiento está integrado en la instalación de cliente como memoria no volátil.

35 En otra variante del procedimiento de acuerdo con la presente invención, como información de entrada se determina el estado de ocupación de por lo menos un tramo de vía. Como información de salida se determina una posición de tren. Como instalación de cliente se puede usar entonces un puesto de maniobra y como dispositivo sensor una unidad de evaluación del conteo de ejes.

40 En otra variante del procedimiento de acuerdo con la presente invención, como información de entrada se determina(n) una o varias posición(es) de tren. Como información de salida se determina el estado o el desmontaje de un itinerario. Como dispositivo sensor se puede usar entonces un puesto de maniobra y como instalación de cliente una central de línea. En el ámbito ferroviario se denomina como itinerario el enlace de elementos de itinerario (por ejemplo, tramos de vía y su ocupación, cruces de vía, pasos a nivel, agujas de cambio y señales en posición apropiada) para formar una ruta técnicamente asegurada. El estado de un itinerario describe, entre otras cosas, qué tramos de vía comprende el itinerario, así como sus estados en el contexto del itinerario: Por ejemplo, “todavía por recorrer”, “ocupado”, “libre de trenes pero todavía por asegurar como protección de flancos”, “ya no sujeto al aseguramiento obligatorio en el marco del itinerario”.

45 En otra variante del procedimiento de acuerdo con la presente invención, como información de entrada se determina el estado de ocupación de uno o varios tramos de vía y como información de salida el estado o un desmontaje de por lo menos un itinerario. Como dispositivo sensor se puede usar entonces una unidad de evaluación del conteo de ejes o una unidad de evaluación del circuito de corriente del carril y como instalación de cliente una central de línea.

50 En la central de línea se trata, por ejemplo, de un Radio Block Center (RBC) perteneciente a los European Train Control Systems (ETCS).

55 Las últimas variantes descritas, que describen aplicaciones especiales del procedimiento general reivindicado de acuerdo con la presente invención, también pueden combinarse entre sí para obtener diferente información de salida. En este caso, un mismo dispositivo (por ejemplo, la unidad de evaluación del conteo de ejes) puede asumir la función de una instalación de cliente para determinar una información de salida (estado de ocupación) en base a información de entrada (valores de conteo), así como también la función de un dispositivo sensor para determinar información de entrada (estado de ocupación), en base a las que por medio de otra instalación de cliente (puesto de maniobra) se puede determinar otra información de salida (estado del itinerario).

60 En otra variante del procedimiento de acuerdo con la presente invención, como información de entrada se determinan estados (estado de conmutación, estado de posición, ...) de los elementos relevantes para la seguridad de un itinerario (por ejemplo, el estado de una o varias agujas de cambio o el estado de una o varias señales). Como

información de salida se determina el estado o un desmontaje de por lo menos un itinerario, por ejemplo, si se libera el itinerario. Como dispositivo sensor se puede usar entonces una unidad de control de elementos de campo y como instalación de cliente una central de línea. A este respecto, como información de estado se vigila la continuidad del estado de conmutación del elemento dentro de un espacio de tiempo predeterminado (y, por lo tanto, la seguridad técnica de un itinerario). En base a esta información, el puesto de maniobra puede liberar o bloquear el itinerario correspondiente (información de salida).

En otra variante del procedimiento de acuerdo con la presente invención, como información de entrada se determinan una o varias posiciones de tren o estados de elemento de campo, en particular de agujas de cambio, así como estados de itinerario. Como información de salida se determina una autorización de movimiento (Movement Authority). Como dispositivo sensor se puede usar entonces un puesto de maniobra o una unidad de control de elementos de campo y un mando de tren. Como instalación de cliente se puede usar una central de línea.

Otras ventajas de la presente invención se derivan de la descripción y de los dibujos. Las formas de realización mostradas y descritas no se han de entender como enumeración concluyente, sino que más bien son de carácter ejemplar para la descripción de la invención.

