



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 358 451**

51 Int. Cl.:  
**G08B 25/10** (2006.01)  
**G08B 25/00** (2006.01)  
**H04W 4/22** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07122008 .1**  
96 Fecha de presentación : **30.11.2007**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2065863**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **03.06.2009**

54 Título: **Determinación de la calidad de una conexión de comunicación en un sistema de señalización de peligro de saltos múltiples accionado por radio.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**10.05.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**10.05.2011**

73 Titular/es: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT  
Wittelsbacherplatz 2  
80333 München, DE**

72 Inventor/es: **Imfeld, Berni;  
Künzli, Simon y  
Blum, Philipp**

74 Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

ES 2 358 451 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

Determinación de la calidad de una conexión de comunicación en un sistema de señalización de peligro de saltos múltiples accionado por radio.

5 La presente invención se refiere al campo técnico de las instalaciones de señalización de peligro accionadas por radio. La presente invención se refiere, en particular, a un procedimiento para la determinación de la calidad de una  
 10 conexión de comunicación entre una subestación seleccionada de una pluralidad de subestaciones y una estación principal de un sistema de señalización de peligro de saltos múltiples (Multi-Hop) accionado por radio. La presente invención se refiere, además, a un procedimiento para la determinación del estado general de un sistema de  
 15 señalización de peligro de saltos múltiples accionado por radio, que presenta una estación principal y una pluralidad de subestaciones. Además, la presente invención se refiere a una subestación seleccionada para un sistema de señalización de peligro de saltos múltiples accionado por radio y a un sistema de señalización de peligro de saltos múltiples accionado por radio, que están instalados para la realización del procedimiento mencionado anteriormente para la determinación de la calidad de una conexión de comunicación. La presente invención se refiere, además, a un medio de memoria legible por ordenador así como a un elemento de programa, que contienen instrucciones para la realización del procedimiento de acuerdo con la invención para la determinación de la calidad de una conexión de comunicación.

20 Los sistemas de señalización de peligro de saltos múltiples accionados por radio presentan una estación principal que sirve como central y una pluralidad de subestaciones, que están conectadas a través de una comunicación directa por radio o a través de una comunicación indirecta por radio con la estación principal. En el caso de una comunicación indirecta por radio, una subestación seleccionada utiliza otras subestaciones intermedias para transmitir su señal de emisión a la estación principal. De esta manera, la seguridad de la comunicación de una comunicación por radio entre la subestación seleccionada y la estación principal depende también del funcionamiento de las subestaciones implicadas en la transmisión indirecta por radio.

25 El Artículo "Reliability-constrained least-cost routing in multihop networks" de Saradhi C V, Gurusamy M y Zhou Luying, Design of Reliable Communication Networks, 2003. (DRCN 2003). Proceedings Fourth International Workshop celebrado el 19-22 de Octubre de 2003, Piscataway, NJ, USA, IEEE, describe aspectos de la fiabilidad de una red de saltos múltiples.

El documento EP 1978686 (día de solicitud 05.04.2007, día de publicación 08.10.2008) publica un sistema de señalización de peligro de saltos múltiples accionado por radio.

30 En el campo de la técnica de señalización de peligro, la seguridad de la comunicación de un sistema de señalización de peligro tiene, sin embargo, una importancia extraordinaria para garantizar en un caso de peligro una señalización inmediata a la estación principal. Esta estación puede iniciar entonces medidas adecuadas, como por ejemplo la evacuación de un edificio, el cierre o apertura de puertas, la activación de instalaciones de extinción de incendios, la señalización a una central de control de empleo de bomberos o a la policía y/o similares.

35 Para la técnica de señalización de peligro existe una especificación conocida como Norma VDE0833, en la que se describe, por ejemplo, una regla para un peligro determinado, que puede aparecer en sistemas conectados por cable. Esta regla dice que a través de un cortocircuito o a través de una interrupción de una comunicación no deben separarse del sistema más de 10 pulsadores manuales o 32 alarmas de incendio automáticas. En la terminología de los sistemas conectados por cable esto significa que no más de 10 pulsadores manuales o bien 32 alarmas automáticas pueden depender de un golpe definido por una única comunicación por cable. En otro caso, deben utilizarse los llamados lazos o bien bucles, que acondicionan una comunicación por cable duplicada.

40 En el sentido transmitido, esta regla significa para sistemas de señalización de peligro sin hilos que típicamente deben existir dos vías de comunicación independientes desde cada subestación hacia la estación principal. El número de vías de comunicación independientes es, por lo tanto, una medida de la calidad o bien de la seguridad de la comunicación entre una subestación seleccionada y la estación principal de un sistema de señalización de peligro de saltos múltiples accionado por radio.

45 La invención tiene el cometido de indicar un procedimiento, una subestación seleccionada, un sistema de señalización de peligro de saltos múltiples accionado por radio, un medio de memoria legible por ordenador así como un elemento de programa para la determinación de la calidad de una conexión de comunicación entre una subestación seleccionada y una estación principal de un sistema de señalización de peligro de saltos múltiples accionado por radio.

Este cometido se soluciona a través de los objetos de las reivindicaciones independientes de la patente. Las formas de realización ventajosas de la presente invención se describen en las reivindicaciones dependientes.

De acuerdo con un primer aspecto de la invención, se describe un procedimiento para la determinación de la calidad de una conexión de comunicación entre una subestación seleccionada de una pluralidad de subestaciones y una estación principal de un sistema de señalización de peligro de saltos múltiples accionado por radio. El procedimiento descrito presenta (a) una determinación de un valor de un primer parámetro para la subestación seleccionada, en la que el valor del primer parámetro es indicativo de la calidad de la comunicación solamente entre la subestación seleccionada y la estación principal, (b) una determinación de un valor de un segundo parámetro para la subestación seleccionada, en la que el valor del segundo parámetro es indicativo de las seguridades de la comunicación solamente entre subestaciones inmediatamente adyacentes, respectivamente, de la subestación seleccionada y de la estación principal, y (c) una determinación de la calidad de la conexión de la comunicación entre la subestación seleccionada y la estación principal, solamente sobre la base del valor del primer parámetro y el valor del segundo parámetro.

El procedimiento descrito se basa en el reconocimiento de que la calidad de una comunicación entre la subestación seleccionada y la estación principal del sistema de señalización de peligro de saltos múltiples accionado por radio solamente se puede determinar sobre la base de informaciones locales y obtenidas localmente de la subestación seleccionada (representadas por el valor del primer parámetro) y en informaciones de la proximidad inmediata de la subestación seleccionada (representadas por el valor del segundo parámetro). De esta manera, se puede determinar la calidad de la comunicación de una forma economizadora de recursos. No es necesario que la subestación seleccionada mantenga una imagen completa de todo el sistema de señalización de peligro en una memoria.

