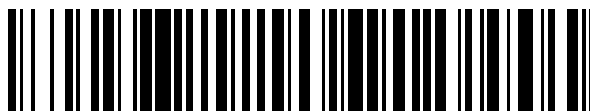


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 422 561**

51 Int. Cl.:

B61L 27/00 (2006.01)

B61L 21/04 (2006.01)

B61L 19/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.09.2011** **E 11306133 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.05.2013** **EP 2428426**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo de generación y de edición de un esquema de señalización ferroviaria**

30 Prioridad:

13.09.2010 FR 1057256

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

12.09.2013

73 Titular/es:

**ALSTOM TRANSPORT SA (100.0%)
3, avenue André Malraux
92300 Levallois-Perret, FR**

72 Inventor/es:

**RIO, AUDE FLORE;
RASOAMANANA, MARIANNE y
DUMONT, PASCAL**

74 Agente/Representante:

PONTI SALES, Adelaida

ES 2 422 561 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 y dispositivo de generación y de edición de un esquema de señalización ferroviaria

- 5 **[0001]** La presente invención se refiere a un procedimiento de generación y de edición de un esquema de señalización ferroviaria, del tipo que comprende un esquema de vías de una porción de una red ferroviaria y equipos de vía dispuestos en la porción de la red, comprendiendo cada equipamiento de vía características particulares, comprendiendo el procedimiento las etapas siguientes:
- entrada por un usuario de datos topológicos de la porción de la red ferroviaria, y
 - generación automática por unos medios de cálculo de un esquema de vías de la porción de la red ferroviaria a partir de los datos topológicos.
- 10 **[0002]** Un tal procedimiento se conoce por ejemplo a partir del documento DE 10 2005 034252.
- [0003]** La invención también se refiere a un dispositivo que lleva a cabo el procedimiento de generación y de edición de un esquema de señalización ferroviaria.
- [0004]** La invención se aplica al ámbito ferroviario y más especialmente a la generación y la edición de esquemas de señalización ferroviaria o planos técnicos para una instalación ferroviaria.
- 15 **[0005]** El esquema de señalización de una instalación ferroviaria agrupa además del trazado o plano de las vías, informaciones topológicas tales como la posición de las estaciones, raíles, agujas, desniveles y los radios de curvatura así como los equipos de vías tales como los faros, señales, balizas...
- [0006]** Se generan respetando restricciones expresadas por unas normas y por un cliente, por ejemplo en términos de disponibilidad de la vía, de velocidad de circulación de los materiales para obtener un determinado caudal.
- 20 **[0007]** Clásicamente, para realizar un esquema de señalización ferroviaria, hay que reproducir gráficamente el trazado de la porción de vía ferroviaria según las informaciones topológicas. De manera conocida, el trazado de la porción de vía ferroviaria se llama esquema o plano de vías.
- [0008]** A continuación, unos equipos de vía tales como elementos de señalización, están posicionados en el plano de vía, en función del tipo de material que circulará por esta y de las normas en vigor en los países. Por ejemplo, los
- 25 elementos de señalización son unos piquetes de vía, señales, indicaciones...
- [0009]** Finalmente, se generan unas tablas de controles y de disparos aplicables a las señales y a los itinerarios posibles en la porción de vía ferroviaria. Estas tablas son muy útiles para el jefe de estación con el fin de gestionar el tráfico ferroviario. Por ejemplo, una tabla de disparos para un itinerario determinado comprende el conjunto de las acciones realizadas por diferentes elementos de control de equipamientos de vía o de señales con la finalidad de
- 30 autorizar el paso en un sentido de un vehículo ferroviario solamente cuando todas las condiciones de seguridad necesarias para este movimiento se satisfacen.
- [0010]** Así, para responder a las condiciones de seguridad, se utilizan unas reglas de posicionamiento de los diferentes equipos de vía conocidas por el experto en la materia para generar cada esquema de señalización ferroviaria.
- 35 **[0011]** Por ejemplo, un tren solamente debe ingresar en un tramo de vía de la red si los cuatro tramos siguientes no están libres, es decir si uno de ellos está ocupado por otro vehículo ferroviario. Consecuentemente, es necesario posicionar un panel aguas arriba del tramo de vía que señala si el tren puede ingresar en este o no. La posición del panel está determinada entre otros por la velocidad de los trenes que circulan por la red con la finalidad de prever una distancia de parada para el tren si los tramos siguientes no están libres.
- 40 **[0012]** Sin embargo, el esquema de señalización ferroviaria se genera por varios operadores en función de su especialidad. Cada operador implementa el esquema de señalización ferroviaria con equipos de vías de las que está encargado y según reglas de posicionamiento que le son propias. Puede modificar equipos añadidos por otros operadores.
- [0013]** Además, las reglas utilizadas para la generación pueden ser diferentes entre operadores y no se mencionan en la versión final del esquema de señalización ferroviaria.
- 45 **[0014]** Además, clásicamente, el esquema de señalización está implementado sucesivamente por los operadores en una versión en papel del esquema de vías, lo cual conlleva un proceso largo de generación de la versión completa y definitiva del esquema de señalización.
- 50 **[0015]** El objetivo de la invención es suministrar un procedimiento y un dispositivo de generación y de edición de un esquema de señalización ferroviaria de manera estandarizada y automática y que permita así una generación fiable y rápida del esquema.