Descripción detallada de la invención y de los dibujos

La Fig. 1a muestra la construcción de un dispositivo apropiado para realizar el procedimiento de acuerdo con la presente invención.

La Fig. 1b muestra la construcción de un dispositivo apropiado para realizar el procedimiento de acuerdo con la presente invención, con una combinación de dispositivo sensor e instalación de cliente.

La Fig. 2 muestra un desarrollo esquemático de una variante preferente del procedimiento de acuerdo con la presente invención.

La Fig. 1a muestra de manera ejemplar dispositivos sensores 1 con seis unidades de sensor 11, que están conectadas a través de una red de sensores 2 con una instalación de cliente 3. El dispositivo sensor 1 detecta valores de medición (información de entrada I_{ein}) para un punto de tiempo de referencia, en base a los que en la instalación de cliente 3 se determina una información de salida I_{aus} (y eventualmente una información de estado I_{zust} , véase la Fig. 1b) para este punto de tiempo de referencia. La información de salida I_{aus} puede ser transmitida entonces por la instalación de cliente 3. A través de una red de sistema 4, la información de salida I_{aus} y la información de entrada transmitida I_{ein} , en base a las que se ha determinado la información de salida I_{aus} (es decir, información de entrada I_{ein} e información de salida I_{aus} pertenecientes al mismo punto de tiempo de referencia), se transmite un dispositivo de almacenamiento 5 y se almacena allí como juego de datos DS.

En la Fig. 1b se muestra un dispositivo en el que el dispositivo de almacenamiento está integrado en la instalación de cliente 3. Mientras que en el dispositivo mostrado en la Fig. 1a la red comprende una red de sensores 2 y una red de sistema 4, en el dispositivo mostrado en la Fig. 2 se puede prescindir de una red de sistema. Para que los datos en el dispositivo de almacenamiento 5 no se pierdan en el caso de un fallo de la instalación de cliente 3, el dispositivo de almacenamiento debe comprender una memoria permanente (no volátil), o una memoria con un tiempo de retención más largo de lo que cabe esperar que sea la duración de un fallo de la instalación de cliente 3.

Durante un fallo de la instalación de cliente 3 no se puede calcular información de salida I_{aus} . Para que después de la reactivación de la instalación de cliente se pueda determinar una información de salida actual $I_{aus}(T_{N+M})$, para cada punto de tiempo de referencia la información de entrada I_{ein} medida por el dispositivo sensor 1, o una selección de la misma, se almacena por lo menos temporalmente como información de solicitud I_{hol} en el dispositivo sensor 1, de tal manera que después de la reactivación se pueda transmitir a la instalación de cliente 3 la información de solicitud almacenada durante el fallo $I_{hol}(T_N \dots T_{N+M})$. La Fig. 2 muestra un desarrollo representativo de una variante preferente del procedimiento de acuerdo con la presente invención. El dispositivo sensor 1 determina en un punto de tiempo de referencia T_1 (por ejemplo, a través de una medición) la información de entrada $I_{ein}(T_1)$, de las que en este ejemplo se almacena una selección como información de solicitud $I_{hol}(T_1)$ en el dispositivo sensor 1. La información de entrada $I_{ein}(T_1)$ se transmite a la instalación de cliente 3. Después de recibir la información de entrada $I_{ein}(T_1)$, la instalación de cliente 3 envía respectivamente un mensaje de confirmación (no mostrados) al dispositivo sensor 1, con lo que se puede autorizar, por ejemplo, la eliminación de la información de solicitud correspondiente $I_{hol}(T_1)$, almacenada en el dispositivo sensor 1. La instalación de cliente 3 determina en base a la información de entrada transmitida $I_{ein}(T_1)$ la información de salida $I_{aus}(T_1)$ o una información de estado, de la que se pueda deducir la información de salida $I_{aus}(T_1)$ (no mostrado), y la transmite junto con la información de entrada correspondiente $I_{ein}(T_1)$ como juego de datos DS(T_1) al dispositivo de almacenamiento 5. Se efectúa el mismo procedimiento para otros puntos de tiempo de referencia ($T_2 \dots T_N$). En el escenario mostrado en la Fig. 2, la instalación de cliente 3 presenta un fallo después del punto de tiempo de referencia (T_N) y se reactiva después del punto de tiempo (T_{N+M}). Durante el fallo de la instalación de cliente 3, el dispositivo sensor continúa determinando información de entrada $I_{ein}(T_{N+1}) \dots I_{ein}(T_{N+m})$ y almacenando información de solicitud $I_{hol}(T_{N+1}) \dots I_{hol}(T_{N+M})$ en el dispositivo sensor 3. Sin embargo, durante el fallo no es posible transmitir la información de solicitud $I_{hol}(T_{N+1}) \dots I_{hol}(T_{N+M})$ a la instalación de