Para la calidad de la comunicación de la subestación seleccionada y/o de las subestaciones inmediatamente adyacentes de la subestación seleccionada se tienen en cuenta comunicaciones directas y/o indirectas entre la subestación respectiva y la estación principal.

Las informaciones de la subestación inmediatamente adyacente de la subestación seleccionada (representadas a través del valor del segundo parámetro) pueden ser obtenidas, por ejemplo, a través de un intercambio de datos entre la subestación seleccionada y sus vecinas inmediatas. En este caso, en un sistema de señalización de peligro constituido precisamente nuevo, al principio está presente el valor del primer parámetro para la estación principal, si la estación principal se puede considerar en una consideración de caso límite, en general, como subestación seleccionada. El valor del segundo parámetro no está presente al principio ni para la estación principal ni para una subestación. Esto significa que los valores para los primeros y los segundos parámetros solamente se pueden calcular de acuerdo con procedimientos de intercambio de datos correspondientes entre subestaciones adyacentes entre sí. En este caso, los valores de los parámetros se pueden calcular de forma iterativa a través de procedimientos repetidos de intercambio de datos y se pueden adaptar de forma sucesiva a las particularidades reales.

Si el procedimiento descrito es realizado por una pluralidad de todas las subestaciones de un sistema de señalización de peligro de saltos múltiples accionado por radio, entonces cada subestación o bien cada nodo del sistema de señalización de peligro puede calcular de forma autónoma, solamente con informaciones sobre sí mismo y sus subestaciones inmediatamente adyacentes a través de una evaluación de los valores del primer parámetro y del segundo parámetro su grado de conectividad y, por lo tanto, la seguridad de la comunicación o bien la calidad de la comunicación con la estación principal.

Otra ventaja del procedimiento descrito para la determinación de la calidad de la comunicación consiste en que para la realización del procedimiento no es necesario conocer toda la topología del sistema de señalización de peligro de saltos múltiples accionado por radio. De esta manera, se puede verificar la calidad de la comunicación ya cuando después de la conexión de al menos un componente del sistema de señalización de peligro de saltos múltiples accionado por radio, no se conoce todavía completamente la topología del sistema de señalización de peligro. Esto se aplica también cuando a un sistema de señalización de peligro de saltos múltiples accionado por radio ya iniciado se añaden una u otras varias subestaciones, que añaden otras comunicaciones a las comunicaciones ya existentes y de esta manera modifican la topología del sistema de señalización de peligro. Por lo tanto, en el procedimiento descrito se pueden añadir subestaciones al sistema de señalización de peligro o se pueden retirar del sistema de señalización de peligro, sin que deba iniciarse de nuevo totalmente todo el sistema de señalización de peligro.

La estación principal se puede designar también como una central del sistema de señalización de peligro de saltos múltiples. Pero en este caso, en efecto, habitualmente no es absolutamente necesario para la realización del procedimiento descrito que la estación principal presente, además de una unidad de recepción, también una unidad de emisión, por medio de la cual se pueden transmitir informaciones a las subestaciones.

Las subestaciones se pueden designar también como unidades periférica del sistema de señalización de peligro, que presentan medios sensores adecuados para el reconocimiento de al menos una situación de peligro. Las unidades periféricas pueden presentar, por ejemplo, un detector de incendio, un detector de humo, un detector de intrusión o bien de rotura o un detector de agua para la detección de inundaciones locales o globales.

- 5 Hay que indicar que el concepto de subestaciones inmediatamente adyacentes significa que las subestaciones respectivas está en comunicación directa por radio con la subestación seleccionada. La comunicación directa por radio se designa con frecuencia también como enlace.

Además, hay que indicar que un sistema de señalización de peligro de saltos múltiples accionado por radio en el sentido de la presente invención es un sistema de señalización de peligro accionado por radio, en el que al menos una subestación no está directamente adyacente a la estación principal. En este caso, las subestaciones presentan, respectivamente, una instalación de recepción de radio y una instalación de emisión de radio. Cuando se detecta un peligro a través de al menos una subestación, entonces se informa a la estación principal.

De acuerdo con otro ejemplo de realización de la invención, el valor del primer parámetro depende (a) de la distancia entre la subestación seleccionada y la estación principal y/o (b) del número de vías de comunicación independientes entre sí entre la subestación seleccionada y la estación principal.

El concepto de vía de comunicación designa en este caso una secuencia de estaciones adyacentes por parejas, respectivamente, que definen en conjunto una comunicación, que se extiende desde una estación inicial hacia una estación de destino y, dado el caso, transcurre sobre varias estaciones intermedias. En este caso, dos vías de comunicación se designan como independientes entre sí en el caso de que las vías de comunicaciones no contengan nodos comunes entre las dos estaciones.

El concepto de distancia de una subestación determinada designa el número de las comunicaciones entre dos estaciones adyacentes por parejas, que se encuentran en la vía de comunicación desde la subestación hacia la estación principal.

De acuerdo con otro ejemplo de realización de la invención, el valor del segundo parámetro solamente depende de (a) de las distancias entre subestaciones inmediatamente adyacentes, respectivamente, de la subestación seleccionada y la estación principal y de los números de vías de comunicación independientes entre sí, respectivamente, entre las subestaciones inmediatamente adyacentes de la subestación seleccionada y la estación principal.

Esto significa que en la subestación seleccionada está contenida la información de qué distancia y qué número de vías de comunicación independientes hacia la estación principal presentan la subestación seleccionada propiamente dicha y las subestaciones inmediatamente adyacentes. La subestación seleccionada no tiene ningún conocimiento de la distancia y del número de vías de comunicación independientes con respecto a la estación principal desde las subestaciones más alejadas.

De acuerdo con otro ejemplo de realización de la invención, para el valor del segundo parámetro solamente se tienen en cuenta las subestaciones inmediatamente adyacentes, que presentan la misma distancia o una distancia menor con respecto a la estación principal en comparación con las subestaciones seleccionadas. Esto tiene la ventaja de que para la determinación del segundo parámetro solamente se tienen en cuenta aquellas subestaciones adyacentes que son especialmente relevantes para la seguridad de la comunicación de la estación seleccionada. Además, a través de la consideración solamente de estas subestaciones inmediatamente adyacentes se cuidan mejor los recursos de la subestación seleccionada. Las subestaciones de un sistema de señalización de peligro de saltos múltiples accionado por radio pueden estar equipadas, por lo tanto, en cada caso con un procesador, que presenta una capacidad de cálculo comparativamente reducida. De la misma manera, para cada subestación solamente es necesaria una memoria de datos comparativamente pequeña, para conservan los datos necesarios para la realización del procedimiento descrito.

