



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 304 169**

51 Int. Cl.:  
**B61L 23/06** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **05292630 .0**

86 Fecha de presentación : **09.12.2005**

87 Número de publicación de la solicitud: **1674370**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **28.06.2006**

54 Título: **Instalación de protección de los trabajadores en la vía.**

30 Prioridad: **21.12.2004 FR 04 13675**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**16.09.2008**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**16.09.2008**

73 Titular/es: **ALSTOM BELGIUM S.A.**  
**50-52 rue Cambier Dupret**  
**6001 Charleroi, BE**

72 Inventor/es: **Merlin, Matthieu y**  
**Burton, Dominique**

74 Agente: **Curell Suñol, Marcelino**

ES 2 304 169 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).

# ES 2 304 169 T3

## DESCRIPCIÓN

Instalación de protección de los trabajadores en la vía.

5 La presente invención se refiere a una instalación de protección de los trabajadores en la vía en una red ferroviaria dividida en zonas, del tipo que comprende:

- un autómata centralizado de gestión de los órganos de regulación del tráfico;

10 - por lo menos un terminal de mando desplazado a lo largo de la red apropiado para mandar el nivel de puesta en seguridad de una zona de la red por acción sobre el autómata centralizado;

- unos medios de conexión del o de cada terminal de mando con el autómata.

15 Cuando tienen lugar fases de mantenimiento, de modificaciones o de movimientos de maniobra de las redes ferroviarias, es necesario que unos obreros intervengan en las vías. Las zonas de intervención deben ser puestas en seguridad, es decir que conviene que la señalización de la red ferroviaria, así como los medios de expedición de los trenes que impidan a los trenes acceder a la zona de intervención.

20 Es importante que las zonas de intervención puestas en seguridad no puedan ser modificadas o liberadas sin información de las personas encargadas. En efecto, en caso de dichas modificaciones o liberaciones, los obreros que se creen estar seguros puesto que están en una zona que habían definido como inaccesible a los trenes, podrían verse sorprendidos por el paso de un tren.

25 Existen ya unas instalaciones de protección de los trabajadores para permitir la puesta en seguridad de ciertas zonas de intervención.

30 En efecto, es conocido en particular por el documento EP 1 308 366 un aparato de protección de trabajadores localizado en una red ferroviaria en obras. Por otra parte, es conocido en particular por el documento EP 0 286 627 un dispositivo de alerta de equipos de vía protegidos por unos medios de señalización. Además, es conocida por el documento WO 2005/047074 una instalación de protección de los trabajadores en una red ferroviaria dividida en zonas.

35 En estas instalaciones, como en toda red ferroviaria moderna, un autómata asegura la gestión de los órganos de regulación del tráfico, tales como los semáforos y la posición de los cambios de vía. Para la puesta en seguridad de una zona de intervención, son posicionados uno o varios terminales de mando del autómata a lo largo de la zona de intervención. Estos terminales de mando se denominan corrientemente "cajas de botones". Se trata de terminales que comprenden un conjunto de conmutadores enclavables y de pilotos luminosos que pueden ser completados por un dispositivo telefónico. Estos terminales de mando están dispuestos a lo largo de la vía y están conectados con el autómata por una red filar o una red de fibras ópticas.

40 Cada caja de botones comprende por lo menos un conmutador que permite mandar la puesta en seguridad de la zona asociada. Para permitir el enclavamiento del conmutador en la posición que asegura la seguridad y que impide por tanto el acceso de los trenes, el órgano de mando del conmutador es inmovilizable en posición, por ejemplo con la ayuda de un candado del que solamente el responsable de la zona de intervención dispone de la llave. Así, ninguna persona puede liberar la zona y permitir el paso de un tren sin disponer de la llave. Varios candados pueden ser instalados sobre el mismo órgano de mando de un conmutador, de manera que varias personas puedan garantizar la seguridad sobre la zona por su propia cuenta.

50 Dichas cajas de botones permiten una seguridad eficaz en las zonas de obras. Sin embargo, las mismas necesitan la presencia de una red de comunicación filar u óptica a lo largo de las vías férreas, y en particular en la zona de las obras. Además, las cajas de botones deben ser físicamente implantadas a lo largo de la vía, eventualmente con implantación de una red de comunicación si ésta no está ya presente, lo que aumenta considerablemente el coste de las intervenciones sobre la vía férrea.

55 La invención tiene por objeto proponer una instalación de gestión del tráfico ferroviario que permita la puesta en seguridad de ciertas zonas de intervención, en particular para unas obras que puedan ser de un coste de instalación y de utilización reducido, permitiendo al mismo tiempo proporcionar una seguridad elevada a los trabajadores en la vía en las zonas segurizadas, evitando el acceso de los trenes.

60 A este fin, la invención tiene por objeto una instalación de protección de los trabajadores en la vía en una red ferroviaria dividida en zonas según las características de la reivindicación 1.

65 Según unos modos particulares de realización, la instalación comprende una o varias de las características siguientes:

- el o cada terminal de mando comprende unos medios de identificación de una zona de la red para mandar su nivel de puesta en seguridad;

## ES 2 304 169 T3

5 - la unidad de gestión de los accesos comprende unos medios de evaluación de cada mando transmitido desde un terminal de mando y unos medios para, en caso de acuerdo sobre el mando, requerir del terminal de mando que haya transmitido el mando, un mando de confirmación correspondiente, y la unidad de gestión de los accesos está adaptada para asegurar el mando del autómatas desde el terminal de mando solamente después de recepción del mando de confirmación correspondiente desde el terminal de mando;

10 - el mando de confirmación correspondiente a un mando de origen consiste en una nueva formulación del mando de origen que se efectúa según una semántica diferente de la del mando de origen teniendo al mismo tiempo una significación idéntica;

15 - la unidad de gestión de los accesos y el autómatas son apropiados cada uno para asegurar la gestión de estados para cada zona de la red, y porque dicha unidad de gestión de los accesos está adaptada para hacer accesibles solamente algunos mandos desde el o cada terminal de mando en función del estado de la zona considerada;

20 - la unidad de gestión de los accesos es apropiada para asegurar la gestión de identificadores de usuarios, y comprende unos medios de identificación del usuario del terminal de mando, y dicha unidad de gestión de los accesos es apropiada para hacer accesibles solamente algunos mandos desde el o cada terminal en función del identificador del usuario del terminal;

25 - los medios de gestión de los accesos están adaptados para transmitir al terminal de mando una descripción de la red que indica el nivel de puesta en seguridad de zonas consideradas después de cada mando del autómatas efectuado desde este terminal de mando, y el o cada terminal de mando comprende unos medios de recepción de una descripción transmitida desde los medios de gestión de accesos y unos medios para poner a disposición del usuario la última descripción de la red recibida;

30 - el o cada terminal de mando comprende unos medios de definición de un mando propio de un órgano de regulación del tráfico particular de una zona de la red en particular de un cambio de vía y los medios de gestión de accesos comprenden unos medios para hacer ejecutar dicho mando por el autómatas centralizado;

35 - dichos medios de comunicación entre el terminal de mando y la unidad de gestión de los accesos son apropiados para asegurar una comunicación sin hilos; y

40 - el o cada terminal de mando comprende un identificador, y la instalación comprende unos medios de desactivación de ciertos terminales de mando en función de su identificador.