- cliente 3. Después de reactivarse la instalación de cliente 3, la instalación de cliente 3 puede enviar una nueva solicitud NA al dispositivo sensor 1, lo que causa la transmisión de la información de solicitud $I_{hol}(T_{N+1}) \dots I_{hol}(T_{N+M})$ (o si fuese de suficiente, tan sólo una parte de la misma, por ejemplo, la información de solicitud más actual $I_{hol}(T_{N+M})$). En la variante del procedimiento mostrada, la información de solicitud $I_{hol}(T_{N+1}) \dots I_{hol}(T_{N+M})$ se transmite junto con una información de continuidad KL, para asegurar que los dispositivos sensores 1 no hayan fallado también durante el fallo de la instalación de cliente 3. Al mismo tiempo se produce una solicitud de transmisión \hat{U} del último juego de datos $DS(T_N)$ almacenado en el dispositivo de almacenamiento 5. En base al juego de datos $DS(T_N)$ y la información de solicitud transmitida $I_{hol}(T_{N+1}) \dots I_{hol}(T_{N+M})$ se puede determinar una información de salida actual $I_{aus}(T_{N+M})$.
- 10 Para determinar el estado de ocupación de un tramo de vía como información de salida, como dispositivo sensor se pueden emplear puntos de conteo y como instalación de cliente se puede usar una unidad de evaluación del conteo de ejes. Los puntos de conteo determinan valores de conteo como información de entrada (por medio de los que se pueden sacar conclusiones sobre el número de ejes que han pasado por el punto de conteo en una dirección, arrojando el número de ejes que han pasado por el punto de conteo en la otra dirección), en base a lo que la
- 15 unidad de evaluación del conteo de ejes determina los estados de ocupación del tramo de vía delimitado por los puntos de conteo. Después de un fallo de la unidad de evaluación del conteo de ejes, el estado de ocupación actual se puede determinar a través del último juego de datos $DS(T_N)$ almacenado en el dispositivo de almacenamiento y los valores de contador actuales (es decir, los últimos en ser determinados) $I_{ein}(T_{N+M})$ de los puntos de conteo.
- 20 Para determinar el estado de un itinerario como información de salida, como dispositivo sensor se pueden usar unidades de evaluación del conteo de ejes de un sistema de conteo de ejes y como instalación de cliente se puede usar un puesto de maniobra, en donde las unidades de evaluación del conteo de ejes determinan estados de ocupación de tramos de vía como información de entrada, en base a los que el puesto de maniobra determina el estado de un itinerario (por ejemplo, los tramos de vía que se pueden autorizar como itinerario). Después de un fallo
- 25 del puesto de maniobra, el estado actual del itinerario se puede establecer por medio del último juego de datos $DS(T_N)$ almacenado en el dispositivo de almacenamiento y los estados de ocupación $I_{ein}(T_{N+1}) \dots I_{ein}(T_{N+M})$ determinados durante el fallo del puesto de maniobra. En esta variante es ventajoso hacer un seguimiento de los trenes que pasan por los tramos de vía correspondientes. Para ello es necesario transmitir toda la información de solicitud almacenada durante el fallo del puesto de maniobra (estados de ocupación determinados) al puesto de
- 30 maniobra.
- Para determinar las posiciones de los trenes como información de salida, como dispositivo sensor se pueden usar puestos de maniobra y como instalación de cliente se puede usar una central de línea, en donde los puestos de maniobra determinan el estado de itinerarios y/o de tramos de ocupación y/o de agujas de cambio, en base a lo que la central de línea determina las posiciones de los trenes. Después de un fallo de la central de línea, la posición de tren actual se puede establecer en base al último juego de datos $DS(T_N)$ almacenado en el dispositivo de almacenamiento y el estado de itinerarios y/o de tramos de ocupación y/o de agujas de cambio que se haya determinado durante el fallo de la central de línea. A este respecto es indispensable que toda la información de solicitud $I_{ein}(T_{N+1}) \dots I_{ein}(T_{N+M})$ almacenada durante el fallo del puesto de maniobra (estado determinado) se transmita
- 35 a la central de línea.
- 40 Para emitir una autorización o un bloqueo de un itinerario como información de salida, como dispositivo sensor se pueden usar unidades de vigilancia de señales y como dispositivo de cliente un puesto de maniobra, en donde las unidades de vigilancia de señales determinan estados de conmutación de la señal ferroviaria, en base a los que el puesto de maniobra determina la continuidad del estado de conmutación como información de estado, lo que puede servir como criterio para una autorización o un bloqueo del itinerario. Después de producirse el fallo del puesto de maniobra, la continuidad del estado de conmutación actual se puede determinar en base al último juego de datos $DS(T_N)$ almacenado en el dispositivo de almacenamiento y los estados de conmutación $I_{ein}(T_{N+1}) \dots I_{ein}(T_{N+M})$ determinados durante el fallo del puesto de maniobra dentro del espacio de tiempo especificado. A este respecto es indispensable que toda la información de solicitud $I_{ein}(T_{N+1}) \dots I_{ein}(T_{N+M})$ almacenada durante el fallo del puesto de maniobra se transmita a la central de línea, siempre que entre dentro del espacio de tiempo especificado.