De acuerdo con otro ejemplo de realización de la invención, el procedimiento presenta adicionalmente una asociación de un estado al menos a la subestación seleccionada, de manera que el estado es una medida del número de vías de comunicación independientes entre sí entre la subestación seleccionada y la estación principal. Esto significa que el estado es una medida de la redundancia de la conexión de comunicación entre la subestación seleccionada y la estación principal. Puesto que un fallo de una subestación no se puede excluir totalmente nunca, a través de la redundancia de la conexión de comunicación se indica, por lo tanto, la seguridad o bien la fiabilidad de la conexión de comunicación.

Hay que indicar que el procedimiento descrito se puede realizar también para varias o incluso para todas las subestaciones de un sistema de señalización de peligro de saltos múltiples accionado por radio. En este caso, entonces se puede considerar en cada caso otra subestación que la subestación seleccionada.

De acuerdo con otro ejemplo de realización de la invención, el procedimiento presenta adicionalmente una clasificación del estado en diferentes estados. Los estados se pueden seleccionar en este caso en función de los requerimientos de seguridad respectivos del sistema de señalización de peligro de saltos múltiples accionado por radio a través de diferentes valores umbrales con respecto al número de vías de comunicación independientes entre sí entre la subestación seleccionada en cada caso y la estación principal.

Con preferencia, a los diferentes estados se puede asociar en cada caso un color unívoco.

- Así, por ejemplo el estado "Rojo" puede significar que la subestación respectiva no tiene ninguna comunicación con la estación principal y, por lo tanto, está aislada del sistema de señalización de peligro de saltos múltiples accionado por radio.

- El estado "Amarillo" puede significar que existe al menos una comunicación desde la subestación hacia la estación principal, pero esta comunicación no está asegurada contra primer fallo de acuerdo con la Norma VDE0833 descrita anteriormente. En este contexto, seguro contra primer fallo significa que en el caso de un fallo de una vía de comunicación entre la subestación respectiva y la estación principal está presente al menos otra vía de comunicación, a través de la cual se pueden transmitir informaciones entre la subestación respectiva y la estación principal.

-El estado "Verde" puede significar que la subestación respectiva dispone de al menos X vías de comunicación con la estación principal, de manera que X es un número entero, que es mayor que 1. Esto significa que en el caso de un fallo de X-1 subestaciones discretionales existe siempre todavía al menos una vía de comunicación intacta entre la subestación respectiva y la estación principal y se puede utilizar para una transmisión de información. Para X mayor o igual a 2, la comunicación desde la subestación respectiva hacia la estación principal es segura contra primer fallo.

De acuerdo con otro ejemplo de realización de la invención, el procedimiento presenta adicionalmente una indicación del estado actual de la subestación seleccionada. La indicación se puede realizar, por ejemplo, a través de una indicación óptica. En el caso de la asociación de determinados colores al estado respectivo de la subestación seleccionada, se puede tratar, por ejemplo de un diodo luminoso de tres colores o se pueden utilizar tres diodos luminosos con colores diferentes entre sí. En este caso, el estado de color respectivo se puede indicar directamente en una carcasa de la subestación respectiva.

A través de una visualización adecuada, durante la verificación del sistema de señalización de peligro de saltos múltiples accionado por radio es posible en cualquier momento verificar en el lugar el estado de una subestación del sistema de señalización de peligro de saltos múltiples accionado por radio y, dado el caso, identificar un nodo problemático o bien una subestación problemática de manera rápida y fiable.

De acuerdo con otro ejemplo de realización de la invención, el procedimiento presenta adicionalmente (a) una detección de las subestaciones inmediatamente adyacentes de la subestación seleccionada, (b) una emisión de una consulta relacionada con el estado de las subestaciones inmediatamente adyacentes detectadas, y (c) una recepción de una respuesta respectiva desde las subestaciones inmediatamente adyacentes detectadas, de manera que la respuesta contiene informaciones sobre el estado respectivo de las subestaciones inmediatamente adyacentes detectadas.

El procedimiento descrito se puede realizar, por lo tanto, en la puesta en funcionamiento del sistema de señalización de peligro de saltos múltiples accionado por radio. Puesto que cada subestación solamente recibe informaciones de sí misma y de sus subestaciones inmediatamente adyacentes, se puede determinar ya muy precozmente la calidad de la comunicación. Esto se aplica en particular para sistemas de señalización de peligro de saltos múltiples, que son tan grandes que una inicialización completa, en la que se determina experimentalmente toda la topología del sistema de señalización de peligro, requiere un periodo de tiempo de al menos varias decenas de minutos.

En el caso de una puesta en servicio, las subestaciones determinan después de la conexión de forma automática sus estaciones inmediatamente adyacentes. Adicionalmente, las subestaciones determinan su número de comunicación o bien el número de las vías de comunicación independientes hacia la estación principal, que se necesita para emitir de manera fiable mensajes de peligro hacia la estación principal.

La consulta se puede realizar en común a través de una señal de consulta dirigida a todas las subestaciones o de forma secuencial a través de diferentes señales de consulta, que se emiten de forma individual a las diferentes subestaciones. Todas las etapas del procedimiento se pueden realizar de forma automática desde la subestación seleccionada.

De acuerdo con otro ejemplo de realización de la invención, el procedimiento presenta adicionalmente una adaptación del estado de la subestación seleccionado en función del estado de las subestaciones inmediatamente adyacentes detectadas.