[0016] A tal efecto, la invención tiene por objeto un procedimiento de generación y de edición de un esquema de señalización ferroviaria del tipo precitado, caracterizado por el hecho de que el procedimiento comprende las etapas siguientes:

- 5 - elección por el usuario de una pluralidad de reglas de posicionamiento de los equipos de vía a disponer sobre el esquema de vías ferroviarias, y
- generación automática por los medios de cálculo del esquema de señalización ferroviaria de la porción de la red a partir de las reglas de posicionamiento escogidas de los equipos de vía y del esquema de vías ferroviarias.

[0017] Según unos modos particulares de realización, el procedimiento de generación y de edición de un esquema de señalización ferroviaria comprende una o varias de las características siguientes, tomadas aisladamente o en combinación:

- 10 - el procedimiento comprende una etapa de elección por el usuario del orden de ejecución de las reglas de posicionamiento escogidas de los equipos de vía,
- comprende una etapa de modificación manual por otro usuario de al menos una característica particular de un equipamiento de vía del esquema de señalización ferroviaria generado por al menos un usuario,
- 15 - comprende una etapa de verificación automática de la modificación manual según las reglas escogidas,
- comprende una etapa de salvaguardia del esquema de señalización generado, de las reglas utilizadas para generarlo y de las modificaciones eventuales aportadas,
- el procedimiento comprende las etapas siguientes:
- 20 *generación automática por los medios de cálculo de los itinerarios posibles en la porción de vías ferroviarias a partir del esquema de señalización ferroviaria generado, y
- *generación automática por los medios de cálculo de una tabla de disparos para cada itinerario posible de la red de vías ferroviarias.

[0018] La invención también tiene por objeto un dispositivo de generación y de edición de un esquema de señalización ferroviaria que comprende una porción de una red de vías ferroviarias y equipos de vía dispuestos en la porción de red, comprendiendo cada equipamiento de vía características particulares, caracterizado por el hecho de que comprende:

- 25 - una primera base de datos que comprende una pluralidad de informaciones topológicas de la porción de la red de vías ferroviarias,
- medios de cálculo adaptados para generar automáticamente un plano de vías ferroviarias a partir de la primera base de datos,
- 30 - una segunda base de datos que comprende las características y una pluralidad de reglas de posicionamiento de cada equipamiento de vía,
- al menos una interfaz hombre-máquina adaptada para escoger las reglas de la segunda base de datos a aplicar, y por el hecho de que los medios de cálculo están adaptados para generar automáticamente un esquema de señalización ferroviaria a partir del plano de vías y de las reglas de posicionamiento escogidas.
- 35

[0019] Según un modo particular de realización, el dispositivo de generación y de edición de un esquema de señalización ferroviaria está adaptado para llevar a cabo el procedimiento precedente de generación y de edición de un esquema de señalización ferroviaria.

