

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 553 804**

21 Número de solicitud: 201430888

51 Int. Cl.:

**B61L 23/06** (2006.01)

12

## SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

**10.06.2014**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**11.12.2015**

71 Solicitantes:

**INGENIERÍA Y CONTROL FERROVIARIO  
INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO, S.L. (100.0%)  
Avenida de la Industria, 50 nave 6  
28108 Alcobendas (Madrid) ES**

72 Inventor/es:

**JUÁREZ LÓPEZ, Javier**

54 Título: **Sistema de alarma por aproximación de trenes SPO-900**

57 Resumen:

Sistema de alarma por aproximación de trenes SPO-900.

La invención se refiere a un sistema para advertir con señales sonoras y luminosas la aproximación de un tren a los trabajadores que se encuentran realizando tareas próximas a las vías férreas, para que éstos se pongan en seguro ante la llegada del tren y reanuden su trabajo cuando no exista peligro de arrollamiento.

Los bloques principales (8 y 6) se distribuyen a lo largo de la vía y tienen una comunicación entre ellos vía radio (1), estando alimentados por paneles fotovoltaicos (15) y baterías eléctricas (2).

Los dos bloques 8 tienen un detector de tren (9). Estos dan el aviso de la aproximación de tren al mando central (11) que la procesa y genera la señal luminosa (10) y sonora (12), que también es enviada al registrador (5) para almacenarla.

Existe la posibilidad de tener un bloque adicional (14) que amplía la zona de protección.

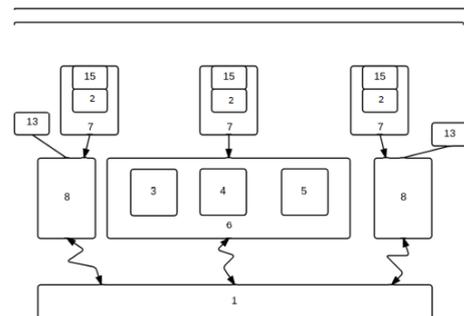


Figura 1

## DESCRIPCIÓN

### **Sistema de Alarma por Aproximación de Trenes SPO-900**

5 La invención se refiere a un sistema para advertir la aproximación de un tren a los trabajadores que se encuentran realizando tareas próximas a las vías férreas.

#### **Sector de la técnica**

10 La invención se encuentra ubicada dentro del sector técnico de Ferrocarril (código B61), más concretamente en lo relativo a Control de tráfico ferroviario; seguridad del tráfico ferroviario (código B61L). Dentro de esta clasificación, la invención se clasifica en el apartado de Dispositivos de control, de aviso u otros dispositivos de seguridad a lo largo de la vía o entre los vehículos o los trenes para advertir a los hombres que trabajan sobre la vía (código B61L 23/06).

#### **15 Estado de la técnica**

20 En la actualidad, existen sistemas de protección a los trabajadores que realizan tareas en zonas próximas al ferrocarril, como pueden ser lo reflejado en el documento ES 2 304 169 T3 (instalación de protección de los trabajadores en la vía en una red ferroviaria dividida en zonas) y el documento ES 8 205 682 (Sistema de aviso automático a brigadas de trabajo en vías férreas).

25 Los sistemas existentes anteriormente requerían de una comunicación cable entre los bloques principales en la instalación, lo que implica una tirada de cable muy larga ya que entre los bloques de detección del tren y la zona de trabajo a proteger la distancia es grande, suele rondar entre los 500 y los 1000 metros. Para alimentar la instalación también se requería de una alimentación externa con su correspondiente tirada de cable o de unas baterías que hay que recargar manualmente en un determinado periodo de tiempo.

30 Se tiene que tener en cuenta que este sistema hay que instalarlo y desinstalarlo en numerosas ocasiones, siendo habitual hacerlo incluso a diario al comienzo y al final de la jornada de trabajo. Por tanto los sistemas existentes anteriormente implicaban un trabajo muy complicado de instalación y de muy larga duración haciendo inviable su utilización en muchos de los casos.