- En la consideración de los estados de las subestaciones inmediatamente adyacentes se puede insertar otro estado. Éste solamente se puede asignar cuando el estado determinado con relación al número de las vías de comunicación propias independientes indica o bien define ya la seguridad máxima de la comunicación hacia la estación principal. Este estado, que se puede designar, por ejemplo, con "Verde plus", se puede asignar cuando al menos un número determinado de subestaciones inmediatamente adyacentes tiene igualmente el estado "Verde" descrito anteriormente o el estado "Verde plus" descrito anteriormente.
- Puesto que la diferencia entre los estados "Verde" y "Verde plus" no es relevante, en general, hacia el exterior, no es necesario indicar, en el caso de la indicación de estado descrita anteriormente, también el estado "Verde plus". En ambos casos, se puede indicar hacia el exterior solamente el estado "Verde".
- Hay que indicar que para la asignación del estado "Verde plus" se pueden utilizar también solamente las subestaciones inmediatamente adyacentes, que representan, en comparación con la subestación seleccionada, los llamados "Parents". En este contexto, los "Parents" de una subestación son aquellas subestaciones adyacentes, que tienen una distancia mayor que la subestación seleccionada.
- De acuerdo con otro ejemplo de realización de la invención, el procedimiento presenta adicionalmente otra adaptación del estado de la subestación seleccionada en función del estado de las subestaciones inmediatamente adyacentes detectadas.
- La adaptación del estado se puede realizar a intervalos de tiempo predefinidos. Si se realiza esto para una pluralidad de subestaciones (seleccionadas), entonces se puede supervisar todo el sistema de señalización de peligro de saltos múltiples accionado por radio a largo plazo a través de actualizaciones repetidas de los estados de las subestaciones individuales.
- La adaptación del estado de las subestaciones individuales se puede realizar también todavía con tal que se cumplan las reglas definidas como por ejemplo la regla del primer fallo mencionada anteriormente. Esto significa que no se emite habitualmente ninguna información hacia el exterior, cuando se modifica el estado de una o varias subestaciones, sin que una subestación adopte un estado crítico para la seguridad de la comunicación.
- Por lo tanto, el procedimiento mencionado escribe una determinación iterativa del estado de una subestación seleccionada. En la determinación iterativa, las subestaciones se comunican regularmente con sus subestaciones inmediatamente adyacentes y en este caso intercambian información sobre su estado y su distancia con respecto a la estación principal. Sobre la base de las informaciones intercambiadas se calcula de nuevo en cada caso el estado propio. En este caso, el estado de la subestación seleccionada o bien de cada subestación seleccionada puede converger activamente en el mejor estado posible. Este estado o bien la situación de este estado se mantiene si no se pierden ya comunicaciones entre las subestaciones adyacentes. Si el estado de todas las subestaciones es, por ejemplo, "Verde" o "Verde plus", entonces todo el sistema de señalización de peligro de saltos múltiples accionado por radio está asegurado contra primer fallo.
- De acuerdo con otro aspecto de la invención, se indica un procedimiento para la determinación del estado general de un sistema de señalización de peligro de saltos múltiples accionado por radio, que presenta una estación principal y una pluralidad de subestaciones. El procedimiento presenta (a) una realización del procedimiento descrito anteriormente para la determinación de la calidad de una vía de comunicación para al menos una subestación seleccionada, (b) una transmisión del estado de la al menos una subestación seleccionada a la estación principal, y (c) una determinación del estado general del sistema de señalización de peligro de saltos múltiples accionado por radio, sobre la base del al menos un estado transmitido.
- El procedimiento descrito para la determinación del estado general del sistema de señalización de peligro de saltos múltiples accionado por radio se basa en el reconocimiento de que a través de una consideración propia o bien a través de una combinación del estado de al menos una y con preferencia de todas las subestaciones, se puede determinar un estado general más expresivo de la seguridad de la transmisión dentro de todo el sistema de señalización de peligro. En este caos, por ejemplo, el estado general se puede determinar fácilmente a través del estado de aquella subestación que presenta el peor estado con respecto a la fiabilidad de su conexión de comunicación con la estación principal.
- El estado general se puede indicar de forma similar a la indicación de los estados de las subestaciones individuales en la estación principal. De esta manera, un operador puede obtener una visión de conjunto rápida sobre el estado de todo el sistema de señalización de peligro con relación a la seguridad de la comunicación de todas las subestaciones.
- Hay que indicar que para la determinación del estado general también se puede utilizar la regla del primer fallo definida en la norma mencionada anteriormente. A través de una indicación propia especialmente en la estación

principal un operador puede obtener una visión de conjunto rápida sobre la seguridad contra primer fallo de todo el sistema de señalización de peligro.

5 De acuerdo con un ejemplo de realización de la invención, el procedimiento presenta adicionalmente una representación de la topología del sistema de señalización de peligro de saltos múltiples, en particular por medio de una herramienta de ordenador personal. En este caso, por el concepto de "Topología" se entiende la generalidad de todas las conexiones de comunicación entre varias subestaciones y la estación principal, cuyas conexiones de comunicación garantizan un intercambio común de datos. La topología es decisiva en este caso para la seguridad contra fallo del sistema de señalización de peligro de saltos múltiples: solamente cuando existen conexiones de comunicación alternativas entre diferentes subestaciones, se mantiene la capacidad de funcionamiento del sistema de señalización de peligro en el caso de fallo de comunicaciones individuales.

La representación de la topología se puede realizar de manera conocida, por decirlo así, como topología Loop-Stich, que proporciona una visión de conjunto especialmente rápida sobre la topología del sistema de señalización de peligro de saltos múltiples.

15 De acuerdo con otro aspecto de la invención, se describe una subestación seleccionada para un sistema de señalización de peligro de saltos múltiples accionado por radio, que presenta, además de la subestación seleccionada, otras subestaciones y una estación principal. La subestación seleccionada presenta (a) una unidad de emisión para la emisión de informaciones al menos a una subestación inmediatamente adyacente, (b) una unidad de recepción para la recepción de informaciones desde la al menos una subestación inmediatamente adyacente, y (c) un procesador, que está acoplado con la unidad de emisión y la unidad de recepción. El procesador está instalado de tal forma el procedimiento descrito anteriormente se puede ejecutar para la determinación de la calidad de una conexión de comunicación entre una subestación seleccionada y una estación principal.

20 La subestación seleccionada se basa en el reconocimiento de que el procedimiento descrito anteriormente se puede ejecutar a través de una implementación sencilla de un código de instrucción adecuado en el procesador del sistema de señalización de peligro de saltos múltiples accionado por radio. El código de instrucción se puede implementar en este caso por medio de software y/o por medio de un hardware cableado adecuado en el procesador.

25 De acuerdo con un ejemplo de realización de la invención, la unidad de emisión y/o la unidad de recepción solamente se pueden activar durante periodos de tiempo predeterminados. Esto tiene la ventaja de que en un sistema general de señalización de peligro de saltos múltiples accionado por radio, las unidades de emisión y/o las unidades de recepción de las subestaciones individuales y, dado el caso, también de la estación principal están activadas en cada caso solamente durante periodos de tiempo determinados relativamente cortos, de manera que durante el tiempo inactivo se puede ahorrar corriente de manera efectiva. Esto eleva de una manera significativa la duración de vida útil de la batería utilizada en el caso de estaciones accionadas con batería. Esto se aplica evidentemente también para baterías recargables.