[0020] La invención se comprenderá mejor con la lectura de la descripción siguiente, determinada únicamente a título de ejemplo, y hecha haciendo referencia a los dibujos, en los cuales:

- 40 - la figura 1 es un esquema sinóptico de un ejemplo de esquema de señalización,
- la figura 2 es un esquema sinóptico de un modo de realización de un dispositivo de generación y de edición de un esquema de señalización ferroviaria según la invención, y
- la figura 3 es un esquema bloque que ilustra un procedimiento de generación y de edición de un esquema de señalización ferroviaria empleado por el dispositivo de la figura 2.
- 45

[0021] La invención se refiere a un dispositivo de generación y de edición de un esquema de señalización ferroviaria destinado a ser compartido por una pluralidad de servicios u operadores implicados en la realización del esquema de señalización.

[0022] Con referencia a la figura 1, el esquema de señalización ferroviaria 50 comprende el trazado 52 o esquema de una porción de una red de vías ferroviarias e iconos 54 que representan equipos de vía dispuestos en la porción de red. De manera conocida, los equipos de vía son por ejemplo sistemas de agujas, luces de señalización, piquetes de vía...

5 **[0023]** El dispositivo según la invención es capaz de generar de manera automática el esquema de señalización aplicando las reglas de posicionamiento predefinidas de equipamientos de vías integradas en el esquema, como se detallará a continuación.

[0024] La figura 2 ilustra un dispositivo 2 según la invención que comprende un ordenador central 4 y una unidad de almacenamiento 6 conectada al ordenador central 4.

10 **[0025]** La unidad de almacenamiento 6 comprende una primera base de datos 10 que comprende informaciones topológicas de la porción de la red de vías ferroviarias que permite definir el plano de vías.

[0026] Comprende además una segunda base de datos 12 que comprende características propias de cada equipamiento de vías, por ejemplo, el nombre del equipamiento, su posición, los tipos y estados del equipamiento de vía por ejemplo para un sistema de agujas, un faro de señalización...

15 **[0027]** Además, la segunda base de datos 12 comprende una pluralidad de reglas de posicionamiento de los equipos de vías en función de las normas y las restricciones del cliente. Un ejemplo de regla se ha mencionado anteriormente.

20 **[0028]** Obviamente, la primera base de datos 10 y la segunda base de datos 12 pueden formar una única base de datos que comprenden a la vez informaciones topológicas de la porción de la red de vías ferroviarias, las características propias de cada equipamiento de vías y una pluralidad de reglas de posicionamiento de los equipos de vías.

[0029] El ordenador central 4 comprende medios de cálculo 14 adaptados para generar automáticamente un plano de vías ferroviarias a partir de la primera base de datos 10.

25 **[0030]** Además, estos medios de cálculo 14 están adaptados para generar automáticamente el esquema de señalización ferroviaria a partir del plano de vías generales y de las reglas de posicionamiento de la segunda base de datos 12.

30 **[0031]** El dispositivo 2 comprende además una pluralidad de interfaces hombre-máquina 18, tales como unos terminales distantes, estando cada uno conectado al ordenador central 4 y adaptados para escoger por un operador reglas de la segunda base de datos a aplicar, para modificar eventualmente el esquema de señalización ferroviaria generado y para representar el esquema de señalización ferroviaria en curso de generación o finalizado.

[0032] Obviamente puede preverse un número cualquiera de interfaces hombre-máquina 18, habiéndose representado tres en esta figura.

35 **[0033]** Además, el dispositivo comprende medios de edición 20 del esquema de señalización ferroviaria generado, por ejemplo medios de impresión o un editor de planos del tipo de autoCAD®, corrientemente utilizado en el ámbito ferroviario.

[0034] El dispositivo 2 según la invención está adaptado para llevar a cabo el procedimiento 100 de generación y de edición de un esquema de señalización ferroviaria que se va a describir ahora con referencia a la figura 3.

40 **[0035]** El procedimiento comprende una etapa 102 de entrada por un operador de datos topológicos de la porción de la red ferroviaria tales como los desniveles de la porción de la red ferroviaria estudiada. Estos datos topológicos se salvaguardan en la primera base de datos 10 de la unidad de almacenamiento 6.

[0036] A esta etapa 102 le sigue una etapa 104 de generación automática por los medios de cálculo 14 del ordenador central 4 de un plano de las vías de la porción de la red ferroviaria a partir de los datos topológicos contenidos en la primera base de datos 10.

[0037] El plano de vías comprende el trazado de las vías ferroviarias de la porción de la red ferroviaria.