45 La invención se comprenderá mejor con la lectura de la descripción que sigue, proporcionada únicamente a título de ejemplo y con referencia a los planos, en los cuales:

50 - la figura 1 es una vista esquemática parcial de una red ferroviaria provista de una instalación de protección de los trabajadores en la vía según la invención;

55 - la figura 2 es un esquema de un conjunto de zonas segurizadas de una red que ilustra las competencias de las diferentes personas que intervienen sobre estas zonas;

60 - la figura 3 es un organigrama que ilustra los diferentes estados posibles para una zona segurizada;

65 - la figura 4 es un organigrama que ilustra las comunicaciones cuando tiene lugar un cambio de estado de una zona segurizada; y

70 - las figuras 5, 6 y 7 son vistas idénticas a la de la figura 1 que muestran unas fases sucesivas de puesta en seguridad de ciertas zonas de la red.

75 La red ferroviaria ilustrada en la figura 1 comprende un conjunto de vías que comunican unas con las otras por medio de aparatos de vías tales como unos cambios de vía.

80 Más precisamente, dos vías principales 12, 14 están conectadas una a la otra por unas secciones de unión 16A, 16B, 16C, 16D, 16E cada una unida a las vías principales 12 y 14 respectivamente por unos cambios de vía 18A, 18B, 18C, 18D y 20A, 20B, 20C, 20D.

85 La red está asociada a una instalación 22 de gestión del tráfico que comprende un autómatas centralizado 30 de gestión de los órganos de regulación del tráfico. Así, este autómatas está conectado, por cualquier medio apropiado, en particular una red filar 30A de transmisión de datos, a diferentes órganos de regulación del tráfico, tales como unos semáforos o unos paneles de información 31 o también unos órganos de modificación del trayecto tales como los cambios de vía 18A, 18B, 18C, 18D; 20A, 20B, 20C, 20D.

90 El autómatas centralizado 30 es apropiado para aplicar las reglas de circulación definidas para la gestión del tráfico, y en particular para asegurar la expedición de los trenes, y el mando de los órganos de regulación del tráfico para asegurar esta expedición.

## ES 2 304 169 T3

Según la invención, para permitir la gestión del tráfico, y en particular la puesta en seguridad de ciertas zonas de intervención, la instalación 22 integra una instalación de protección de los trabajadores en la vía.

5 Esta última comprende por lo menos un terminal de mando 32 desplazado a lo largo de la red ferroviaria. Este terminal es apropiado para mandar la puesta en seguridad de una zona de intervención por acción sobre el autómata centralizado 30. Las zonas son definidas previamente cuando tiene lugar la concepción de la red ferroviaria y están constituidas por una parte reducida de la red.

10 La instalación de protección puede ser eficaz incluso en unas zonas aún no equipadas cuando tienen lugar interrupciones de tráfico breves.

Esta instalación 22 comprende además, según la invención, una unidad 34 de gestión de los accesos al autómata 30 desde el terminal de mando 32.

15 Esta unidad es apropiada para asegurar la autorización del mando del autómata desde el o cada terminal de mando 32.

20 La instalación comprende una intercara de comunicación 36, compuesta por un emisor-receptor sin hilos por ejemplo compatible con la norma GSM apropiado para comunicar con cada terminal 32 y por un módulo de comunicación ETHERNET a través del cual la intercara 36 está conectada a la unidad de gestión de acceso 34.

Cada terminal 32 comprende unos medios de comunicación 38A sin hilos a fin de asegurar una comunicación bidireccional entre el terminal de mando 32 y la unidad 34 de gestión de acceso a través de la intercara 36.

25 El terminal de mando 32 está constituido por un dispositivo portátil tal como un asistente numérico personal conocido bajo el acrónimo PDA equipado con una intercara hombre máquina tal como una pantalla 38B y un teclado de toma 38C, y con medios de memorización y de tratamiento de informaciones 38D. Es apropiado en particular para recibir, desde la red sin hilos, unas informaciones sobre la red, unas peticiones y unos informes de operaciones.

30 Finalmente, la instalación 22 comprende un puesto central de gestión 40 que comprende unas intercaras hombre máquina de mando de la red y unos medios de planificación de los itinerarios de los trenes. Este puesto central de gestión 40 está conectado con el autómata 30 para dirigir al mismo directamente unos mandos y recibir unas informaciones representativas del estado de la red.

35 Antes de describir en detalle los mandos que pueden ser dirigidos desde la terminal de mando 32 al autómata 30 a través de la unidad de gestión de los accesos 34, la figura 2 ilustra esquemáticamente las personas que intervienen con sus derechos y sus responsabilidades sobre la instalación de gestión. Estos derechos son otorgados a las personas a medida que tienen lugar sus peticiones y no son definidos previamente de forma permanente en la instalación.

40 En esta figura están representadas tres zonas distintas de intervención 50, 52 y 54.

Cada una de las zonas, como el conjunto de la red, está bajo la responsabilidad de un operador de control central 60. Este operador está basado en el puesto central de gestión 40 y está encargado de autorizar o no que algunas zonas de intervención sean puestas en seguridad.

45 Por otra parte, un propietario de zona 62 tiene a su cargo la gestión de una o varias zonas de intervención puestas en seguridad. Está provisto de un terminal de mando 32 y puede actuar desde éste para las zonas de las cuales tiene la responsabilidad. El propietario de una zona es uno de los trabajadores en la vía de la zona considerada.

50 El propietario de una zona dada puede ser la misma persona que la que tiene la responsabilidad de varias zonas entre ellas la zona considerada.

55 Los trabajadores en la vía pueden además resultar responsables de la zona y/o de algunos cambios de vía de la zona mientras que la zona tiene un propietario. Los responsables pueden entonces actuar sobre la instalación, por medio de un terminal de mando 32 del cual están provistos, para permitir algunas operaciones de circulación de los trenes en la zona donde están asignados, garantizando al mismo tiempo su seguridad.

Finalmente, un usuario principal o superusuario referenciado 66 tiene la posibilidad de actuar sobre todas las funciones de la instalación y así reemplazar a un propietario o un responsable de zonas en caso de fallo de éste.

60 La instalación de gestión del tráfico prevé cuatro estados lógicos distintos ilustrados en la figura 3 para cada zona de intervención posible. Estos estados están regidos por el autómata 30 y/o por la unidad de gestión de acceso 34.

Así, cada zona está, en cada instante, caracterizada por un estado.

65 Estos estados están jerarquizados de manera que la conmutación de un estado hacia otro únicamente es posible por transición por un estado intermedio si el estado de partida y el estado de llegada no son adyacentes.

## ES 2 304 169 T3

En un primer estado denominado normal (“normal”), la zona no está puesta en seguridad y no permite por tanto el acceso de trabajadores en la vía. Este estado corresponde a un estado de explotación normal de la red en el cual los trenes son susceptibles de atravesar sin obstáculo esta zona en función de la expedición previamente definida por el autómata 30.

5

En el segundo estado, calificado de dado (“given”) que es inmediatamente subyacente al estado normal (“normal”), la zona de intervención es susceptible de ser puesta en seguridad a petición de un futuro propietario. Este estado es por tanto un estado transitorio.

10 El paso del estado normal (“normal”) al estado dado (“given”) únicamente puede ser efectuado por el operador de control central 60 desde el puesto central de gestión 40.

15 En este estado dado (“given”), el acceso de los trenes a la zona es normalmente imposible, impidiendo el autómata 30 por la señalización el acceso de un tren en la zona y eventualmente manda unos cambios de vía para impedir físicamente cualquier intrusión en la zona por aplicación de medidas de seguridad fronterizas como es conocido.

20 El estado inmediatamente subyacente al estado dado (“given”) es el estado nominado poseído (“possessed”). Este estado puede ser alcanzado en el mando de un trabajador en la vía desde su terminal de mando 32, si la zona estaba previamente en el estado dado (“given”). El trabajador en la vía resulta entonces propietario 62.

