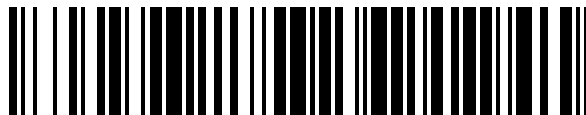


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 160 583**

21 Número de solicitud: 201690003

51 Int. Cl.:

**G08B 13/14** (2006.01)

**G08B 25/00** (2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

**01.10.2014**

30 Prioridad:

**07.10.2013 ES 201300931**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**07.07.2016**

71 Solicitantes:

**IBERWAVE INGENIERIA SLL (50.0%)**

**Avenida de la Industria 37 B-8**

**28760 Tres Cantos (Madrid) ES y**

**HORMAZA VILLELABEITIA, Germán (50.0%)**

72 Inventor/es:

**NIETO MONTESANO, Francisco Miguel;**

**NARVÁEZ RIARÁN, Javier;**

**PEÑAS MANRIQUE, Juan Carlos y**

**HORMAZA VILLELABEITIA, Germán**

74 Agente/Representante:

**ZUAZO ARALUZE, Alexander**

54 Título: **Dispositivo antirrobo de cables de comunicaciones**

ES 1 160 583 U

## **DISPOSITIVO ANTIRROBO DE CABLES DE COMUNICACIONES**

### **DESCRIPCION**

#### 5     Campo de la invención

La presente invención se refiere de manera general al campo de la protección de cables de comunicaciones mediante dispositivos antirrobo.

#### 10    Antecedentes de la invención

El incremento de la demanda mundial, frente a una producción estabilizada de cobre, ha llevado a un rápido incremento del precio de este material en los últimos años. Como consecuencia se ha desarrollado un mercado paralelo de cable robado. El robo de cobre se ha convertido en un problema económico muy importante, pues al precio del propio material sustraído se le añaden los problemas derivados, tales como el corte de suministro, la imposibilidad de prestación de determinados servicios (ferrocarriles, riegos), los problemas de seguridad eléctrica derivados, y los daños causados a sistemas o maquinaria asociados.

La sustracción de cable de cobre se produce de forma habitual en localizaciones remotas, como forma natural de minimizar los riesgos por parte de los autores del robo. Se han propuesto en la técnica anterior diversos métodos de vigilancia automáticos para este tipo de instalaciones, tales como la detección de movimiento, la vigilancia mediante cámaras y la protección perimetral. En todos los casos, la solución presenta problemas prácticos evidentes debidos a las especiales características del objeto a proteger. Entre los problemas fundamentales de estas soluciones propuestas se pueden citar los falsos positivos debido a presencia de animales o lluvia, y la imposibilidad económica de monitorizar largos tendidos de cobre.

La solicitud de patente estadounidense US 2010/0085189 A1 pretende solucionar parcialmente los inconvenientes de la técnica anterior, dando a conocer un método tal como el descrito anteriormente, que además inserta una baja tensión en el circuito eléctrico cuando dicho cable no está en funcionamiento. Sin embargo, dicho método sigue sin adaptarse a estructuras de cableado complejas.

Además, los sistemas conocidos descritos anteriormente no proporcionan

niveles de protección suficientemente elevados requeridos en el campo de los tendidos de cables de comunicaciones, y más concretamente en la protección de tendidos de cobre.

Por tanto, existe actualmente la necesidad en el mercado de un procedimiento y dispositivo antirrobo de cables de comunicaciones que sean sencillos y económicos, que proporcionen una protección fiable y segura de los mismos y al mismo tiempo sean aplicables a estructuras de cableado complejas.

Asimismo se considera que la mera detección del corte de cable no es suficiente. Por el contrario es fundamental la detección del punto exacto en el que se produce el corte del cable, con objeto de facilitar la tarea de los cuerpos de seguridad encargados de evitar el robo y, en su caso, capturar a los delincuentes.

### Sumario de la invención

La presente invención da a conocer un dispositivo antirrobo de cables de comunicaciones. Dicho dispositivo comprende:

- medios de inyección continua de una señal en un primer extremo del cable;
- medios de detección de la llegada de dicha señal una vez reflejada en el extremo opuesto del cable;
- medios de medida de la resistencia y la capacidad del cable supervisado;
- medios de cálculo de la longitud total del cable en función del tiempo transcurrido desde la inyección de la señal hasta su llegada de vuelta al primer extremo del cable; y
- medios de generación de una señal de alarma en caso de detectar un corte del cable por ser dicha longitud total de cable inferior a una longitud total de cable de referencia.