45 **[0038]** Además, el procedimiento comprende una etapa 106 de elección por un operador de una pluralidad de equipamientos de vía a disponer en el plano de vías y reglas de posicionamiento asociadas a un conjunto predefinido de equipamientos de vías. Cada equipamiento de vía está asociado a unas características particulares tales como su posición, su estado de funcionamiento en función de normas y de reglas de seguridad, un icono estandarizado en el ámbito ferroviario... Todas estas características se han almacenado previamente en la segunda base de datos 12 de la unidad de almacenamiento 6.

50 **[0039]** Por ejemplo, el operador selecciona en la segunda base de datos 12 una pluralidad de reglas en función de las normas, de los equipos a insertar y de las restricciones impuestas por el cliente.

[0040] A continuación, en el transcurso de una etapa 108, el operador escoge el orden de ejecución de las reglas escogidas de posicionamiento de los equipos de vía clasificándolas por secuencias de operaciones a realizar.

[0041] Por ejemplo, de manera conocida la primera secuencia se refiere a los piquetes de vía:

- 5 1. Cálculo de una distancia punta de aguja: piquete de vía para un tipo de aguja determinado y grabación del valor en la unidad de almacenamiento 6.
2. Posicionamiento de un piquete de vía a la distancia calculada de cada aguja del esquema

[0042] Otras secuencias de reglas conciernen la definición de los puntos de la red ferroviaria a proteger (piquete de vía, aguja...), la generación de las señales de parada y de aviso y el cálculo de la posición de los paneles de señalización des señales...

- 10 **[0043]** En el transcurso de esta etapa el operador puede modificar características de determinadas reglas grabadas en la unidad de almacenamiento 6.

[0044] El procedimiento comprende además una etapa 110 de generación automática por los medios de cálculo 14 del esquema de señalización ferroviaria de la porción de la red a partir de las reglas de posicionamiento escogidas de los equipos de vía y del plano de vías ferroviarias.

- 15 **[0045]** En particular, los medios de cálculo 14 calculan la posición de cada equipamiento de vía mediante una regla de posicionamiento escogida en la segunda base de datos 12.

[0046] Los medios de cálculo 14 introducen a escala, en el plano de vías los iconos de cada equipamiento de vías relativos a su señalización en función de su posición calculada.

- 20 **[0047]** Para ello, los medios de cálculo 14 utilizan las reglas de la segunda base de datos 12 para detectar los puntos del esquema de vías a proteger y colocar una señal ante este.

[0048] Además, recortan la porción de la red en zonas entre dos señales sucesivos.

[0049] El esquema de señalización así generado comprende entonces el trazado de las vías ferroviarias y los equipos de vías insertados en este, por ejemplo: los puntos kilométricos, sistemas de agujas, pasos a nivel, puentes, túneles..., así como sus elementos de señalización tales como las señales y paneles de señalización.

- 25 **[0050]** Otro operador modifica manualmente si lo desea o si es necesario al menos una característica particular de un equipamiento de vía del esquema de señalización ferroviaria generado en el transcurso de una etapa 112. En el transcurso de esta etapa, se le solicitan la motivación de su modificación y la o las reglas utilizadas por los medios de cálculo 14. Estos últimos datos se almacenan así como su fecha en la unidad de almacenamiento 6 del dispositivo 2.

- 30 **[0051]** En lo que sigue, se ejecuta una etapa 114 por los medios de cálculo 14 con el fin de verificar automáticamente que la o las modificaciones manuales aportadas están conformes a las reglas escogidas y a las restricciones del cliente.

- 35 **[0052]** Si las reglas de posicionamiento han sido respetadas, se ejecuta una etapa 116 de salvaguardia del plano de señalización generado por el ordenador central en la unidad de almacenamiento 6. En el transcurso de esta etapa, las reglas utilizadas para generar el esquema de señalización y las modificaciones eventuales aportadas también se salvaguardan.

[0053] Unas etapas respectivas 118 y 120 del procedimiento 100 permiten generar automáticamente por los medios de cálculo 14 por un lado itinerarios posibles en la porción de vías ferroviarias a partir del esquema de señalización ferroviaria generado y por otro lado una tabla de disparos para cada itinerario posible de la red de vías ferroviarias.

- 40 **[0054]** Los medios de cálculo 14 calculan todos los itinerarios, es decir todos los recorridos entre dos señales, de la porción de la red considerando restricciones físicas, por ejemplo los equipos de vía hallados y luego elimina los itinerarios imposibles.