25 Finalmente, un ultimo estado subyacente al estado poseído (“possessed”) es el estado inhibido (“block”). Este estado puede ser alcanzado y liberado, bajo el mando de un trabajador en la vía desde su terminal de mando 32. El trabajador en la vía resulta entonces responsable de la zona. Varios estados inhibidos (“block”) pueden coexistir para una misma zona, estando cada estado ligado a un responsable.

25

En este estado, el responsable puede actuar sobre algunos cambios de vía, para modificar su posición.

30 Los estados normal (“normal”), dado (“given”), y poseído (“possessed”) son regidos por el autómata 30 mientras que el estado inhibido (“block”) es regido solamente por la unidad de gestión de acceso 34. Así, el estado inhibido (“block”) solo puede existir si el estado poseído (“possessed”) es activo para el autómata para la zona considerada.

En tanto existe por lo menos un estado inhibido (“block”), la zona no puede pasar del estado poseído (“possessed”) al estado dado (“given”).

35 El estado de una zona es definido por una ficha que circula entre los diferentes estados, sucesivamente de un nivel al otro, sabiendo que los estados están ordenados como se ha ilustrado en la figura 3 según el orden normal (“normal”), dado (“given”), poseído (“possessed”) e inhibido (“block”).

40 Salvo para los pasos de la ficha entre el estado normal (“normal”) y el estado dado (“given”), los otros cambios de estado, o los otros mandos que definen la puesta en seguridad de una zona, son disparados por uno de los interventores sobre la zona a saber un propietario y/o un responsable o también el usuario principal 66.

45 Por otra parte, cada cambio de vía que constituye un órgano de regulación del tráfico 18A, 18B, 18C, 18D, 20A, 20B, 20C, 20D está caracterizado por un estado propio que puede ser “bloqueado” o “desbloqueado”. En el ejemplo considerado, los órganos de regulación del tráfico solo están constituidos por unos cambios de vías.

Cualquier cambio de vía de la red en un estado “desbloqueado” puede ser conmutado por acción directa sobre éste desde un terminal de mando 32, en ciertas condiciones, si la zona que contiene este cambio de vía está en estado bloqueado inhibido (“block”).

50

En contrapartida, cuando un cambio de vía está en estado “bloqueado”, ningún mando puede ser ejecutado para este cambio de vía y la zona que comprende este punto no puede dejar el estado inhibido (“block”).

55 Para la ejecución de un mando, se utiliza el algoritmo ilustrado en la figura 4, siendo los mandos producidos desde un terminal de mando 32.

60 Cuando tiene lugar una etapa inicial, su terminal de mando 32 no está aún en funcionamiento, se realiza una etapa 100 de apertura de una sesión. A este fin, una intercara apropiada está disponible en el terminal de mando 32. A partir de esta intercara, el usuario toma su identificador así como un medio de autenticación por ejemplo una palabra de contraseña que le es propia. Selecciona entonces una unidad de gestión de acceso 34. Estas informaciones son transmitidas a la unidad de gestión y de acceso seleccionada.

65 En respuesta, si el identificador y el medio de autenticación son correctos, la unidad de gestión de acceso 34 devuelve al terminal de mando 32 una descripción de las zonas de intervención y de los cambios de vía supervisados por la unidad de gestión de los accesos, y en particular sus estados corrientes.

Para la ejecución de un mando de puesta en seguridad, el trabajador en la vía envía a la etapa 102 en el terminal de mando 32 un identificador de la zona en la cual desea aplicar el mando.

## ES 2 304 169 T3

Según un primer modo de realización, este identificador se elige en un menú visualizado en el terminal. En una variante, éste se toma con el teclado o también es leído directamente sobre un panel presente físicamente en la zona, por ejemplo con la ayuda de un lector de código de barras.

5 En la etapa 104, se elige un mando desde la terminal de mando, en particular por selección en un menú. Los diferentes mandos disponibles están detallados a continuación. Estos mandos permiten en particular un cambio de estado de una zona de intervención, o el accionamiento de un cambio de vía.

10 En la etapa 106, este mando, así como la zona identificada en la etapa 102, son transmitidos por vía hertziana, y en particular por la red con la norma GSM hasta la intercara 36, la cual repercute esta identificación de la zona y el mando a la unidad de gestión de acceso 34.

15 En la etapa 108, la unidad de gestión de los accesos 34 determina a partir del estado actual de la zona considerada, y de informaciones proporcionadas por el autómatas 30, si el mando puede ser o no ejecutado.

20 En caso de rechazo del mando, por ejemplo porque el estado actual de la zona es normal (“normal”) y que ésta no puede por tanto ser puesta en seguridad, el mando es rechazado en la etapa 110 por envío de un mensaje de rechazo hacia el terminal de mando 32. Este mensaje es visualizado en la etapa 112 para advertir al usuario del terminal de mando 32.

25 En contrapartida, si el mando es aceptado en la etapa 108, un mensaje de acuerdo previo es dirigido, en la etapa 114, hacia el terminal de mando 32. Asimismo, una petición de confirmación 116 es dirigida de la unidad de gestión 34 hacia el terminal de mando 32. Esta petición de confirmación corresponde a la petición acerca del usuario de una nueva formulación de su mando, nueva formulación que debe ser efectuada según una semántica distinta a la del primer mando, teniendo al mismo tiempo una significación idéntica.

En la etapa 118, el trabajador en la vía toma en el terminal de mando 32 su mando confirmado, el cual es enviado a la unidad de gestión 34.

30 Un test de concordancia entre el mando inicial y el mando confirmado se efectúa en la etapa 120.

En caso de discordancia, las etapas 110 y 112 son utilizadas. En contrapartida, en caso de concordancia, el mando es ejecutado en la etapa 122.

35 En la etapa 124, una nueva descripción de la red que tiene en cuenta la aplicación del mando y que contiene el estado corriente de los cambios de vía y zonas supervisadas por la unidad de gestión de los accesos 34 es devuelta al terminal de mando 32.

40 Los mandos disponibles desde el terminal de mando 32 y apropiados para ser utilizados por la unidad de gestión de los accesos 34, o bien directamente, o bien por medio del autómatas 30, son tales como los definidos a continuación.

### 1.- Toma de zona (“Take an area”)

45 Este mando es ejecutado según el algoritmo de la figura 4, a partir de una doble toma del mando. El mismo permite el paso de la zona considerada del estado dado (“given”) al estado poseído (“possessed”). Así, este mando sólo es posible si el estado inicial de la zona es dado (“given”), estado que sólo puede ser alcanzado bajo el mando del operador central de control desde el puesto central de gestión 40.

50 La unidad de gestión de los accesos 34 cuando tiene lugar la recepción de un mando (“Take an area”) dirige al autómatas 30 unos parámetros de configuración que permiten el aislamiento de la zona definida del resto del tráfico, como es conocido.

El trabajador en la vía que ha efectuado este mando resulta propietario de la zona.

### 55 2.- Bloquear una zona (“Block an area”)

Este mando es realizado por el algoritmo de la figura 4. El mismo permite el paso de la zona identificada del estado poseído (“possessed”) al estado inhibido (“block”).

60 Este mando no tiene ninguna acción sobre el autómatas 30. El mismo es regido localmente por la unidad de gestión de los accesos 34 y sólo asegura la transferencia de la ficha hacia el estado inhibido (“block”). Esta ficha sólo puede ser liberada bajo un mando inverso del único trabajador en la vía que haya efectuado el mando para bloquear la zona.

65 El trabajador en la vía que haya realizado el bloqueo de la zona resulta responsable de la zona.

## ES 2 304 169 T3

### 3.- Mando de movimiento local de cambio de vía (“operate points locally”)

Este mando sólo está disponible para un trabajador de vía que es responsable de la zona en la cual se encuentra el cambio de vía.