30 Con preferencia, cada subestación y, dado el caso, también la estación principal pueden estar preparadas para la recepción de forma periódica solamente durante un momento corto. El desplazamiento de tiempo de los instantes de conexión correspondientes puede ser aleatorio y también puede ser diferente para cada estación. También la duración de los periodos puede ser diferente para cada estación. Pero cada estación conoce la duración de los periodos y el desplazamiento de tiempo de todas las estaciones adyacentes. Por lo tanto, en particular cada estación conoce en cada instante el tiempo de disponibilidad para la recepción siguiente de todas las estaciones adyacentes.

35 De acuerdo con otro aspecto de la invención, se describe un sistema de señalización de peligro de saltos múltiples accionado por radio, que presenta (a) una estación principal y (b) una subestación seleccionada y al menos otra subestación, que están instaladas en cada caso para la detección de un peligro y para la información a la estación principal en el caso de un peligro detectado, estando acopladas la subestación seleccionada y la al menos otra subestación a través de una comunicación directa o indirecta por radio con la estación principal. La subestación seleccionada está instalada de tal forma que se puede ejecutar el procedimiento descrito anteriormente para la determinación de la calidad de una conexión de comunicación.

40 El sistema de señalización de peligro descrito se basa en el reconocimiento de que la calidad de la comunicación por radio entre la subestación seleccionada y la estación principal solamente se puede determinar sobre la base de informaciones obtenidas localmente de la subestación seleccionada y en informaciones locales de la proximidad inmediata de la subestación seleccionada. De esta manera, se puede determinar la calidad de la comunicación de una manera economizadora de recursos. No es necesario que la subestación seleccionada mantenga una imagen completa de todo el sistema de señalización de peligro en una memoria. En el sistema de señalización de peligro descrito, cada subestación puede determinar de manera autónoma, solamente con informaciones sobre sí misma y sobre sus subestaciones inmediatamente adyacentes a través de una evaluación de los valores de primero y del segundo parámetro su grado de conectividad con la estación principal.

De acuerdo con otro aspecto de la invención, se describe un medio de memoria legible por ordenador, en el que está registrado un programa para la determinación de la calidad de una conexión de comunicación entre una subestación seleccionada de una pluralidad de subestaciones y una estación principal de un sistema de señalización de peligro de saltos múltiples accionado por radio. El provoca induce a la subestación seleccionada, cuando es ejecutado por un procesador de la subestación seleccionada, a la realización del procedimiento descrito anteriormente para la determinación de la calidad de una conexión de comunicación.

De acuerdo con otro aspecto de la invención, se describe un elemento de programa para la determinación de la calidad de una conexión de comunicación entre una subestación seleccionada de una pluralidad de subestaciones y una estación principal de un sistema de señalización de peligro de saltos múltiples accionado por radio. El elemento de programa induce a una subestación seleccionada, cuando es ejecutado por un procesador de la subestación seleccionada, a la realización del procedimiento descrito anteriormente para la determinación de la calidad de una conexión de comunicación.

El elemento de programa puede estar implementado como código de instrucción legible por ordenador en cualquier lenguaje de programación adecuado, como por ejemplo en JAVA, C++, etc. El elemento de programa puede estar registrado en un medio de memoria legible por ordenador (CD-ROM, DVD, mecanismo de campo, memoria volátil o no-volátil, memoria incorporada / procesador, etc.). El código de instrucción puede programar un ordenador u otros aparatos programables, de tal manera que se ejecutan las funciones deseadas. Además, el elemento de programa se puede preparar en una red como por ejemplo Internet, desde la que se puede descargar en caso necesario por un usuario.

La invención se puede realizar tanto por medio de un programa de ordenador, es decir, un software, como también por medio de uno o varios circuitos eléctricos especiales, es decir, en hardware o en cualquier forma híbrida, es decir, por medio de componentes de software y de componentes de hardware.

Otras ventajas y características de la presente invención se deducen a partir de la descripción siguiente a modo de ejemplo de formas de realización actualmente preferidas. Las figuras únicas del dibujo de esta solicitud solamente deben considerarse como esquemáticas y no representadas a escala exacta.

La figura 1 muestra un sistema de señalización de peligro de saltos múltiples accionado por radio, que presenta una estación principal y una pluralidad de subestaciones, que están instaladas en cada caso de tal forma que pueden determinar por sí mismas su estado de la comunicación con relación a la estación principal sobre la base de informaciones locales de sí mismas y de de las subestaciones solamente inmediatamente adyacentes.

La figura 2 muestra una subestación seleccionada del sistema de señalización de peligro de saltos múltiples accionado por radio representado en la figura 1.

La figura 3 muestra una representación de un sistema de señalización de peligro de saltos múltiples accionado por radio en la llamada topología "Loop-Stich" para una representación por medio de una herramienta de PC.

En este lugar hay que indicar que en el dibujo los signos de referencia de componentes iguales o correspondientes entre sí solamente se diferencian en su primera cifra.

La figura 1 muestra un sistema de señalización de peligro de saltos múltiples accionado por radio 100 de acuerdo con un ejemplo de realización de la invención. El sistema de señalización de peligro de saltos múltiples 100 presenta una estación principal 110 y varias subestaciones 120, 121, 122. La estación principal está designada con la letra "A". Las subestaciones 120, 121, 122 están designadas con las letras "B" a "M". Las subestaciones B, J, P, S, T y U están conectadas con la estación principal A a través de una conexión directa por radio. Las subestaciones restantes C, D, E, F, G, H, I, K, L, N, O, Q y R están conectadas con la estación principal A a través de una conexión indirecta por radio. En las conexiones indirectas por radio se utiliza en cada caso al menos una subestación como estación intermedia para la transmisión de mensajes o de acontecimientos. Para la subestación M no existe actualmente ninguna comunicación con el sistema de señalización de peligro 100 restante.

De acuerdo con el ejemplo de realización representado aquí, las subestaciones 120, 121, 122 están instaladas de tal forma que pueden determinar por sí mismas su estado de conexión con la estación principal 110 sobre la base de informaciones de conexión locales de sí mismas y de subestaciones solamente inmediatamente adyacentes. La determinación del estado de conexión se describe a continuación con la ayuda de la subestación D seleccionada, que está identificada con el signo de referencia 120.

Para indicar el número de conexión de la subestación 120 seleccionada con la estación principal 110 se indica un estado. De acuerdo con el ejemplo de realización representado aquí, el estado de una subestación 120, 121, 122 puede adoptar los estados rojo, amarillo o verde. A continuación se describe un algoritmo, con el que la subestación 120 puede determinar su estado.