- 45 **[0055]** La tabla de disparos se calcula mediante los medios de cálculo 14 a partir de las reglas integradas a la segunda base de datos 12, por deducción de las condiciones de estado de las señales para cada itinerario posible de los equipos de vía del esquema de señalización ferroviaria.

[0056] El procedimiento comprende además una etapa 122 de edición del esquema de señalización ferroviaria por los medios de edición 20, por ejemplo el esquema se imprime en papel.

- 50 **[0057]** Una de las ventajas del dispositivo 2 es que permite asegurarse de que todos los operadores que trabajan en un mismo esquema de señalización ferroviaria a generar utilizan las mismas reglas. También garantiza una trazabilidad de la modificación de las reglas puesto que se graban las modificaciones manuales.

[0058] Además, el dispositivo permite a los diferentes operadores visualizar el esquema de señalización ferroviaria a lo largo de toda su concepción para validar y/o modificar en tiempo real las diferentes etapas de su generación. Esta visualización permite gestionar las separaciones entre las reglas aplicables y la elección del cliente.

- 5 **[0059]** Además, el dispositivo permite generar y editar las tablas de disparos asociadas a cada elemento de señalización en función de las reglas escogidas de manera rápida, contrariamente al estado de la técnica en el cual estas tablas no pueden ser editadas antes de que el esquema de señalización se imprima a escala.

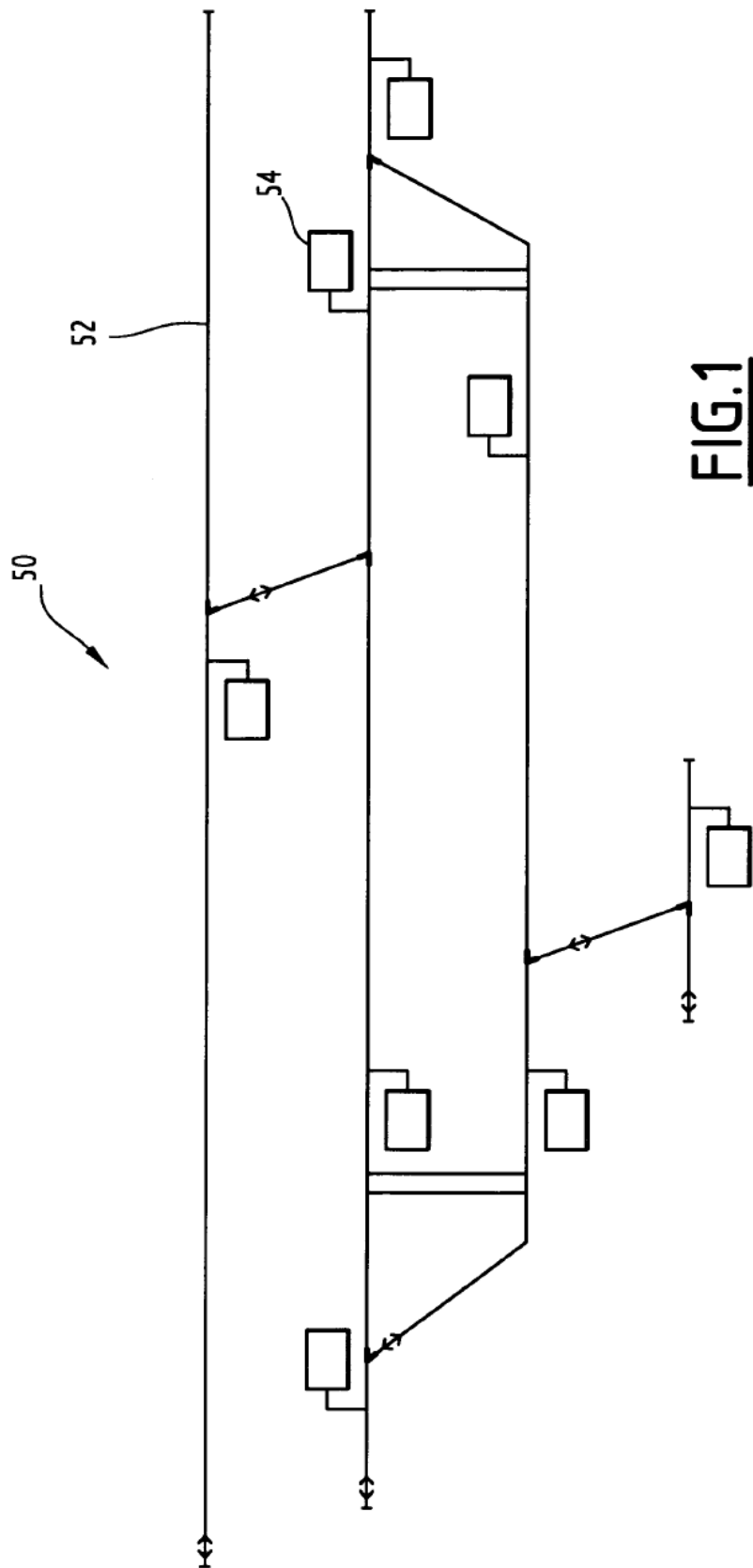
[0060] Además, el esquema de señalización ferroviaria editado es completo y está verificado.