5

Cuando tiene lugar la elección de este mando, para una zona dada, el terminal de mando 32 interroga la unidad de gestión de acceso 34 para obtener el estado de la zona.

El cambio de vía que debe ser mandado es definido desde el terminal de mando 32 por entrada de un identificador del cambio de vía considerado. A partir de la intercara, el trabajador en la vía selecciona, en el terminal de mando, el movimiento deseado para el cambio de vía. Como se ha ilustrado en la figura 4, el movimiento del cambio de vía es confirmado por formulación de una petición confirmada y, solamente en caso de concordancia, el cambio de vía es efectivamente mandado.

Si el cambio de vía está en esta inhibido (“block”), la petición de movimiento del cambio de vía es rechazada por la unidad de gestión de acceso y un error es visualizado para el usuario.

En contrapartida, dicho mando puede ser realizado si la zona está en estado inhibido (“block”), bajo reserva de que el cambio de vía considerado no esté a su vez previamente en estado inhibido (“block”).

20

### 4.- Bloquear un cambio de vía (“block a point”)

Este mando es accesible únicamente para un trabajador en la vía que es responsable de la zona en la cual se encuentra el cambio de vía.

25

Este mando sólo es posible para un cambio de vía de una zona que está en estado bloqueado (“block”).

Después de definición de un cambio de vía que debe ser pasado al estado “bloqueado”, por toma desde el terminal de mando 32 de su identificador, el trabajador en la vía toma un mando de bloqueo de este cambio de vía y lo confirma por envío de un mando confirmado correspondiente, de acuerdo con el algoritmo de la figura 4. Después de lo cual, la unidad de gestión de los accesos 34 modifica el estado propio de este cambio de vía para pasarlo al estado “bloqueado”, de manera que ningún mando “operate points locally” pueda ser aplicado a este cambio de vía.

30

### 5.- Desbloquear un cambio de vía (“unblock a point”)

35

Este mando efectúa la operación inversa del mando para bloquear un cambio de vía “block a point”. El desbloqueo de un cambio de vía sólo puede ser efectuado por el trabajador en la vía responsable que haya previamente procedido al bloqueo del cambio de vía.

### 6.- Desbloqueo de una zona (“unblock an area”)

40

Ese mando solo es accesible para un responsable de la zona que haya efectuado un mando que prevé bloquear la zona (“block an area”). El mismo corresponde a la operación inversa del mando para bloquear una zona (“block an area”).

45

### 7.- Devolver una zona (“give back an area”)

Este mando sólo está disponible para un propietario de zona. El mismo corresponde al mando inverso al mando para tomar una zona (“take an area”).

50

La unidad de gestión de los accesos 34 está adaptada para pasar la ficha del estado poseído (“possessed”) al estado dado (“given”) solamente si el estado de la zona está inicialmente poseído (“possessed”) y que ningún cambio de vía está en un estado “bloqueado”.

### 8.- Transferencia de propiedad (“transfer of ownership”)

55

Este mando permite a un trabajador de vía tomar el lugar de otro trabajador en la vía que es propietario de una zona o de un cambio de vía para controlar un estado de una zona o de un cambio de vía, tomando de nuevo a su cargo los estados impuestos y convirtiéndose en el único que puede permitir la modificación de estos estados impuestos por el anterior propietario.

60

A este fin, los terminales de mando de los dos operadores y la unidad de gestión 34 aseguran una comunicación para reasignar a cada estado inicialmente asociado al identificador del operador inicial el identificador del operador reemplazante.

65

## ES 2 304 169 T3

### 9.- *Desactivación de un terminal (“close session”)*

Este mando es accesible únicamente por un usuario principal, en caso de fallo de un trabajador en la vía equipado con un terminal portátil 32.

El mismo permite que el terminal portátil 32 sea desconectado de la unidad de gestión de los accesos 34 y que el terminal portátil sea apagado.

Esta función permite al sistema desactivar un terminal a partir de su identificador si éste está en reparación o ha sido robado a fin de impedir el acceso al sistema a unas personas no autorizadas que podrían aprovechar la inmovilización de este terminal para estudiar y piratear el sistema.

### 10.- *Devolución forzada de una zona (“Force give back an area”)*

Este mando es accesible únicamente por un usuario principal 66, en caso de fallo de un trabajador en la vía.

El usuario principal verifica que las condiciones de seguridad son cumplidas en la zona antes de utilizar este mando.

Este mando permite que la ficha pase del estado poseído (“possessed”) al estado dado (“given”) bajo el mando del usuario principal, sin que haya acuerdo del propietario de la zona. Este mando se realiza por el procedimiento de doble toma ilustrado en la figura 4.

### 11.- *Desbloqueo forzado de zona (“Force unblock”)*

Este mando es accesible únicamente por un usuario principal 66, en caso de fallo de un trabajador en la vía.

El usuario principal verifica que las condiciones de seguridad son cumplidas en la zona antes de utilizar este mando.

Este mando permite que la ficha pase del estado inhibido (“block”) al estado poseído (“possessed”) bajo el mando del usuario principal, sin que haya acuerdo del propietario. Este mando se realiza por el procedimiento de doble toma ilustrado en la figura 4.

El ejemplo que sigue describe, sobre la base de la parte de red de la figura 1, los cambios de estados de algunas zonas en vista a la ejecución de obras explicando los diferentes mandos dirigidos desde su terminal de mando por los operadores presentes hacia la unidad de gestión de los accesos.

Los estados sucesivos de las diferentes zonas están ilustrados en las figuras 5 y siguientes. Dos zonas de potenciales intervenciones A y B están definidas, como se ha ilustrado en la figura 5. Inicialmente, se supone que cada zona A y B está en un estado normal (“normal”).

En la perspectiva de efectuar unas obras en la zona de intervención A, el trabajador en la vía encargado de las obras verifica en primer lugar visualmente la zona de intervención A. Después de lo cual, requiere verbalmente, por ejemplo por una llamada efectuada desde un teléfono móvil, al operador de control central 60 que conmute por paso de ficha la zona de intervención A de su estado normal (“normal”) al estado dado (“given”).

Cuando tiene lugar el paso al estado dado (“given”), la unidad de gestión de los accesos 34 manda el autómata 30 para la aplicación de medidas de seguridad fronterizas para la zona de intervención A. Así, el autómata conmuta y enclava todos los cambios de vía interesados, en una posición tal que ningún movimiento de tren sea posible desde y hacia la zona de intervención A. La aplicación de medida de seguridad fronteriza solo es opcional, y esto cada vez que se hace referencia a la misma.

Después de la aplicación de las medidas de la seguridad fronterizas, el estado de la zona resulta dado (“given”). Unas medidas de restricción de velocidad temporal predeterminadas son ventajosamente aplicadas en las partes de vía adyacentes a la zona de intervención A. Dichas medidas son embargo opcionales.

El cambio de estado de la zona de intervención considerada es devuelto a los terminales de mando para información. Ventajosamente, un informe es dirigido al operador de control central 60.

En este estado, la expedición de los trenes efectuada desde el autómata 30 no puede ya efectuarse con tránsito en la zona de intervención A como se ha ilustrado en la figura 5.

Estando la zona en su estado dado (“given”), el trabajador en la vía puede tomar posesión de la zona conmutándola a su estado poseído (“possessed”). Resulta entonces el propietario. Para ello, éste, de acuerdo con el algoritmo de la figura 4, identifica la zona y manda el cambio de estado a partir de su terminal de mando.