5 En el algoritmo para la determinación del estado de la subestación 120 solamente se utilizan informaciones que existen localmente. Estas informaciones son el estado inicial propio así como el estado de las subestaciones T y B inmediatamente adyacentes, que presentan una distancia más reducida con respecto a la estación principal A. De manera opcional, se puede tener en cuenta también el estado de la subestación I inmediatamente adyacente, que presenta la misma distancia con respecto a la estación principal A que la subestación D seleccionada. Además, dado el caso, se pueden tener en cuenta también todavía los estados de las subestaciones C, G y D inmediatamente adyacentes, que presentan, en comparación con la subestación D seleccionada, una distancia mayor con relación a la estación principal A.

10 Hay que indicar que evidentemente también todas las otras subestaciones 121, 122 pueden utilizar este algoritmo para determinar su estado propio o bien su situación propia.

De acuerdo con el ejemplo de realización representado aquí, el estado "Rojo" significa que no existe para la subestación respectiva ninguna conexión con la estación principal. En el sistema de señalización de peligro de saltos múltiples 100 representado en la figura 1 esto se aplica para la subestación M.

15 El estado "Amarillo" significa que existe al menos una conexión de la subestación 122 respectiva con la estación principal, pero esta conexión no es segura contra primer fallo. En este caso, segura contra primera fallo significa que en el caso de un fallo de una vía de comunicación entre la subestación respectiva y la estación principal existe al menos otra vía de comunicación, a través de la cual se pueden transmitir informaciones entre la subestación respectiva y la estación principal.

20 El estado "Verde" significa que la subestación 121 respectiva dispone de al menos X vías de comunicación independientes con la estación principal, donde X es un número entero, que es mayor que 1. De acuerdo con el ejemplo de realización representado aquí, X es igual a 2. Esto significa que en el caso de un fallo de una única subestación discrecional, existe siempre todavía al menos una vía de comunicación intacta entre la subestación respectiva 120, 121 y la estación principal 110 y se puede utilizar para una transmisión de información.

25 Además, de acuerdo con el ejemplo de realización representado aquí, se utiliza todavía el estado interno "Verde plus". Este estado señala dentro del sistema que la estación respectiva tiene X o más llamados Parents adyacentes, que tienen de la misma manera en este instante el estado "Verde" o el estado "Verde plus". La diferencia con el estado "Verde" no es relevante hacia el exterior. Por lo tanto, en el caso de una indicación para un operador se puede indicar para el estado "Verde plus" la misma indicación que para el estado "Verde".

30 A través de la transmisión del estado de las subestaciones 120, 121, 122 a la estación principal se puede calcular un estado para el sistema 100. En este caso, existen dos variantes preferidas:

Variante 1: En la primera variante se requiere para una comunicación fiable dentro del sistema de señalización de peligro de saltos múltiples 100 que cada subestación tenga el estado "Verde".

35 Variante 2: En la segunda variante se utiliza la regla del primer fallo de acuerdo con la Norma VDE0833 mencionada anteriormente, de acuerdo con la cual algunas subestaciones pueden ser accesibles también sólo a través de una única vía de comunicación.

Sobre la base de estas condiciones marginales se pueden establecer las siguientes reglas globales para la determinación del estado de todo el sistema de señalización de peligro de saltos múltiples 100:

A la variante 1:

40 - Si todas las subestaciones se encuentran en el estado "Verde", entonces también el sistema general de señalización de peligro de saltos múltiples accionado está en el estado "Verde".

- Si cada estación se encuentra al menos en el estado "Amarillo", entonces el estado de todo el sistema es también Amarillo.

45 - Si una o varias subestaciones ese encuentran en el estado "Rojo", entonces también el estado de todo el sistema es "Rojo". Este estado se puede detectar porque no se reconocen por la estación principal todas las subestaciones presentes.

A la variante 2:

- Si se cumple la regla del primer fallo, entonces el estado de todo el sistema es "Verde".

- Si no se cumple la regla del primer fallo, pero cada subestación es accesible a través de una vía de comunicación, entonces el estado de todo el sistema es "Amarillo".

5 - Si una subestación no es accesible, entonces el estado de todo el sistema es "Rojo". También aquí se puede detectar este estado porque no se reconocen por la estación principal todas las subestaciones presentes.

10 A continuación se explica el procedimiento, que describe el cálculo del estado de una subestación: Las subestaciones se comunican regularmente con sus estaciones vecinas y en este caso intercambian informaciones sobre su estado actual y sobre su distancia con respecto a la estación principal. Sobre la base de estas informaciones, las subestaciones individuales calculan de nuevo en cada caso el estado propio. En este caso, el estado de cada subestación individual converge con el mejor estado posible. Este estado se mantiene si no se han perdido comunicaciones entre subestaciones vecinas. Si el estado de todas las subestaciones es "verde" o "Verde plus", la red está asegurada contra primer fallo.

15 Las reglas indicadas a continuación en una Tabla muestran un ejemplo para la detección del estado a través de las subestaciones. Otras reglas para las mismas informaciones de estado son posibles, por ejemplo, en el caso de que deba cumplirse otra regla de primer fallo:

Distancia	Condición	Estado:	Ejemplo de la figura 1 para X = 2; (vías posibles)
0	Comunicaciones por radio aseguradas contra primer fallo	"Verde plus"	A; (-)
1	X-1 Peers	"Verde"	B; (B → 7A; B → J → A)
1	En otro caso:	"Amarillo"	U; U → A)
> 1	Número de Parents con "Verde" o "verde plus" > = X	"Verde plus"	Q; (Q → P → A; Q → S → A)
> 1	Número de Parents con "Verde" o "Verde plus"  Mas  Número de Peers con "Verde plus" > = X	"Verde"	R; (R → S → A; R → Q → P → A)
> 1	Número de Parents > 0	"Amarillo"	K; (K → J → A)
> 1	En otro caso:	"Rojo"	M; (-)

20 Estas reglas se pueden aplicar regularmente y siempre de nuevo para la determinación del estado de una subestación. A tal fin, las estaciones inmediatamente adyacentes deben comunicarse simplemente siempre de nuevo entre sí y deben intercambiar las informaciones correspondientes sobre su estado actual y su distancia con respecto a la estación principal. A través de este procedimiento se pueden solucionar con éxito en particular los siguientes problemas, que se plantean en los sistemas de señalización de peligro de saltos múltiples accionados por radio:

- Las comunicaciones entre dos estaciones inmediatamente adyacentes pueden fallar temporalmente o, en cambio, también de forma duradera.

25 - Se pueden añadir nuevas comunicaciones entre dos estaciones inmediatamente adyacentes entre dos estaciones, de manera que resulta una nueva relación de proximidad.

- Las estaciones pueden desaparecer de un sistema, por ejemplo a través de un defecto o a través de una batería vacía.

- Se pueden añadir nuevas estaciones al sistema.