Según una realización preferida de la invención, el dispositivo también comprende medios de cálculo de la ubicación geográfica exacta de un corte de cable basándose en la longitud total de cable calculada, de modo que puede incluirse en la señal de alarma información sobre la ubicación exacta a la que se debe acudir para impedir que continúe el robo de cable de comunicaciones.

Se entiende por tanto que, tal como se describirá adicionalmente a continuación en el presente documento, la presente invención proporciona un dispositivo antirrobo de cables de comunicaciones altamente fiable y de aplicación económica, ya que tan sólo requiere la instalación del dispositivo de la invención

en un extremo del cable, al contrario que dispositivos de la técnica anterior que requieren la instalación de diversos elementos en ambos extremos del cable.

#### Breve descripción de los dibujos

La presente invención se entenderá mejor con referencia a los siguientes dibujos que ilustran las fases de un procedimiento en el que se aplica el dispositivo de la presente invención.

La figura 1 muestra un diagrama de bloques que representa de manera esquemática el procedimiento en el que se aplica el dispositivo objeto de la presente invención.

La figura 2 muestra un esquema del funcionamiento del procedimiento mostrado en la figura 1.

#### Descripción detallada de las realizaciones preferidas

Aunque el mismo no se reivindica, para la mejor comprensión de la invención se describe a continuación un procedimiento en el que se aplica el dispositivo de la presente invención.

Tal como se observa en el diagrama de bloques de la figura 1, el procedimiento antirrobo de cables de comunicaciones en el que se aplica el dispositivo de la presente invención comprende en primer lugar inyectar de manera continua una señal en un primer extremo del cable. La señal inyectada en el cable de comunicaciones es preferiblemente una señal de tipo TDR (Time Domain Reflectometry, reflectometría en el dominio de tiempo). Dicha señal llega hasta el extremo opuesto del cable y se refleja de vuelta al primer extremo en el que se inyectó. Así, en una segunda etapa, el procedimiento comprende detectar la llegada de dicha señal una vez reflejada en el extremo opuesto del cable. A continuación, en una tercera etapa, se realiza la medida de los parámetros eléctricos en el cable (a saber, la capacidad y/o la resistencia). Esta etapa de medición de la capacidad y/o la resistencia del cable puede realizarse de forma alternativa a la inyección y detección de la señal (tal como una señal del tipo TDR), en vez de complementariamente a dicha inyección y detección de señal.

Ello permite complementar y asegurar la precisión en el cálculo de la longitud del cable. Por ejemplo, en el caso de que se produzca el corte de un cable, y que, como consecuencia del corte, o bien premeditadamente para intentar burlar el sistema de alarma, el extremo cortado quede cortocircuitado,

aunque previamente se hubiera empleado una señal de tipo TDR para la medida, habría que medir la resistencia para determinar el punto del corte. En función del tiempo que ha necesitado la señal para realizar dicho trayecto de ida y vuelta entre ambos extremos del cable, así como, en su caso, de la medición efectuada de la capacidad y/o la resistencia, en la cuarta etapa del procedimiento se calcula la longitud total del cable. En la siguiente etapa del procedimiento se compara la longitud total de cable calculada con la longitud total de cable de referencia. Si ambas longitudes de cable son iguales, el procedimiento vuelve a la primera etapa. Sin embargo, si la longitud total de cable calculada es inferior a la longitud total de cable de referencia, se genera una señal de alarma. Según se muestra en la figura 1, la siguiente etapa del procedimiento consiste en calcular la ubicación geográfica exacta del corte de cable. Esto puede realizarse conociendo el tiempo empleado por la señal de TDR en realizar el trayecto de ida y vuelta desde el extremo del cable en el que se inyectó hasta el punto de corte de cable. Así, se genera una señal de alarma que incluye dicha información de ubicación geográfica de corte de cable.