La problemática general que resuelve un Sistema de Alarma por Aproximación de Tren es el peligro existente en los trabajos próximos a la vía del ferrocarril como

pueden ser obras de construcción, rehabilitación y mantenimiento de infraestructura, vía e instalaciones, sumado a que estos trabajos son realizados por personas de distintas organizaciones (titular de la infraestructura, las empresas contratistas y subcontratistas, las ingenierías proyectistas, las empresas de Asistencia Técnica,...). En este tipo de obras se han producido varios accidentes mortales por arrollamiento de circulaciones ferroviarias con las consiguientes secuelas humanas, sociales y económicas. En concreto en los últimos cinco años, se han registrado un total de quince arrollamientos graves y mortales (en su gran mayoría) en trabajos ejecutados en dicho ámbito.

### **Descripción detallada de la invención**

La invención tiene por objeto proponer una instalación que, ante la aproximación de un tren, avise con señales sonoras y señales luminosas a cuantas personas trabajen en la vía o en sus proximidades para que éstos se pongan en seguro ante la llegada de un tren y reanuden su trabajo una vez que no exista peligro de arrollamiento por tren.

La principal ventaja de esta invención es la utilización de comunicación radio entre los bloques principales y la utilización de energía fotovoltaica. De esta manera su instalación es muy fácil y muy rápida haciendo así posible su uso en cualquier circunstancia de trabajo y pudiéndose instalar y desinstalar con la frecuencia que sea necesaria.

La invención propuesta se compone de tres bloques distribuidos a lo largo de la vía entorno a la zona de trabajo con las siguientes características:

- a) Los costes operativos y de mantenimiento son mínimos debido a las características propias de los equipos que componen cada subsistema de la invención propuesta.
- b) Empleo de energías alternativas para el funcionamiento de los equipos de la invención.
- c) Los equipos de cada subsistema son de última tecnología.
- d) Descenso del consumo de energía de cada equipo derivados de la modernización de las tecnologías, lo que a su vez facilita el uso de energías alternativas.
- e) Disminución del alcance de la instalación, tanto temporal como espacial, con la consiguiente disminución de riesgos laborales.

- f) Utilización de una comunicación vía radio y una alimentación por paneles fotovoltaicos.

## 5 Descripción de los dibujos

Para una mejor comprensión de la invención, se describe a modo de ejemplo las figuras siguientes:

- a) La figura 1 representa esquemáticamente la distribución de bloques del sistema de alarma por aproximación de trenes según la invención propuesta desde el punto de vista funcional.
- b) La figura 2 es la representación de la distribución a lo largo de la vía de los elementos que conforman la invención propuesta.

La figura 1 refleja los tres bloques principales (dos bloques 8 y un bloque 6) que forman la invención propuesta y que tienen una comunicación entre ellos vía radio (1). El 6, a su vez, está formado por tres bloques (10, 11 y 12). Los bloques 6 y 8 tienen un suministro de energía (7) que proviene de paneles fotovoltaicos y baterías y están compuestos por distintos elementos que se puede observar en la figura 2.

Los elementos que componen la invención propuesta se distribuyen a lo largo de la zona de trabajo próxima a la vía como se encuentra reflejado en la figura 2. La invención se compone de dos unidades de aviso (8) en donde se encuentran unos detectores de tren (9). Las dos unidades de aviso (8) se encuentran en los extremos de la instalación de la invención y dan el aviso de la aproximación de un tren a través de comunicación radio (1) al mando central (11) que se encuentra en el bloque 6. Además, el bloque 6 tiene las señales de aviso luminosa (10) y la señal sonora de aviso (12) mediante las cuales los trabajadores de la obra se percatarán de la aproximación de un tren y puedan ponerse a seguro. Para desactivar las señales luminosa (10) y acústica (12) se utilizan de nuevo los detectores de tren (9) que darán la información de que el tren se aleja de la zona de trabajo al mando central (11), el cual gestiona el apagado de las señales luminosa (10) y acústica (12). Se incluye también un registrador (5) y un localizador GPRS de acuerdo a la reivindicación 13, que almacena todos los datos del sistema y puede a su vez enviarlos de forma remota.

Los trabajadores siempre se percatarán de la aproximación del tren pues la señal sonora produce un nivel sonoro superior al nivel de ruido ambiental que existe en una zona de trabajo con maquinaria de obra y las señales luminosas, según

reivindicación 12, emiten unas ráfagas de luz de gran intensidad que es capaz de percibirse en cualquier condición meteorológica sin llegar a ser molesta.