Los trabajadores en la vía encargados de las obras en la zona de intervención A son capaces entonces de conmutar la zona al estado inhibido (“block”) a partir del mando “block an area” dirigido desde sus terminales de mando.

## ES 2 304 169 T3

Bloqueando la zona, un trabajador en la vía toma la responsabilidad local de la zona resultando uno de los responsables y esta zona puede ser devuelta por el mando “give back”.

5 El responsable es entonces el encargado de dejar entrar los trenes necesarios para las obras en la zona. Para asegurar dicha entrada, el responsable entra en contacto con el operador de control central 60 para requerirle la desactivación de las medidas de seguridad fronterizas.

10 El responsable puede entonces mandar localmente un cambio de vía por el mando “operate points locally” desde su terminal de mando 32.

A fin de evitar que otros trabajadores en la vía presentes en el lugar desplacen este mismo cambio de vía, el responsable bloquea en primer lugar el cambio de vía por el mando “block point”. Dicho mando es por ejemplo aplicado al cambio de vía 20B.

15 Después de ejecución, el tren penetra en la zona de intervención A después de lo cual, el responsable desbloquea el cambio de vía que ha mandado anteriormente a partir del mando “unblock a point”.

20 Si ningún otro tren debe entrar o salir de la zona, el operador de control central 60 establece de nuevo las medidas de seguridad fronterizas.

De forma análoga, la zona de intervención B puede ser sucesivamente pasada al estado poseído (“possessed”) por el propietario y después al estado inhibido (“block”) por un trabajador en la vía de esta zona como se ha ilustrado en la figura 6.

25 Después de que las obras han terminado en la zona de intervención A, el tren puede circular hasta la zona de intervención B después de que el responsable de la zona B ha dado su acuerdo.

30 La zona de intervención A puede entonces ser liberada. Para esta liberación, el responsable de la zona A se asegura de que ningún trabajador en la vía está ya presente en la zona de intervención A. Manda entonces el paso de la zona al estado poseído (“possessed”) desde su terminal de mando por el mando “unblock an area”. Después de lo cual, el propietario es capaz de mandar el paso de la zona del estado poseído (“possessed”) al estado dado (“given”) por utilización del mando “give back an area” desde su terminal de mando 32. El operador de control central 60 conmuta a continuación la zona A su estado normal (“normal”), en particular desactivando las medidas de seguridad fronterizas.

35 La zona A es entonces de nuevo accesible al tráfico ferroviario con eventualmente restricciones de velocidad debido a las obras que tienen lugar en la zona de intervención B como se ha ilustrado en la figura 7.

40 Se comprende que dicha instalación de gestión del tráfico ferroviario permite, por la utilización de terminales de mando asociados a las diferentes personas que intervienen, las cuales están en comunicación por una conexión sin hilos con la unidad de gestión de los accesos 34, que diferentes zonas puedan ser puestas en seguridad de forma simple sin que sea necesario establecer un cableado previo de la zona para conectar unas cajas de botones.

45 Por otra parte, el protocolo de confirmación de los mandos, asociado a unos estados sucesivos para cada zona permite asegurar un grado de seguridad elevado de los trabajadores en la vía.

50

55

60

65

## REIVINDICACIONES

1. Instalación de protección de los trabajadores en la vía en una red ferroviaria dividida en zonas que comprende:

5 - un autómata centralizado (30) de gestión de los órganos de regulación del tráfico (18A, 18B, 18C, 18D, 20A, 20B, 20C, 20D, 31);

10 - por lo menos un terminal de mando (32) desplazado a lo largo de la red apropiado para mandar el nivel de puesta en seguridad de una zona de la red por acción sobre el autómata centralizado (30); y

- unos medios de conexión del o de cada terminal de mando (32) con el autómata (30), comprendiendo los medios de conexión:

15 - unos medios (38A, 38B, 36) de comunicación entre el terminal de mando (32) y una unidad de gestión de los accesos (34) apropiados para dirigir unos mandos, del terminal de mando (32) hacia la unidad de gestión de los accesos (34), y

20 - una unidad (34) de gestión de los accesos al autómata (30) desde el terminal de mando (32) apropiada para asegurar selectivamente el mando del autómata (30) desde el o cada terminal de mando (32) en función de informaciones de mando transmitidas desde el terminal de mando (32);

25 **caracterizada** porque el o cada terminal de mando (32) comprende unos medios de identificación y de autenticación de por lo menos un usuario encargado del mando del nivel de la puesta en seguridad de una zona y la unidad de gestión (34) es apropiada para limitar la intervención de cualquier otra persona sobre dicha zona para reducir el nivel de puesta en seguridad.

2. Instalación según la reivindicación 1, **caracterizada** porque el o cada terminal de mando (32) comprende unos medios de identificación de una zona de la red para mandar su nivel de puesta en seguridad.

30 3. Instalación según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque la unidad de gestión de los accesos (34) comprende unos medios de evaluación de cada mando transmitido desde un terminal de mando (32) y unos medios para, en caso de acuerdo sobre el mando, requerir del terminal de mando (32) que haya transmitido el mando, un mando de confirmación correspondiente, y porque la unidad de gestión de los accesos (34) está adaptada para asegurar el mando del autómata (30) desde el terminal de mando (32) solamente después de recepción del mando de confirmación correspondiente desde el terminal de mando (32).

40 4. Instalación según la reivindicación 3, **caracterizada** porque el mando de confirmación correspondiente a un mando de origen consiste en una nueva formulación del mando de origen que es efectuada según una semántica diferente a la del mando de origen teniendo al mismo tiempo una significación idéntica.

45 5. Instalación según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque la unidad de gestión de los accesos (34) y el autómata (30) son apropiados cada uno para asegurar la gestión de estados para cada zona de la red, y porque dicha unidad de gestión de los accesos (34) está adaptada para hacer accesibles únicamente algunos mandos desde el o cada terminal de mando (32) en función del estado de la zona considerada.

50 6. Instalación según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque la unidad de gestión de los accesos (34) es apropiada para asegurar la gestión de identificadores de usuarios y comprende unos medios de identificación del usuario del terminal de mando (32), y porque dicha unidad de gestión de los accesos (34) es apropiada para hacer accesibles únicamente algunos mandos desde el o cada terminal (32) en función del identificadores del usuario del terminal (32).

55 7. Instalación según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque los medios de gestión de los accesos (34) están adaptados para transmitir al terminal de mando (32) una descripción de la red que indica el nivel de puesta en seguridad de zonas consideradas después de cada mando del autómata (30) efectuado desde este terminal de mando (32), y porque el o cada terminal de mando (32) comprende unos medios de recepción de una descripción transmitida desde los medios de gestión de acceso (34) y unos medios para poner a disposición del usuario la última descripción de la red recibida.

60 8. Instalación según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque el o cada terminal de mando (32) comprende unos medios de definición de un mando propio de un órgano de regulación del tráfico (18A, 18B, 18C, 18D, 20A, 20B, 20C, 20D, 31) particular de una zona de la red en particular de un cambio de vía y los medios de gestión de acceso (34) comprenden unos medios para hacer ejecutar dicho mando por el autómata centralizado (30).

65 9. Instalación según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque dichos medios (38A, 38B, 36) de comunicación entre el terminal de mando (32) y la unidad de gestión de los accesos (34) son apropiados para asegurar una comunicación sin hilos.

## ES 2 304 169 T3

10. Instalación según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque el o cada terminal de mando (32) comprende un identificador, y la instalación comprende unos medios de desactivación de algunos terminales de mando (32) en función de su identificador.