5 La figura 2 muestra una subestación 220 seleccionada del sistema de señalización de peligro de saltos múltiples accionado por radio 100 representado en la figura 1. La subestación 220 seleccionada presenta una unidad de emisión 225 para la emisión de informaciones al menos a una subestación inmediatamente adyacente, una unidad de recepción 226 para la recepción de informaciones desde la al menos una subestación inmediatamente adyacente y un procesador 230, que está acoplado con la unidad de emisión 225 y con la unidad de recepción 226.

10 Para consultar, como se ha descrito anteriormente, el estado actual de las subestaciones inmediatamente adyacentes y no representadas en la figura 2, la subestación 220 seleccionada presenta, además, una antena 228, que está acoplada tanto con la unidad de emisión 225 como también con la unidad de recepción 226.

15 El procesador 230 está instalado de tal forma que se puede realizar el procedimiento descrito anteriormente para la determinación del estado de la subestación 220 seleccionada. A tal fin, se pone en relación el estado actual de la subestación 220 seleccionada con los estados actuales de las subestaciones inmediatamente adyacentes de la manera descrita anteriormente y a partir de ello se determina el estado actualizado de la subestación 220 seleccionada. En esta determinación, el estado actual de la subestación 220 seleccionada se reproduce a través del valor de un primer parámetro. Los estados actuales de las subestaciones inmediatamente adyacentes se reproducen a través de un valor de un segundo parámetro.

20 La situación actual del estado de la subestación 220 seleccionada se puede indicar hacia el exterior a través de una instalación de representación 234. De acuerdo con el ejemplo de realización descrito aquí, la instalación de representación 234 presenta a tal fin un diodo luminoso verde 234a, un diodo luminoso amarillo 234b y un diodo luminoso rojo 234c. En este caso, el diodo luminoso verde 234a sirve para la señalización de los estados descritos anteriormente "Verde" y "Verde plus", el diodo luminoso amarillo 234b sirve para la señalización del estado "Amarillo" descrito anteriormente y el diodo luminoso rojo 234c sirve para la señalización del estado "Rojo" descrito anteriormente.

25 Además, la subestación 220 seleccionada presenta todavía una instalación de detección 232 acoplada con el procesador 230, que es, por ejemplo, un detector de incendio, un detector de humo, un detector de alarma de intrusión o bien de rotura o un detector de agua para la detección de inundaciones locales o globales.

30 La figura 2 muestra una representación 350 de un sistema de señalización de peligro de saltos múltiples accionado por radio en la llamada topología "Loop-Stich". Esta topología puede determinarse por una herramienta de PC de manera conocida sobre la base del estado y sobre la distancia de las subestaciones individuales., La representación 350 permite a un operador una visión de conjunto especialmente rápida sobre la topología del sistema de señalización de peligro de saltos múltiples accionado por radio.

35 En la topología "Loop-Stich" representada en la figura 3, las subestaciones con el estado "Verde" definido anteriormente se representan con el signo de referencia 321. Las subestaciones con el estado "Amarillo" definido anteriormente se proveen con el signo de referencia 322. No están presentes subestaciones con el estado "Rojo".

40 Hay que indicar que las formas de realización descritas aquí solamente representan una selección limitada de variantes de realización posibles de la invención. Así, por ejemplo, es posible combinar entre sí de manera adecuada las características de las formas de realización individuales, de manera que con las variantes de realización explicadas aquí, el técnico puede considerar una pluralidad de formas de realización diferentes como claramente publicadas.

**REIVINDICACIONES**

- 1.- Procedimiento para la determinación de la calidad de una conexión de comunicación entre una subestación (120) seleccionada de una pluralidad de subestaciones (120, 121, 122) y una estación principal (110) de un sistema de señalización de peligro de saltos múltiples accionado por radio (100), presentando el procedimiento
- 5
- una determinación de un valor de un primer parámetro para la subestación (120) seleccionada, en la que el valor del primer parámetro es indicativo de la calidad de la comunicación solamente entre la subestación (120) seleccionada y la estación principal (110),
- 10
- una determinación de un valor de un segundo parámetro para la subestación (120) seleccionada, en la que el valor del segundo parámetro es indicativo de las seguridades de la comunicación solamente entre subestaciones (121, 122) inmediatamente adyacentes, respectivamente, de la subestación (120) seleccionada y de la estación principal (110), y
  - una determinación de la calidad de la conexión de la comunicación entre la subestación (120) seleccionada y la estación principal (110), solamente sobre la base del valor del primer parámetro y el valor del segundo parámetro.
- 15
- 2.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el valor del primer parámetro solamente depende
- de la distancia entre la subestación (120) seleccionada y la estación principal (110) y/o
  - del número de vías de comunicación independientes entre sí entre la subestación (120) seleccionada y la estación principal (110).
- 3.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 2, en el que el valor del segundo parámetro solamente depende
- 20
- de la distancia entre subestaciones (121, 122) inmediatamente adyacentes de la subestación (120) seleccionada y la estación principal (110) y
  - del número de vías de comunicación independientes entre sí, respectivamente, entre las subestaciones (121, 122) inmediatamente adyacentes de la subestación (120) seleccionada y la estación principal (110).
- 25
- 4.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 3, en el que para el valor del segundo parámetro solamente se tienen en cuenta aquellas subestaciones (121, 122) inmediatamente adyacentes, que presentan, en comparación con la subestación seleccionada, a una distancia igual o menor con respecto a la estación principal (110).
- 5.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, que presenta adicionalmente:
- 30
- la asociación de un estado al menos a la subestación (120) seleccionada, de manera que el estado es una medida para el número de vías de comunicación independientes entre sí entre la subestación (120) seleccionada y la estación principal (110).
- 6.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 5, que presenta adicionalmente:
- la clasificación del estado en diferentes estados.
- 7.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 6, que presenta adicionalmente:
- la indicación del estado actual de la subestación (120) seleccionada.
- 35
- 8.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 5 a 7, que presenta adicionalmente:
- la detección de las subestaciones (121, 122) inmediatamente adyacentes de la subestación (120) seleccionada,
  - la emisión de una consulta sobre el estado de las subestaciones (121, 122) inmediatamente adyacentes detectadas,
- 40
- la recepción de una respuesta respectiva desde las subestaciones (121, 122) inmediatamente adyacentes detectadas, de manera que la respuesta contiene informaciones sobre el estado respectivo de las subestaciones

(121, 122) inmediatamente adyacentes detectadas.

9.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 8, que presenta adicionalmente:

- la adaptación del estado de la subestación (120) seleccionada en función del estado de las subestaciones (121, 122) inmediatamente adyacentes.