Lista de caracteres de referencia

- 55 1 Dispositivo sensor
 2 Red de sensores
 3 Instalación de cliente
 4 Red de sistema
 5 Dispositivo de almacenamiento
- 60 DS Juego de datos
 I_{aus} Información de salida
 I_{ein} Información de entrada
 I_{hol} Información de solicitud
 I_{zust} Información de estado
- 65 KI Información de continuidad
 NA Nueva solicitud

$T_1 \dots T_N$	Puntos de tiempo de referencia
T_{Fallo}	Punto de tiempo del fallo de la instalación de cliente
$T_{\text{Reactivación}}$	Punto de tiempo de reactivación
ÜA	Solicitud de transmisión

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la determinación confiable de una información de salida actual ($I_{aus}(T_{N+M})$) en el campo de la técnica ferroviaria después de producirse el fallo de una instalación de cliente (3) con una unidad de evaluación conectada con por lo menos un dispositivo sensor (1) a través de una red, en donde el procedimiento comprende las siguientes etapas de procedimiento:
- a) Determinar la información de entrada (I_{ein}) a través del dispositivo sensor (1) para un punto de tiempo de referencia ($T_1...T_N$), en donde en el dispositivo sensor (1) se almacena información de solicitud (I_{hol}) que comprende la totalidad o una selección de la información de entrada (I_{ein}),
 - b) transmitir la información de entrada determinada (I_{ein}) desde el dispositivo sensor (1) a la unidad de evaluación de la instalación de cliente (3);
 - c) determinar la información de salida (I_{aus}) o una información de estado necesaria para deducir la información de salida (I_{aus}), mediante el procesamiento de la información de entrada transmitida (I_{ein}) por medio de la unidad de evaluación de la instalación de cliente (3);
 - d) almacenar un juego de datos ($DS(T_1)...DS(T_N)$) que comprende la información de entrada transmitida (I_{ein}) y la información de salida (I_{aus}) determinada en base a la misma o la información de estado en un dispositivo de almacenamiento (5) fuera del dispositivo sensor;
- en donde las etapas de procedimiento a) a d) se repiten para diferentes puntos de tiempo de referencia $T_1...T_N$, y en donde se efectúa una prueba de continuidad en lo referente a una operación continua del dispositivo sensor (1), en donde después de un fallo de la instalación de cliente en un punto de tiempo de fallo (T_{Fallo}) y la reactivación de la instalación de cliente en un punto de tiempo de reactivación ($T_{Reactivación}$) se ejecutan las siguientes etapas de procedimiento:
- e) Transmitir el último juego de datos almacenado ($DS(T_N)$) desde el dispositivo de almacenamiento (5) a la unidad de evaluación de la instalación de cliente (3) y
 - f) transmitir la información de solicitud (I_{hol}), que fue almacenada por el dispositivo sensor en el período entre el punto de tiempo de referencia ($T_1...T_N$) del último juego de datos ($DS(T_N)$) almacenado en el dispositivo de almacenamiento y el punto de tiempo de reactivación ($T_{Reactivación}$), a la unidad de evaluación de la instalación de cliente (3); y