5

10

15

20

25

30

35

40

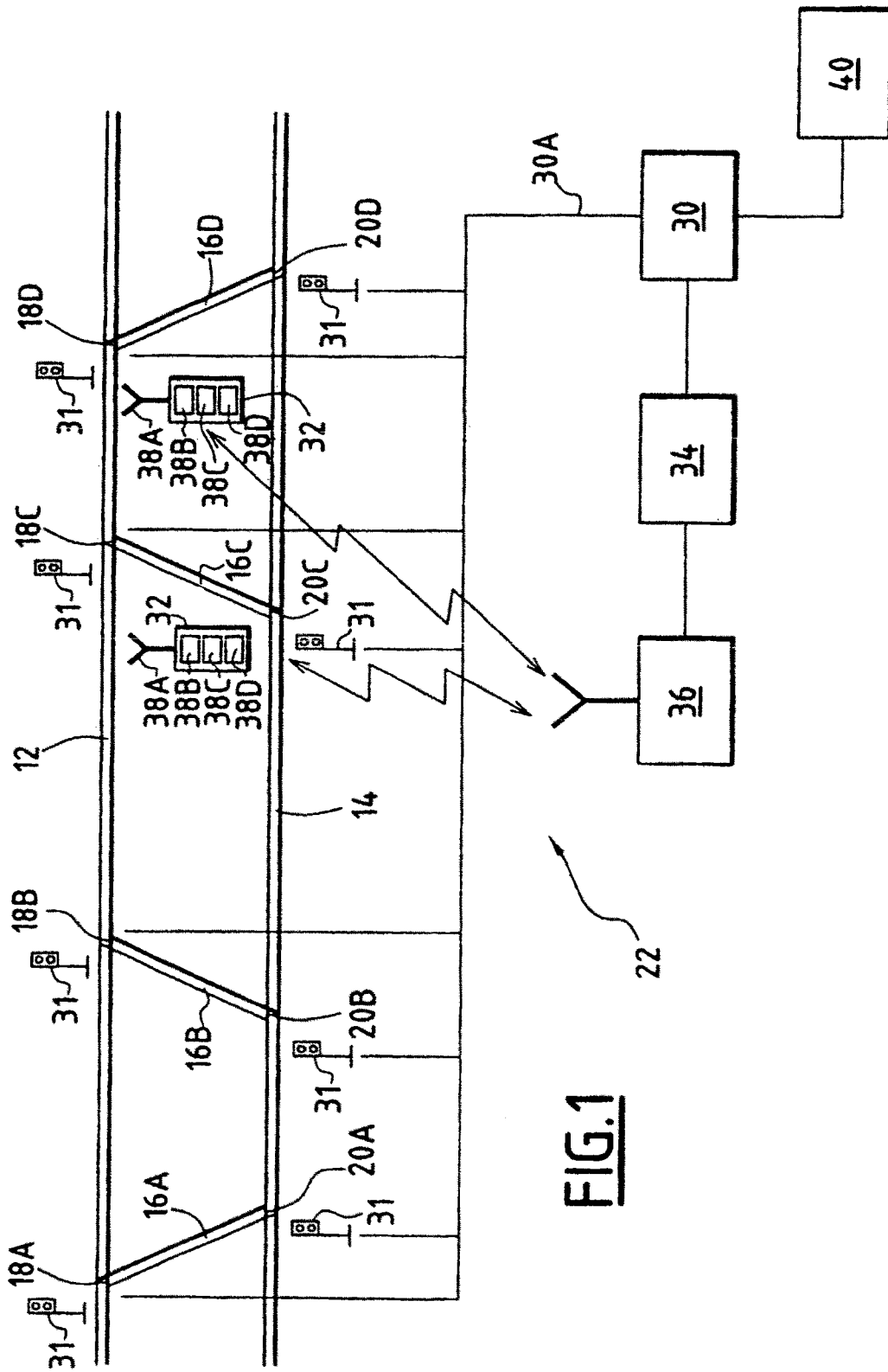
45

50

55

60

65



**FIG.1**

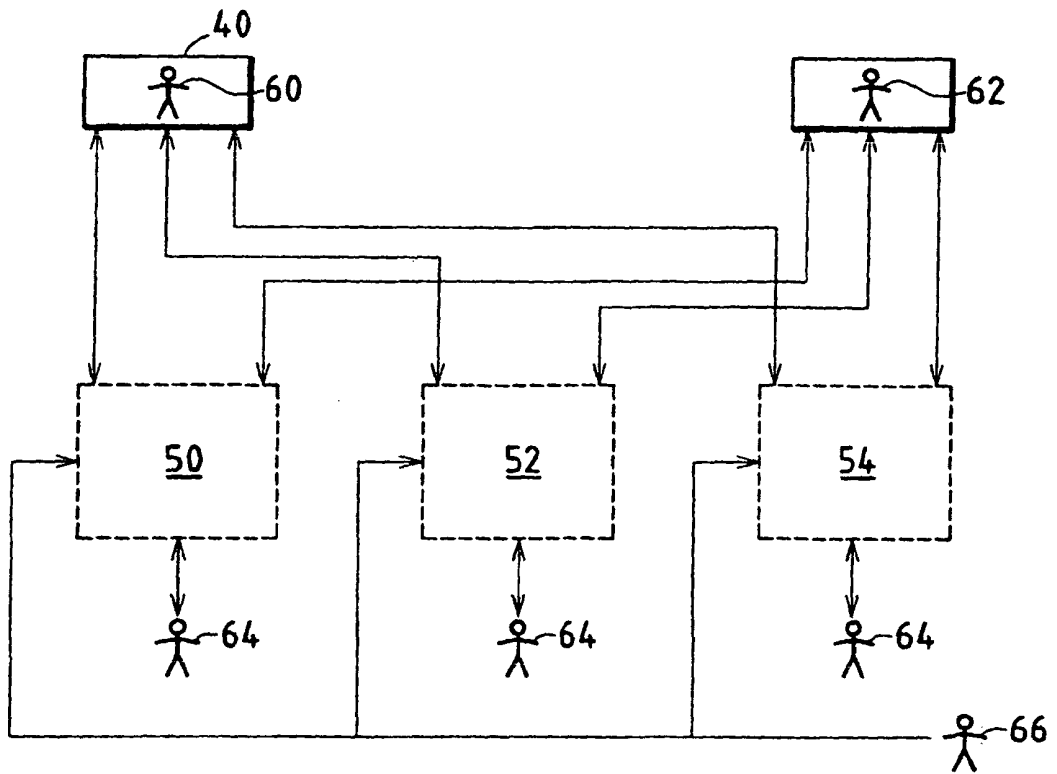