- 5 La unidad de aviso (8) tiene dos tipos de comunicaciones, vía radio (1) y vía cable (13), como aparece en la figura 2. A través de la comunicación vía cable (13) se envía la señal de detección de tren desde el detector de trenes (9) a la unidad de aviso (8) y está, por medio de la comunicación radio (1), es enviada al mando central (11) que la procesa y genera las señales de activación de 10 y 12, y también es enviada al registrador (5) que se encarga de almacenarla de acuerdo a la reivindicación 15.
- 10 La invención propuesta, de acuerdo a la reivindicación 2, tiene la posibilidad de tener un bloque adicional (14) tal como se ve en la figura 3. Este bloque adicional (14) hace que la zona de protección que abarca la instalación de la invención sea mayor y no sea necesaria el montaje de dos instalaciones próximas. El bloque adicional (14) es igual que el bloque 6 con la diferencia que carece de un
- 15 registrador (5) y se encuentra supeditado a 6. Éste tiene una señal sonora de aviso (12) y señal luminosa (10) con las mismas características que el bloque 6.

#### **Modo de realización. Ejemplo tipo**

- 20 Por tanto, la secuencia habitual de la invención comienza por la detección de un tren por uno de los detectores de tren en sentido de entrada a la zona de trabajo. Automáticamente el sistema enciende las señales luminosa y acústica del bloque central y de posibles bloques adicionales. Cuando el tren sea detectado por el otro pedal en sentido de salida de la zona de trabajo, las señales luminosa y acústica se apagan. Si existe cualquier incidencia, será mostrada en un display que posee el
- 25 bloque central (6).

## REIVINDICACIONES

1. La instalación del Sistema de Alarma por Aproximación de Trenes  
5 correspondiente a la invención propuesta se compone de:

- Un bloque de Mando Central (6) encargado de la gestión de la información de los elementos 8 y dar la órdenes a 10 y 12.
- Dos bloques de Aviso (8) encargado de detectar la aproximación de un tren a la zona donde se encuentran trabajando los trabajadores por  
10 medio de 9 y envía a través de 1, la información a 6.

2. La instalación descrita en la reivindicación 1 puede ser ampliada con otro bloque 14 para ampliar la zona que se quiere proteger, sin necesidad de disponer de dos instalaciones próximas de la invención que se propone.

3. Instalación según reivindicación 1 y 2, se caracteriza por una comunicación  
15 entre bloques que la componen, sin el uso de tendido de cable sino por medio de una comunicación vía radio (1) por lo que facilita también su montaje y desmontaje, y al mismo tiempo, resuelve los cortes de cable y robo.

4. Instalación según reivindicación 3, se caracteriza porque el medio de comunicación (1) entre los bloque 2, 3, 4, 5, 6 y 8 son apropiados para asegurar  
20 una comunicación sin hilos.

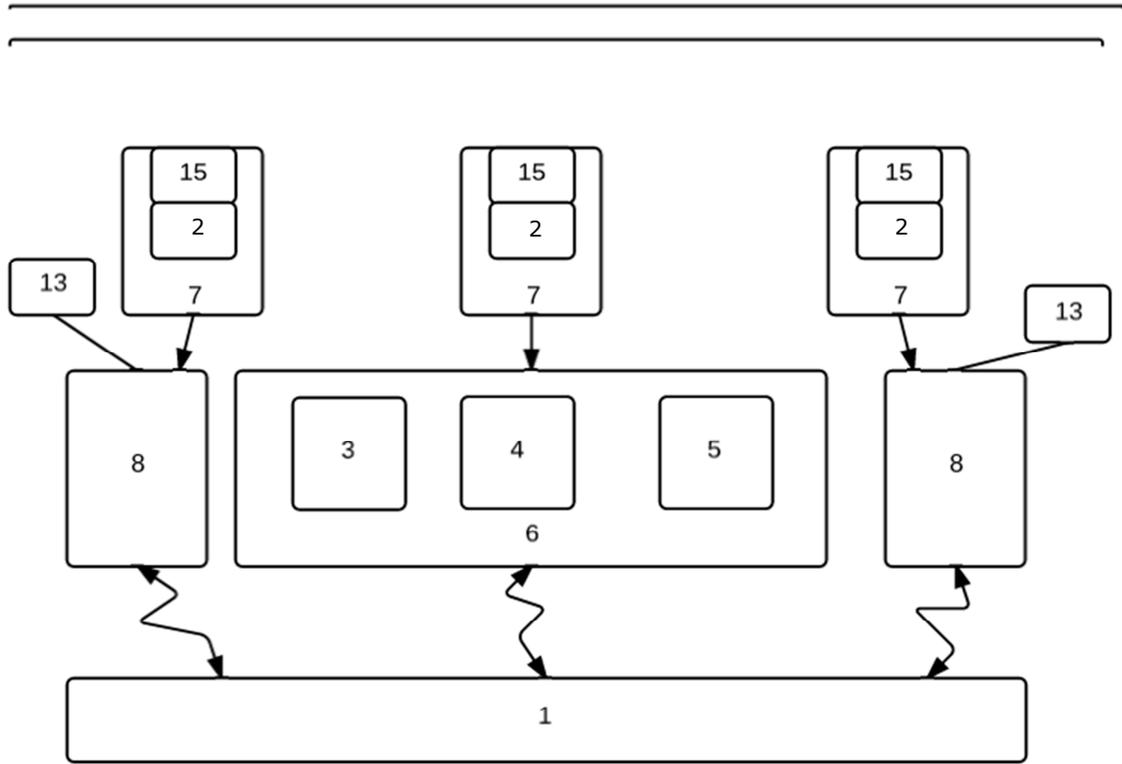
5. Instalación según reivindicación 3 tiene un mástil de comunicación de fácil montaje y ligero, lo que facilita su traslado e instalación en cualquier terreno.