[0061] Todos estos datos son editables en un fichero del tipo RailmL, que es un tipo de fichero de intercambio conocido en el ámbito ferroviario entre una pluralidad de dispositivos.

- 10 **[0062]** Este dispositivo y el procedimiento asociado permiten centralizar y obtener una gran disponibilidad de los datos relativos a un esquema de señalización ferroviaria de una misma porción de una red ferroviaria, generando así una ganancia de tiempo y de fiabilidad.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento (100) de generación y de edición de un esquema de señalización ferroviaria que comprende un esquema de vías de una porción de una red ferroviaria y equipos de vía dispuestos en la porción de la red, comprendiendo cada equipamiento de vía características particulares, comprendiendo el procedimiento las etapas siguientes:
 - 5 - entrada (102) por un usuario de datos topológicos de la porción de la red ferroviaria, y
 - generación (104) automática por unos medios de cálculo (14) de un esquema de vías de la porción de la red ferroviaria a partir de los datos topológicos, estando el procedimiento **caracterizado por el hecho de que** comprende las etapas siguientes:
- 10 - elección (106) por el usuario de una pluralidad de reglas de posicionamiento de los equipos de vía a disponer sobre el esquema de vías ferroviarias, y
- generación (110) automática por los medios de cálculo (14) del esquema de señalización ferroviaria de la porción de la red a partir de las reglas de posicionamiento escogidas de los equipos de vía y del esquema de vías ferroviarias.
- 15 2. Procedimiento de generación y de edición de un esquema de señalización ferroviaria según la reivindicación 1, **caracterizado por el hecho de que** comprende una etapa (108) de elección por el usuario del orden de ejecución de las reglas de posicionamiento escogidas de los equipos de vía.
3. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, **caracterizado por el hecho de que** comprende una etapa (112) de modificación manual por otro usuario de al menos una característica particular de un equipamiento de vía del esquema de señalización ferroviaria generado por al menos un usuario.
- 20 4. Procedimiento según la reivindicación 3, **caracterizado por el hecho de que** comprende una etapa (114) de verificación automática de la modificación manual según las reglas escogidas.
5. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 3 y 4, **caracterizado por el hecho de que** comprende una etapa de salvaguardia (116) del esquema de señalización generado, de las reglas utilizadas para generarlo, de las modificaciones eventuales aportadas.
- 25 6. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por el hecho de que** comprende las etapas siguientes:
 - generación (118) automático por los medios de cálculo de los itinerarios posibles en la porción de vías ferroviarias a partir del esquema de señalización ferroviaria generado, y
- 30 - generación (120) automática por los medios de cálculo de una tabla de disparos para cada itinerario posible de la red de vías ferroviarias.
7. Dispositivo (2) de generación y de edición de un esquema de señalización ferroviaria que comprende una porción de una red de vías ferroviarias y equipos de vía dispuestos en la porción de red, comprendiendo cada equipamiento de vía características particulares, **caracterizado por el hecho de que** comprende:
 - 35 - una primera base de datos (10) que comprende una pluralidad de informaciones topológicas de la porción de la red de vías ferroviarias,
 - medios de cálculo (14) adaptados para generar automáticamente un plano de vías ferroviarias a partir de la primera base de datos,
 - 40 - una segunda base de datos (12) que comprende las características y una pluralidad de reglas de posicionamiento de cada equipamiento de vía,
 - al menos una interfaz hombre -máquina (18) adaptada para escoger las reglas de la segunda base de datos a aplicar, y por el hecho de que los medios de cálculo (14) están adaptados para generar automáticamente un esquema de señalización ferroviaria a partir del plano de vías y de las reglas de posicionamiento escogidas.
- 45 8. Dispositivo (2) de generación y de edición de un esquema de señalización ferroviaria según la reivindicación 7, **caracterizado por el hecho de que** está adaptado para llevar a cabo el procedimiento (100) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6.