FIG.2

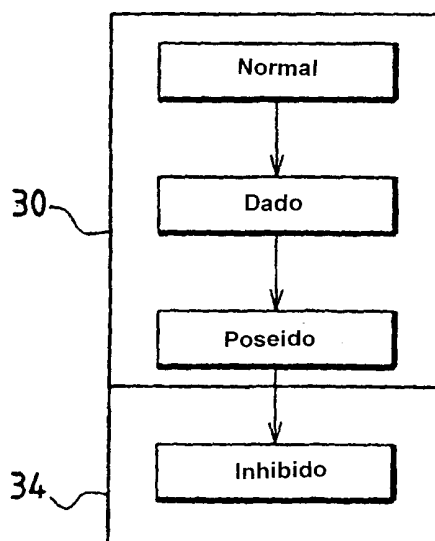
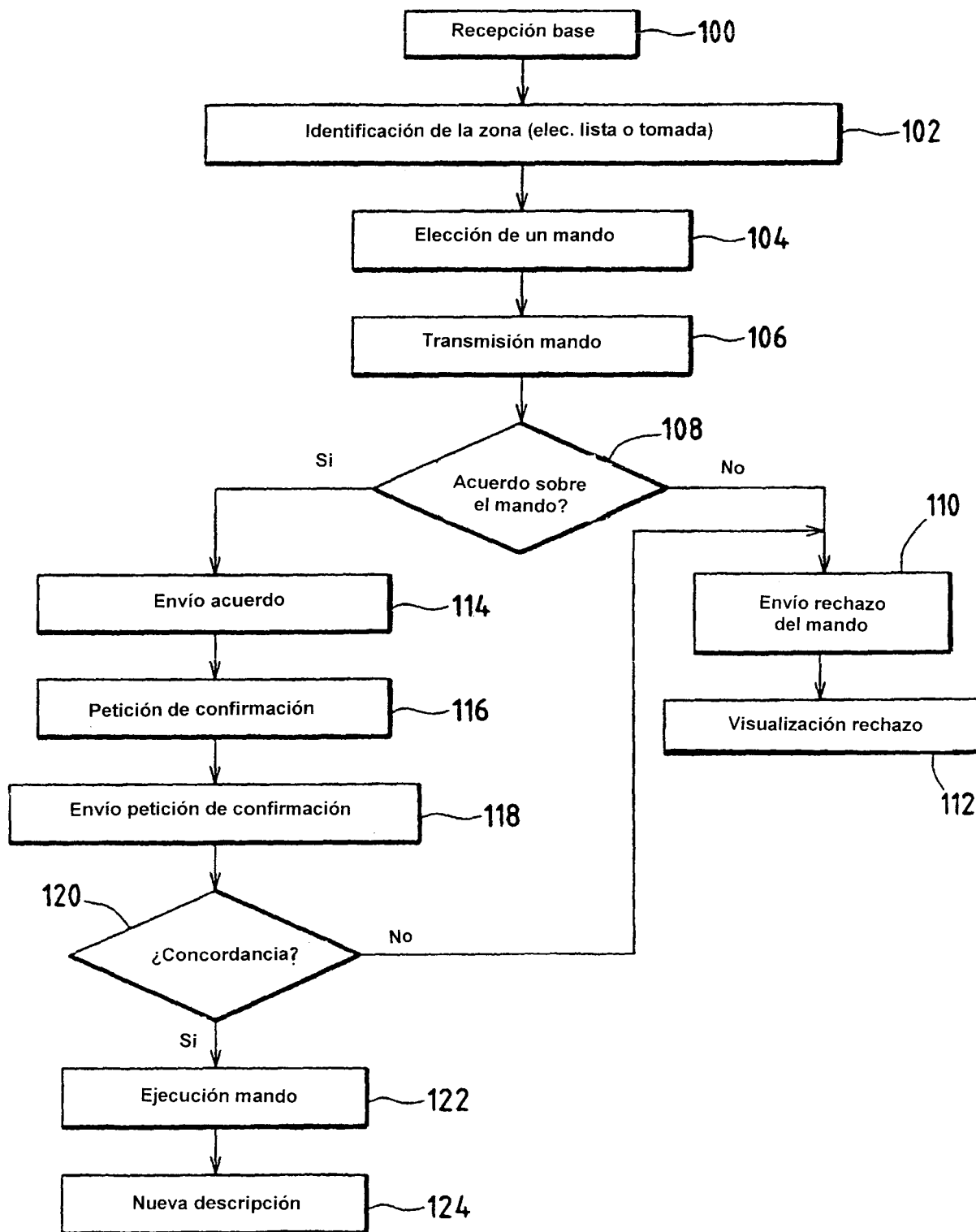
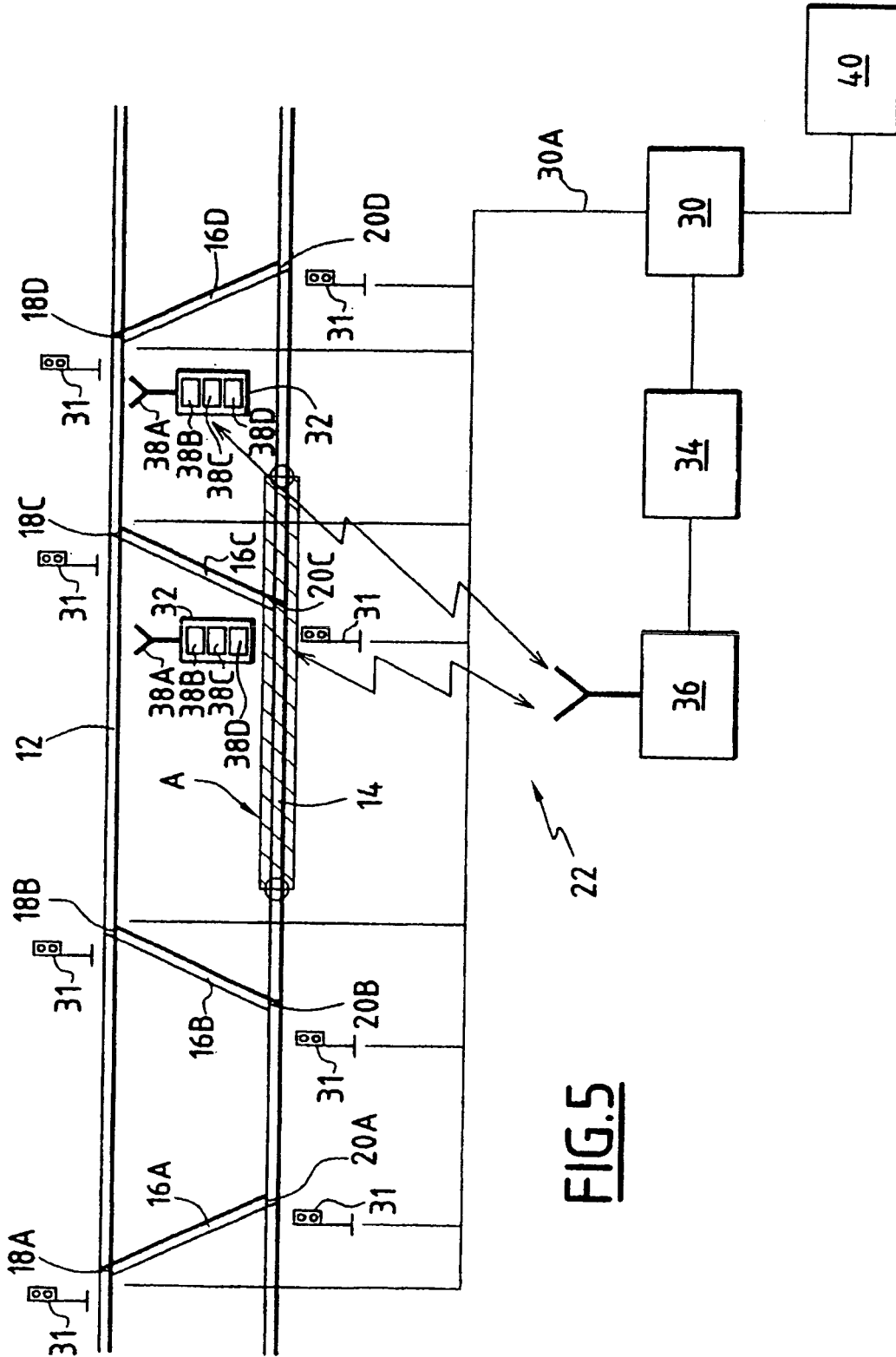