 - g) determinar la información de salida actual ($I_{aus}(N+M)$) en base al último juego de datos almacenado ($DS(T_N)$) y la información de solicitud (I_{hol}) transmitida por la unidad de evaluación de la instalación de cliente (3),
- en donde la etapa f), y por ende la etapa g) sólo se llevan a cabo si la prueba de continuidad da como resultado que el dispositivo sensor estuvo disponible entre el punto de tiempo de referencia ($T_1...T_N$) del último juego de datos ($DS(T_N)$) almacenado en el dispositivo de almacenamiento y el punto de tiempo de reactivación ($T_{Reactivación}$).
2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que el juego de datos para ser almacenado se transmite desde la instalación de cliente (3) al dispositivo de almacenamiento (5) a través de la red.
3. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que el juego de datos para ser almacenado se transmite dentro de la instalación de cliente al dispositivo de almacenamiento.
4. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el dispositivo sensor recibe un mensaje de confirmación después de que se haya archivado un juego de datos.
5. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que se determina una información de continuidad (KI) y se transmite junto con la información de solicitud (I_{hol}), de la que se deduce si el dispositivo sensor (1) estuvo funcionando continuamente durante el fallo de la instalación de cliente (3).
6. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la instalación de cliente (3) después de la reactivación transmite una nueva solicitud (NA) al dispositivo sensor (1), que a su vez causa la transmisión de la información de solicitud (I_{hol}).
7. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que como información de entrada (I_{ein}) se determinan valores de conteo, y que como información de salida (I_{aus}) se determina el estado de ocupación de un tramo de vía en base a los valores de conteo.
8. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que como información de entrada (I_{ein}) se determina el estado de ocupación de por lo menos un tramo de vía, y que como información de salida (I_{aus}) se determina una posición de tren.
9. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que como información de entrada (I_{ein}) se determinan una o varias posiciones de tren, y

que como información de salida (I_{aus}) se determina el estado o un desmontaje de por lo menos un itinerario.

5 10. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que como información de entrada (I_{ein}) se determina el estado de ocupación de uno o varios tramos de vía, y que como información de salida (I_{aus}) se determina el estado o un desmontaje de por lo menos un itinerario.

10 11. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que como información de entrada (I_{ein}) se determina el estado de una o varias agujas de cambio, y que como información de salida (I_{aus}) se determina el estado o un desmontaje de por lo menos un itinerario.

12. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que como información de entrada (I_{ein}) se determina el estado de una o varias señales, y que como información de salida (I_{aus}) se determina el estado o un desmontaje de por lo menos un itinerario.