6. Instalación según la reivindicación 1 y 2 se caracteriza por alimentación de energía solar puesto que cada bloque está provisto de paneles fotovoltaicos  
25 capaces de captar la energía solar para suministrarla a cada elemento y acumularla en una serie de baterías.

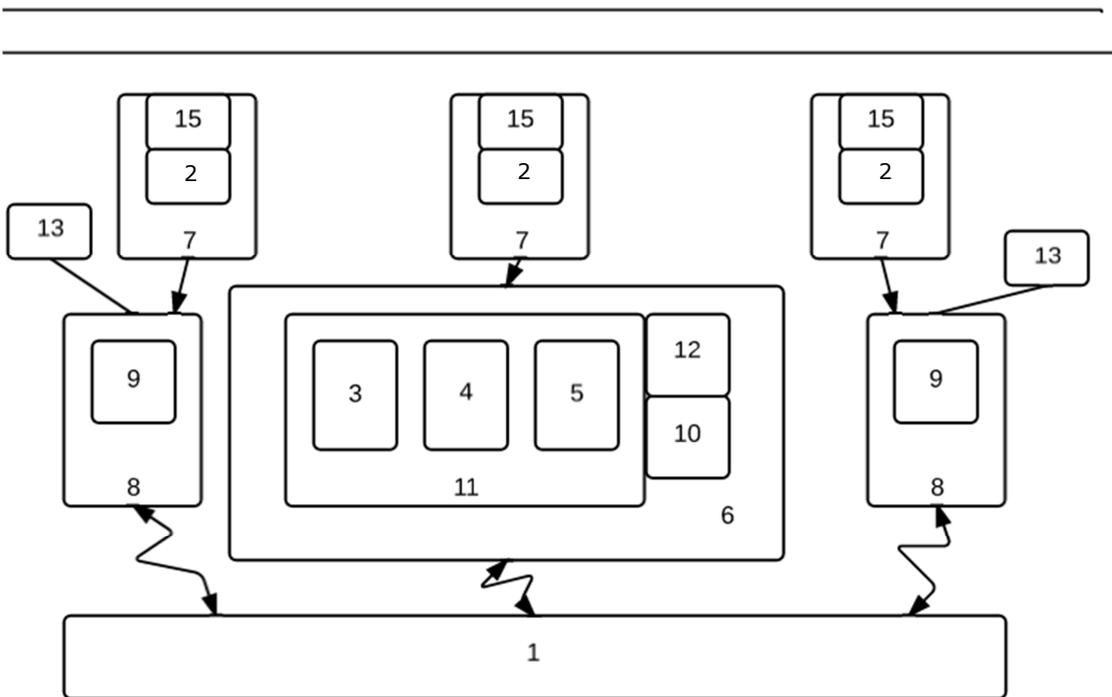
7. Instalación según reivindicación 6, se caracteriza por el empleo de una energía limpia e independiente de cualquier infraestructura energética. Este hecho hace que la instalación de la invención propuesta tenga una fácil instalación y  
30 desinstalación.