La figura 2 muestra esquemáticamente la implementación del procedimiento. El dispositivo 10 de la presente invención se conecta a un extremo del cableado de comunicaciones 20, que llega hasta una planta exterior de distribución 30 desde la que se envía a los diferentes abonados. El dispositivo 10 dispone además de medios de conexión GSM/GPRS para enviar una señal de alarma o bien directamente a un usuario final programado mediante un mensaje SMS o un correo electrónico 40 o bien a una base de datos de una central de alarmas 50. Desde dicha central de alarmas, puede reenviarse la señal de alarma a usuarios finales, a una aplicación a través de interfaz web, etc. 60.

El usuario final que recibe la señal de alarma o bien directamente desde el dispositivo de la invención o bien indirectamente a través de la central de alarmas puede ser el cliente propietario del cableado de comunicaciones, un cuerpo de policía, una agencia de vigilancia privada, etc.

Tal como se explicó anteriormente, la señal de alarma incluye preferiblemente información geográfica exacta sobre el punto en el que se está produciendo el corte del cable. Esta información se envía al usuario final, por ejemplo mediante un enlace a Google Maps<sup>TM</sup>. De este modo se permite una respuesta rápida y precisa de la policía o cualquier otro cuerpo de seguridad a la ubicación exacta en la que se está produciendo el robo de cable mejorando así la

posibilidad de capturar a los autores del mismo y recuperar el cable robado.

El envío de las señales a una central de alarmas proporciona las siguientes ventajas:

- La información está centralizada y los protocolos de comunicaciones resultan más seguros (protocolo bidireccional, confirmación de la alarma,...)

- Se puede verificar de forma remota (a través de una interfaz web), el estado de la instalación en cualquier momento

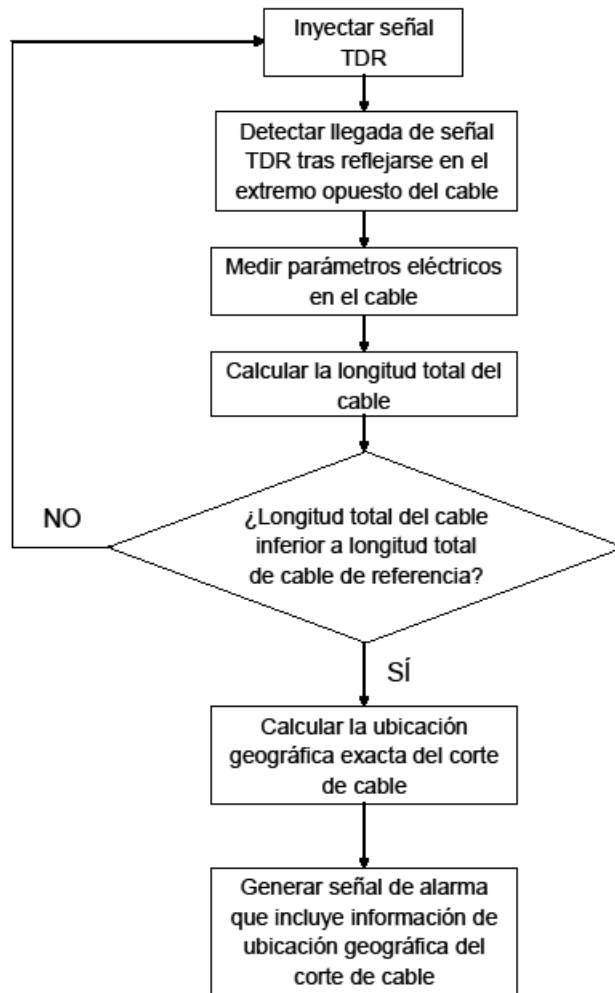
- El prestador de servicio proporciona, asimismo, servicios de soporte y mantenimiento a los usuarios

Aunque se ha descrito la presente invención según diversas realizaciones específicas de la misma, éstas no deben interpretarse como limitativas de la invención y los expertos en la técnica podrán aplicar fácilmente modificaciones a las realizaciones descritas sin por ello apartarse del alcance de la invención. Además, resultará evidente que el dispositivo de la presente invención puede aplicarse tanto a tendidos de cobre como de cualquier otro conductor eléctrico que desee protegerse.