15 13. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que como información de entrada (I_{ein}) se determinan una o varias posiciones de tren o estados de itinerario o estados de elementos de campo, en particular de agujas de cambio, y que como información de salida (I_{aus}) se determina una autorización de movimiento.

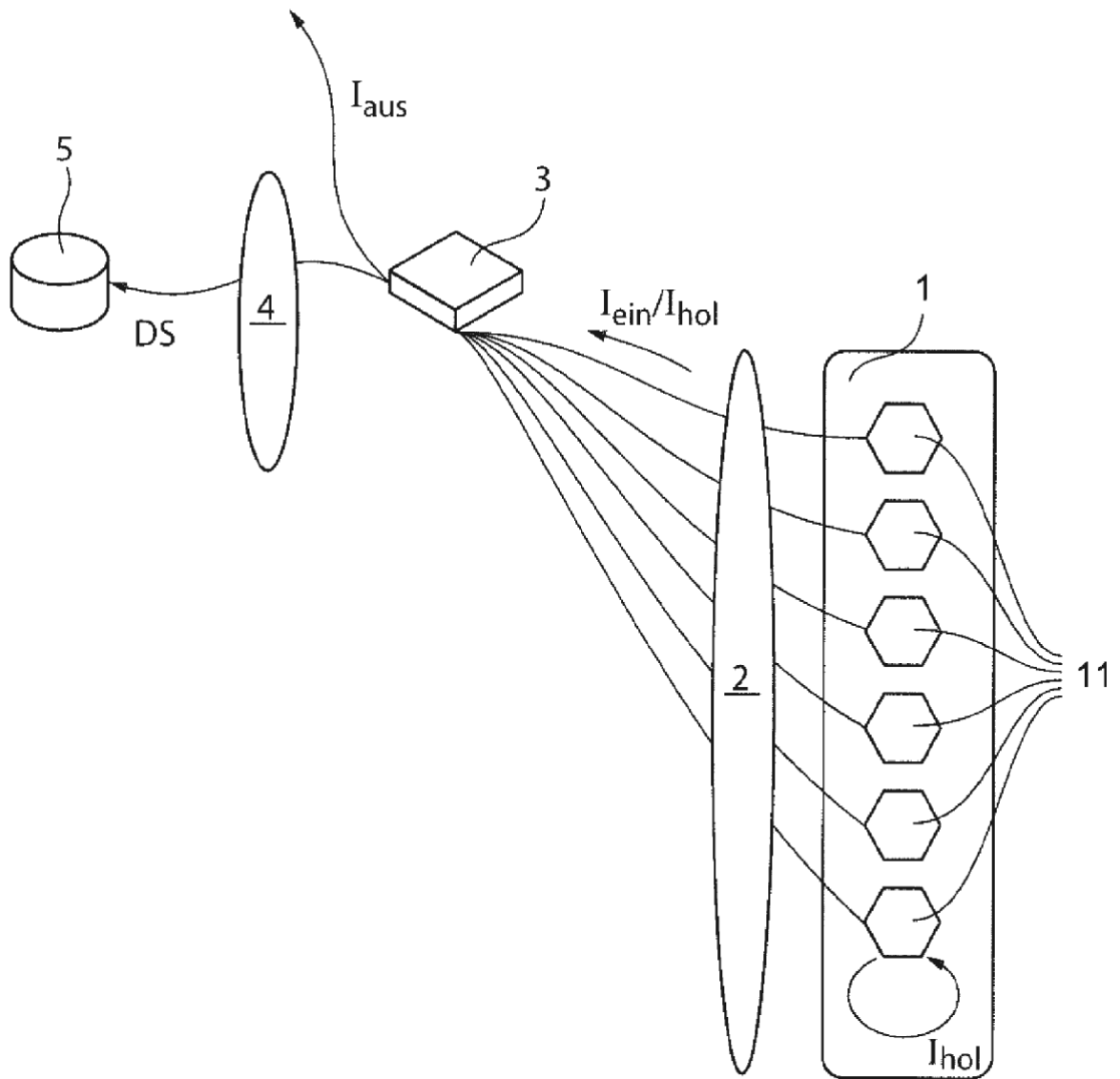


Fig. 1a

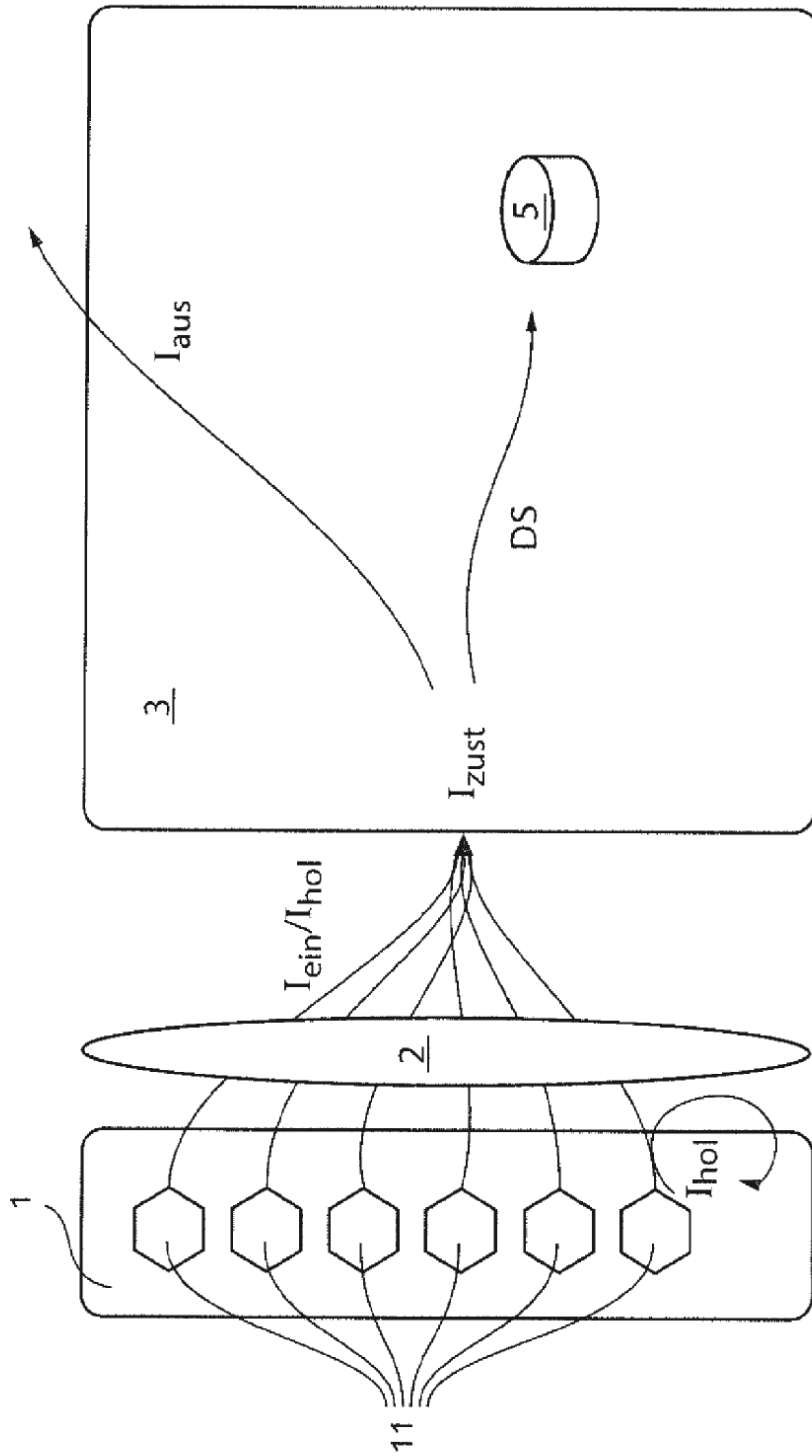


Fig. 1b

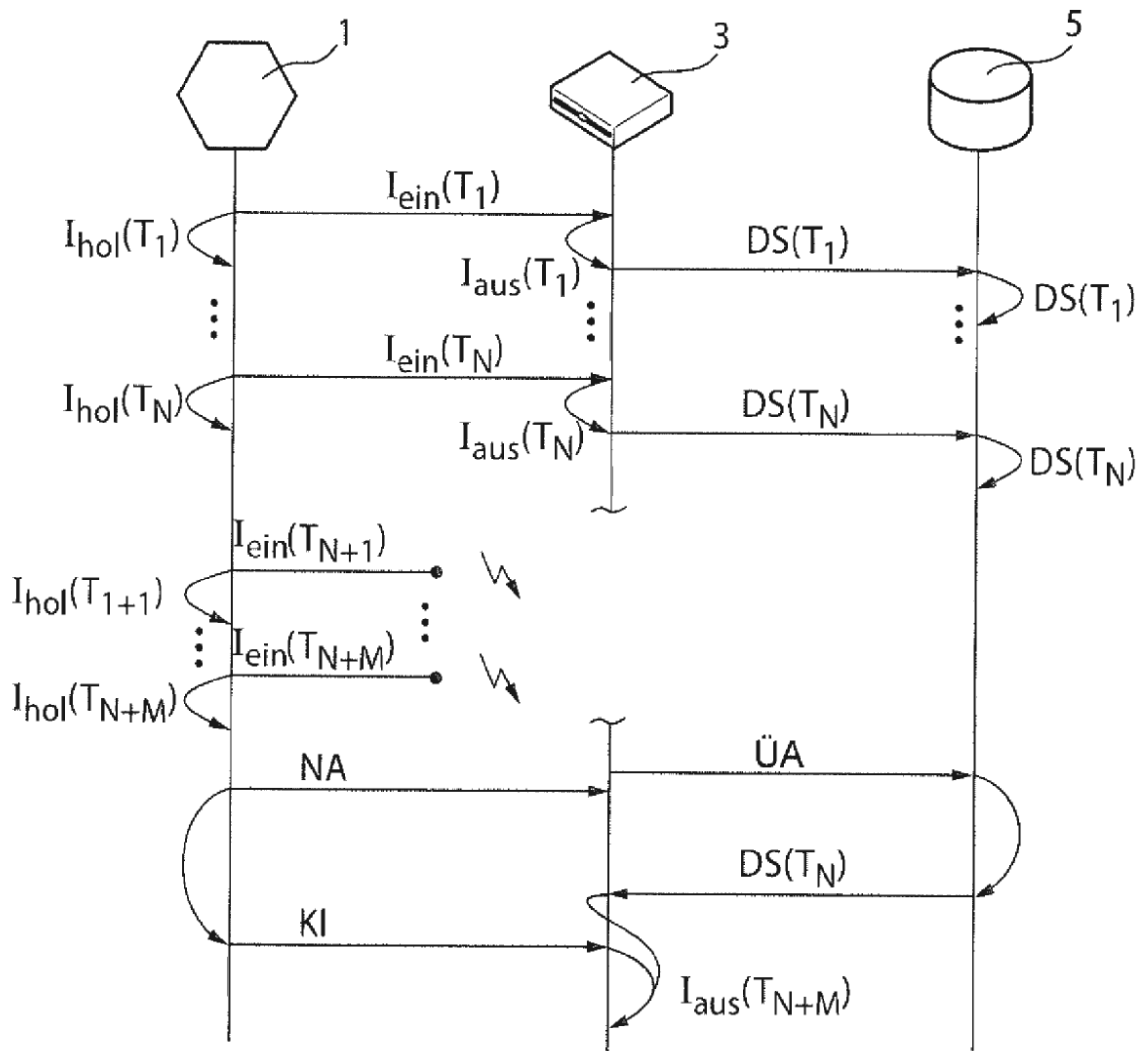


Fig. 2