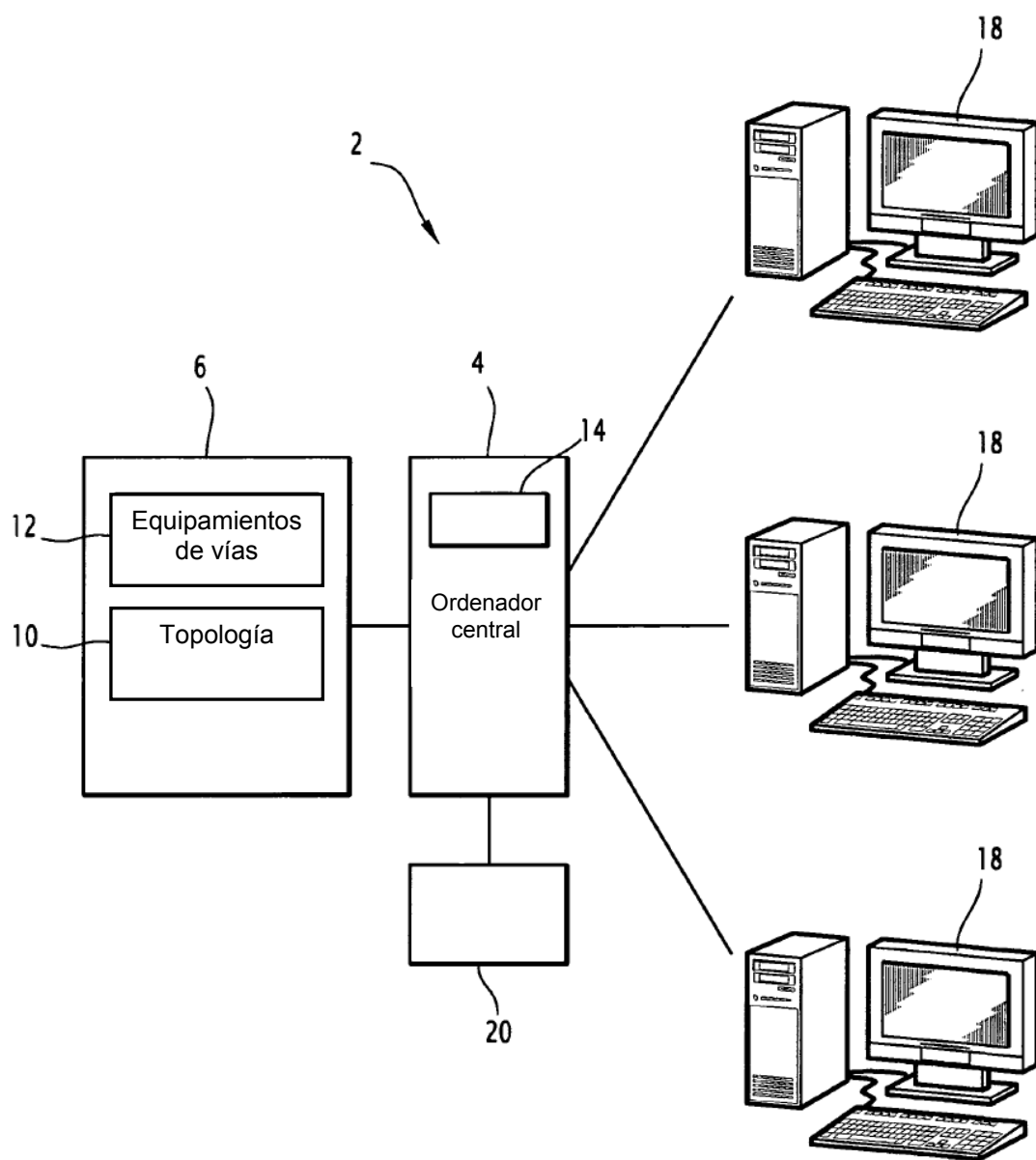


FIG.2