8. Instalación según reivindicaciones anteriores tiene unos paneles fotovoltaicos (15) de alta tecnología capaces de mantener en condiciones óptimas el nivel de carga de las baterías (2) en cualquier época del año.

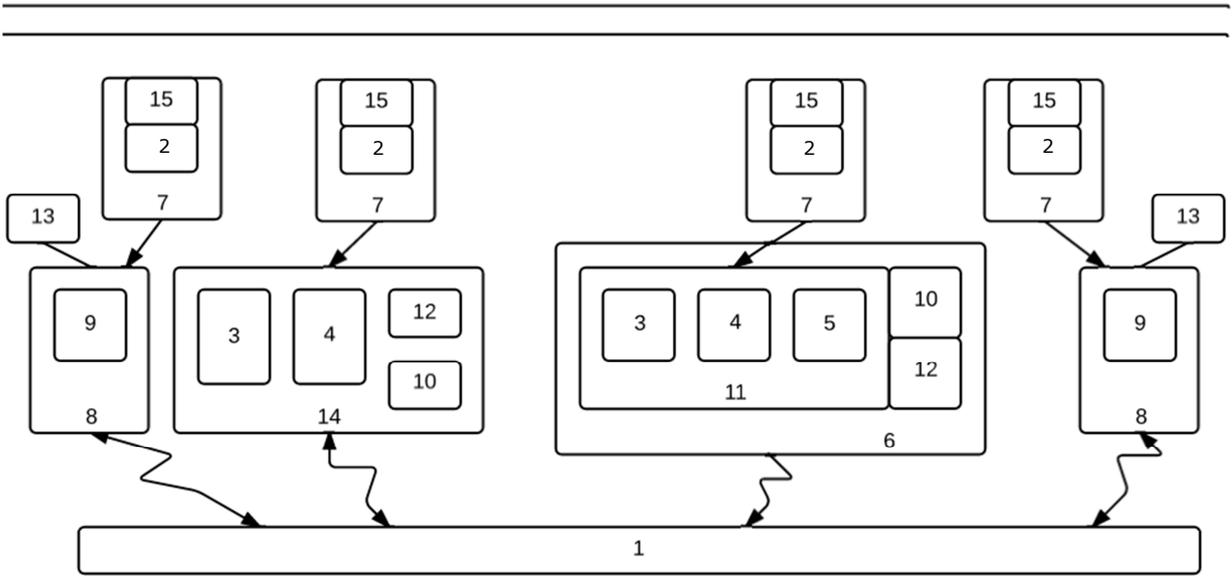
- 5 9. Instalación según reivindicaciones anteriores, en ausencia de energía exterior es totalmente autónoma y funciona correctamente.
10. Instalación según reivindicaciones anteriores, se caracteriza por una alimentación que es capaz de optimizar los parámetros de carga y flotación de sus baterías.
- 10 11. Instalación según anteriores reivindicaciones, se caracteriza por la facilidad de desplazamiento de los tajos de trabajo.
12. Instalación según la reivindicación 1, se caracteriza por una señal luminosa (10) de tipo LED estroboscópica de manera que se garantiza su visibilidad en cualquier condición adversa que se presente.
- 15 13. Instalación según reivindicación 1, se caracteriza por disponer de una información de la situación geográfica y actividad de todos los tajos por medio del bloque mando central (6).
14. Instalación según reivindicación 1 y 2, se caracteriza porque cada uno de los componentes transmite una alarma de incidencia o fallo al bloque 6.
- 20 15. Instalación según reivindicación 1, se caracteriza porque el 5 almacena toda la información que es enviada por 2, 3 y 4 por medio de 1, al mismo tiempo que puede ser extraída para su tratamiento en cualquier ordenador.
16. Instalación según reivindicaciones anteriores, se caracteriza por el empleo de microprocesadores de última generación y rango de temperatura industrial, y por un diseño "fail safe".
- 25 17. Instalación según reivindicaciones anteriores, se caracteriza por disponer en todos sus componentes un sistema antirrobo o manipulación.
- 30 18. Instalación según reivindicación anterior, se caracteriza por la generación de alarmas en caso de cualquier manipulación o robo. La señal es enviada desde cualquier elemento de la instalación en donde se haya producido la manipulación o robo a la unidad central (11) por medio de comunicación radio (1), y ésta se encarga de generar la alarma correspondiente.