5 10.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 9, que presenta adicionalmente:

- otra adaptación del estado de la subestación (121, 122) inmediatamente adyacente detectada.

11.- Procedimiento para la determinación del estado general de un sistema de señalización de peligro de saltos múltiples accionado por radio (100), que presenta una estación principal (110) y una pluralidad de subestaciones (120, 121, 122), presentando el procedimiento:

- 10
- la realización del procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 5 a 10 para al menos una subestación (120) seleccionada,
  - la transmisión del estado de la al menos una subestación (120) seleccionada a la estación principal (110), y
  - la determinación del estado general del sistema de señalización de peligro de saltos múltiples accionado por radio (100), sobre la base del al menos un estado transmitido.

15 12.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 11, que presenta adicionalmente:

- la representación de la topología del sistema de señalización de peligro de saltos múltiples accionado por radio (100), en particular por medio de una herramienta de ordenador personal.

20 13.- Subestación seleccionada para un sistema de señalización de peligro de saltos múltiples accionado por radio (100), que presenta, además de la subestación (120, 220) seleccionada, otras subestaciones (121, 122) y una estación principal (110), presentando la subestación (120, 220) seleccionada:

- una unidad de emisión (225) para la emisión de informaciones al menos a una subestación (121, 122) inmediatamente adyacente,
- una unidad de recepción (226) para la recepción de informaciones desde la al menos una subestación (121, 122) inmediatamente adyacente, y
- un procesador (230), que está acoplado con la unidad de emisión (225) y con la unidad de recepción (226),

en la que el procesador (230) está instalado de tal forma que se puede ejecutar el procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 10.

14.- Subestación seleccionada de acuerdo con la reivindicación 13, en la que la unidad de emisión (225) y/o la unidad de recepción (226) solamente se pueden activar durante periodos de tiempo predeterminados.

30 15.- Sistema de señalización de peligro de saltos múltiples accionado por radio (100), que presenta:

- una estación principal (110), y
  - una subestación (120) seleccionada y al menos otra subestación (121, 122) instalada en cada caso para la detección de un peligro y para la información de la estación principal (110) en el caso de un peligro detectado, en el que la subestación (120) seleccionada y la al menos otra subestación (121, 122) están acopladas con la estación principal (110) a través de una comunicación directa o indirecta por radio,
- 35

en el que la subestación (120) seleccionada está instalada de tal forma que se puede ejecutar el procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 10.

40 16.- Medio de memoria legible por ordenador, en el que está registrado un programa para la determinación de la calidad de una conexión de comunicación entre una subestación (120) seleccionada de una pluralidad de subestaciones (120, 121, 122) y una estación principal (110) de un sistema de señalización de peligro de saltos múltiples accionado por radio (100), en el que el programa, cuando es ejecutado por un procesador (230) de la

subestación (120, 220) seleccionada, está instalado para la realización del procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 10.

5 17.- Elemento de programa para la determinación de la calidad de una conexión de comunicación entre una subestación (120, 220) seleccionada de una pluralidad de subestaciones (121, 122) y una estación principal (110) de un sistema de señalización de peligro de saltos múltiples accionado por radio (100), en el que el elemento del programa, cuando es ejecutado por un procesador (230) de la subestación (120, 220) seleccionada, está instalado para la realización del procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 10.

FIG 1

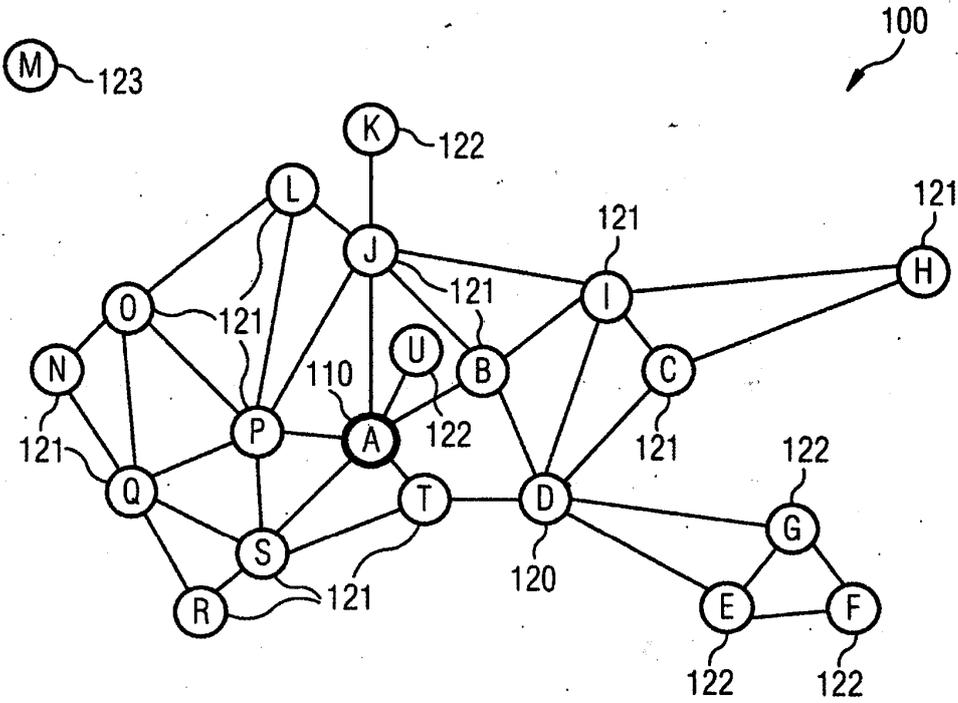


FIG 2

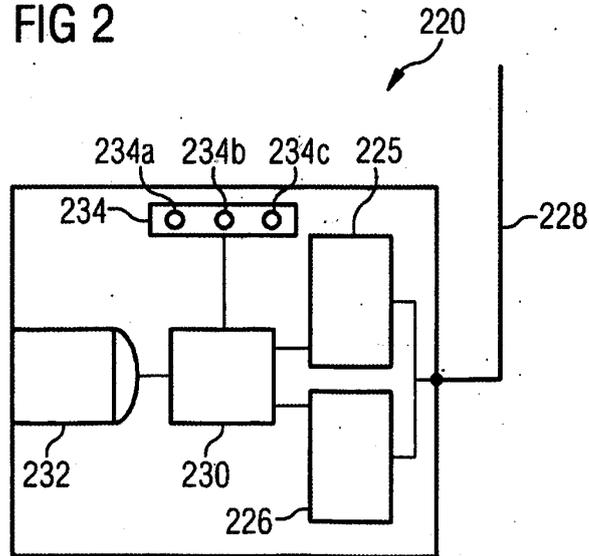


FIG 3