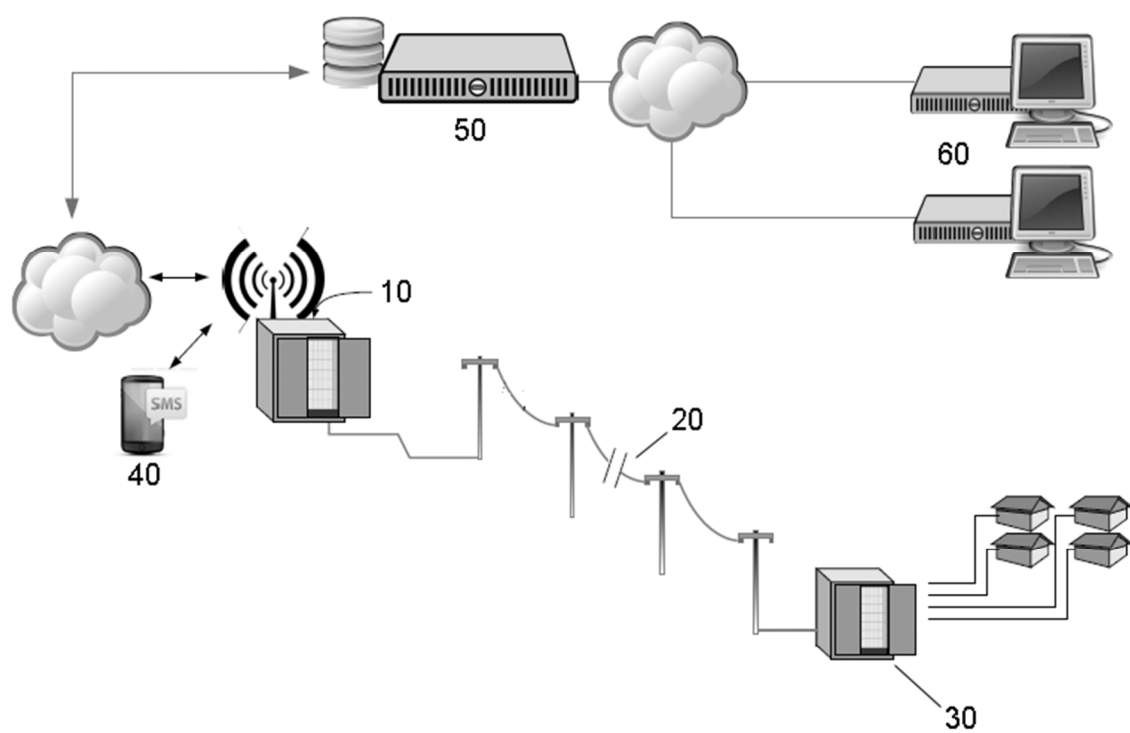
Aunque se ha descrito la presente invención como un dispositivo antirrobo para la protección de cables de comunicaciones en general, resulta particularmente interesante su aplicación a cables de comunicaciones de cobre.

**REIVINDICACIONES**

1. Dispositivo (10) antirrobo de cables de comunicaciones, caracterizado porque comprende:
  - 5       - medios de inyección continua de una señal en un primer extremo del cable;
  - medios de detección de la llegada de dicha señal una vez reflejada en el extremo opuesto del cable;
  - medios de medida de los parámetros eléctricos de capacidad y resistencia del cable supervisado.
  - 10       - medios de cálculo de la longitud total del cable en función del tiempo transcurrido desde la inyección de la señal hasta su llegada de vuelta al primer extremo del cable y/o de los parámetros eléctricos de capacidad y/o resistencia; y
  - medios de generación de una señal de alarma en caso de detectar un  
15       corte del cable por ser dicha longitud total de cable inferior a una longitud total de cable de referencia.
2. Dispositivo (10) antirrobo según la reivindicación 1, caracterizado porque los medios de inyección de señal son de tipo TDR.
3. Dispositivo (10) antirrobo según cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2,  
20       caracterizado porque comprende además:
  - medios de cálculo de la ubicación geográfica exacta de un corte de cable basándose en la longitud total de cable calculada.
4. Dispositivo (10) antirrobo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que comprende además medios de envío de la señal de  
25       alarma mediante una conexión GSM/GPRS.



**FIG. 1**



**FIG. 2**