**Figura 1**



**Figura 2**



**Figura 3**



- ②<sup>1</sup> N.º solicitud: 201430888  
 ②<sup>2</sup> Fecha de presentación de la solicitud: 10.06.2014  
 ③<sup>2</sup> Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤<sup>1</sup> Int. Cl.: **B61L23/06** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤ <sup>6</sup> Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	US 6323785 B1 (NICKELL LARRY et al.) 27.11.2001, columna 2, líneas 36-49; columna 3, líneas 8-67; columna 5, líneas 28-43; columna 6, línea 44 – columna 7, línea 29; columna 10, líneas 40-44; figuras 1-5,14,15.	1-18
X	US 5757758 A (YAGI KATSUYA et al.) 26.05.1998, todo el documento.	1-18
X	EP 1645483 A1 (RECH ET DEV INGENIERIE S A R L) 12.04.2006, párrafos [0043-0050],[0053],[0058]; figuras.	1-18
X	EP 1868175 A2 (MOTOROLA INC) 19.12.2007, párrafos [0013-0024]; figuras.	1-18

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia  
 Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría  
 A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita  
 P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud  
 E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

**El presente informe ha sido realizado**

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

<p><b>Fecha de realización del informe</b> 17.11.2015</p>	<p><b>Examinador</b> L. Sanz Tejedor</p>	<p><b>Página</b> 1/4</p>
---	--	------------------------------

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

B61L

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 17.11.2015

**Declaración**

<b>Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)</b>	Reivindicaciones	<b>SI</b>
	Reivindicaciones 1-18	<b>NO</b>
<b>Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)</b>	Reivindicaciones	<b>SI</b>
	Reivindicaciones 1-18	<b>NO</b>

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

**Base de la Opinión.-**

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

**1. Documentos considerados.-**

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	US 6323785 B1 (NICKELL LARRY et al.)	27.11.2001
D02	US 5757758 A (YAGI KATSUYA et al.)	26.05.1998
D03	EP 1645483 A1 (RECH ET DEV INGENIERIE S A R L)	12.04.2006
D04	EP 1868175 A2 (MOTOROLA INC)	19.12.2007

**2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración**

El objeto de la invención recogido en las reivindicaciones 1-18 deriva directamente y sin ningún equívoco de los siguientes documentos:

D01 divulga un sistema de alarma automático para ferrocarriles que consta de tres unidades principales (col 2, lín 35) que requieren un mantenimiento mínimo y proporcionan un rendimiento máximo. Estas unidades utilizan energía procedente de pilas y recargables por cualquier medio habitual para su recarga. Las unidades son un sistema de alarma ubicado en el lugar de trabajo, dos sensores (esclavos) por cada vía y un sensor maestro que recibe y transmite datos desde los esclavos (col, 2, lín 46-49). La comunicación entre las unidades se hace preferiblemente mediante radio frecuencia (col 10, lín 40-44).

Estas características divulgadas en D01 anticipan todas aquellas de las reivindicaciones 1 a 18 de la solicitud por lo cual ésta carece de novedad (Ley 11/1986, Art. 6.1.) y por tanto de actividad inventiva (Ley 11/1986, Art. 8.1.).

D02 divulga un sistema de alarma automático para ferrocarriles que consta de varios bloques (Fig. 2), panel de control, controlador, sensor, transmisor y alarmas. La comunicación entre bloques se hace vía radio (col. 2, lín. 39-47) y la alarma puede ser visual o acústica (col. 4, lín 28-39). Estas características anticipan aquellas de las reivindicaciones 1 a 18 de la solicitud por lo que ésta carece de novedad (Ley 11/1986, Art. 6.1.) y por tanto de actividad inventiva (Ley 11/1986, Art. 8.1.).

D03 divulga un sistema automático que anuncia la llegada de trenes para mejorar la seguridad de las personas que consta de varios elementos que se comunican a través de una red radiotelefónica y que consisten en detectores de paso, transmisores de señales, unidades de alerta sonora y/o visual y una estación central que coordina al resto. Estas características anticipan aquellas reivindicadas en la solicitud por lo cual ésta carece de novedad (Ley 11/1986, Art. 6.1.) y por tanto de actividad inventiva (Ley 11/1986, Art. 8.1.).