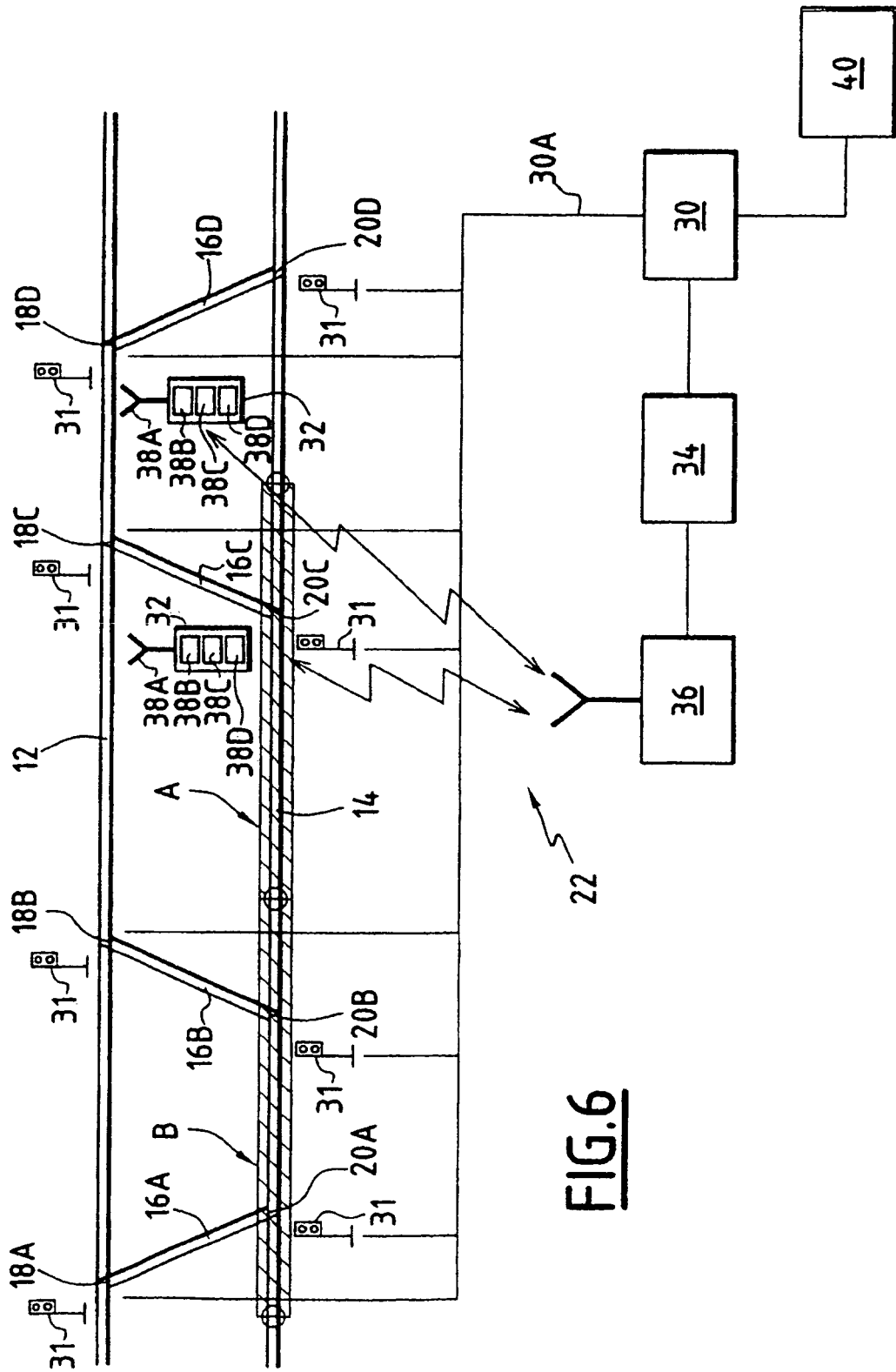
FIG.3



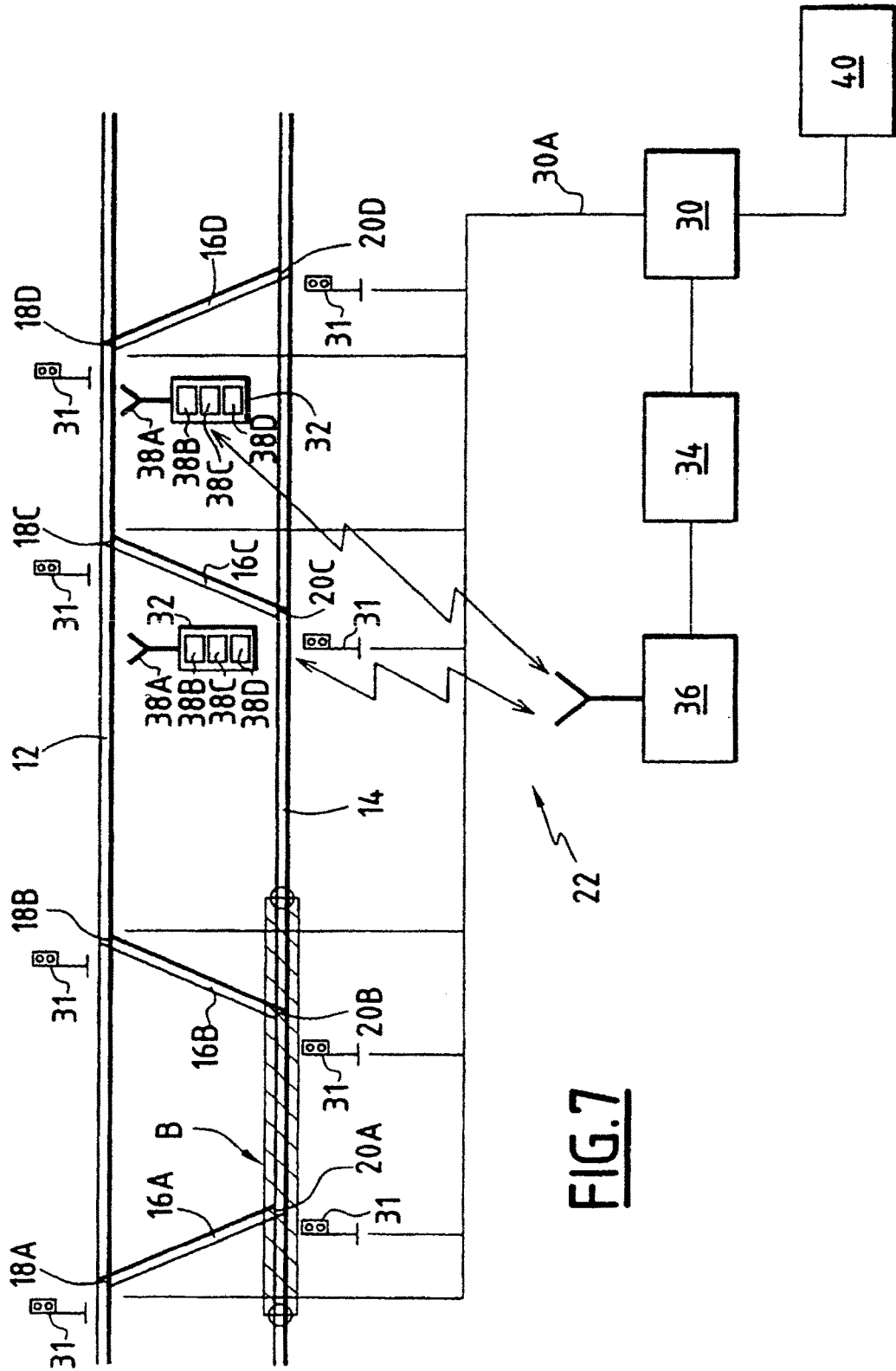
**FIG.4**



**FIG. 5**



**FIG. 6**



**FIG. 7**