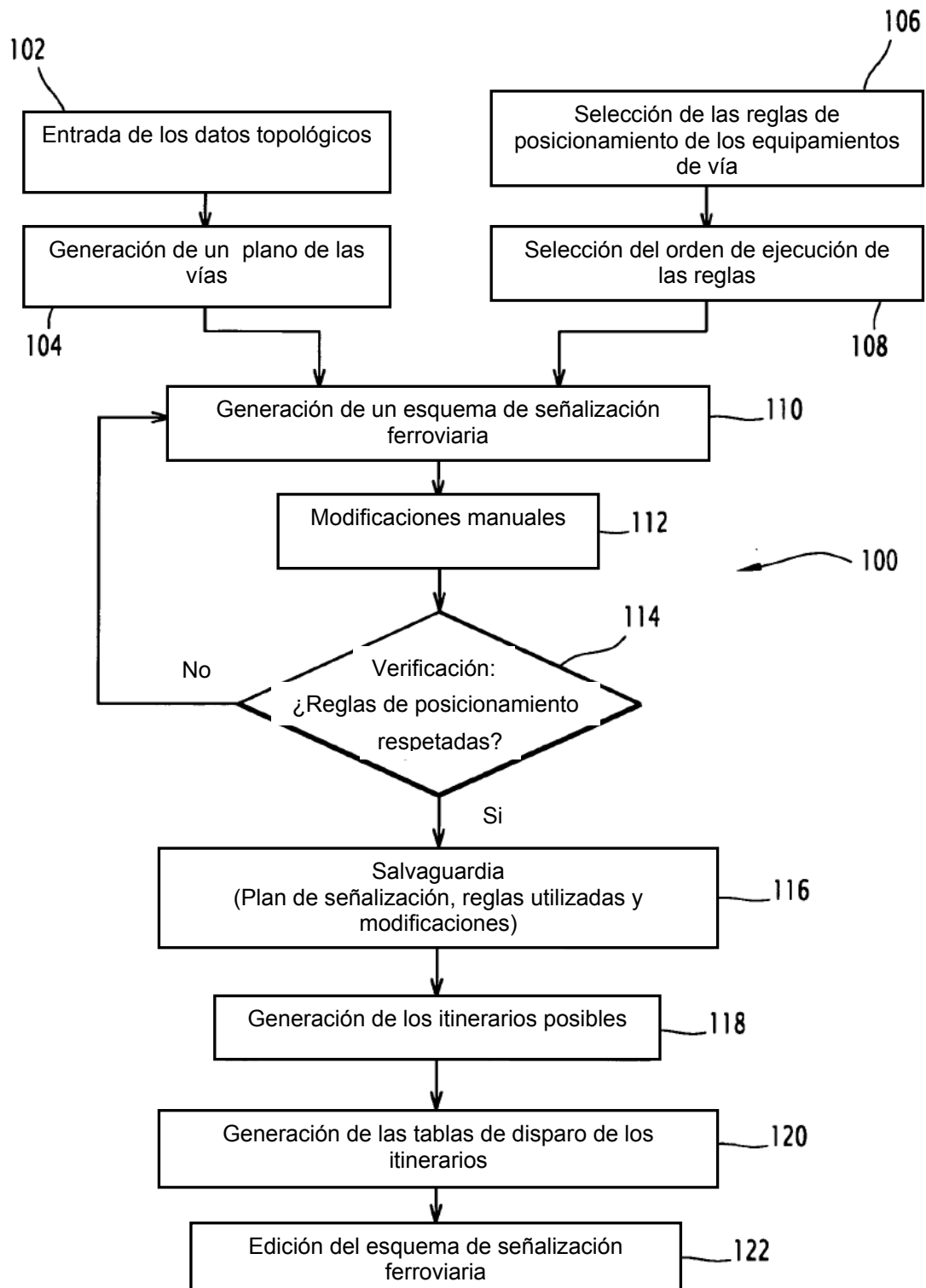


FIG.3