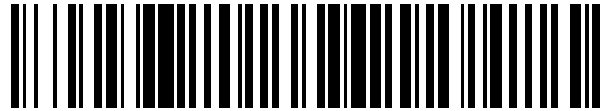


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 531 446**

51 Int. Cl.:

G06K 17/00 (2006.01)

H04L 12/28 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.05.2011 E 11728669 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.12.2014 EP 2569733**

54 Título: **Sistema de seguridad activa modular integrado basado en dispositivos de RFID de frecuencia dual activos**

30 Prioridad:

14.05.2010 IT FI20100105

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

16.03.2015

73 Titular/es:

**ADVANCED MICROWAVE ENGINEERING S.R.L.
(100.0%)**

**Via del Monasteraccio, 4
50143 Firenze, IT**

72 Inventor/es:

**SALVADOR, CLAUDIO;
BONIFACIO, FILIPPO;
SALVINI, MARCO y
ZANI, FILIPPO**

74 Agente/Representante:

RUO, Alessandro

ES 2 531 446 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

Sistema de seguridad activa modular integrado basado en dispositivos de RFID de frecuencia dual activos

5 **Campo de la invención**

10 [0001] La presente invención se refiere al campo de dispositivos para controlar la seguridad y evitar accidentes en los lugares de trabajo, en particular al campo de dispositivos adaptados para implementar la denominada "seguridad activa" basándose en la aplicación inteligente de tecnologías avanzadas, tales como por ejemplo tecnología de RFID.

[0002] Una solución de seguridad activa es un conjunto de sistemas automáticos integrados que evitan accidentes identificando el peligro potencial.

15 **Técnica anterior**

20 [0003] El tema de los accidentes en el lugar de trabajo siempre ha sido el objeto de gran atención por los legisladores y el público general. Es suficiente decir que en 2008, ocurrieron 874.940 accidentes en lugares de trabajo, 1.120 de los cuales fatales.

[0004] Los tipos de accidentes en el lugar de trabajo son muy amplios y también lo es el número de dispositivos y sistemas de protección presentes en el mercado.

25 [0005] Los sistemas actualmente disponibles para garantizar la seguridad de los operadores en las áreas en riesgo y sometidos a normas de seguridad pertenecen a diversas categorías.

30 [0006] Un primer grupo de dispositivos de seguridad ocupacional se refiere a control de acceso, por medio de identificación, a áreas potencialmente peligrosas. Esta es una función que evita, por ejemplo, que personas no autorizadas y no entrenadas se introduzcan ellos mismos en zonas potencialmente peligrosas, corta acceso a zonas particulares permanentemente o cuando ocurra un evento particular, tal como el cruce de un vehículo, etc.

35 [0007] Una función importante realizada mediante los sistemas de control de acceso reside en la posibilidad de conocer el número y la identidad de los trabajadores presentes en un área dada en tiempo real, siendo esta información muy importante en caso de eventos tales como, por ejemplo, fuegos, derrumbamientos, etc.

[0008] El control de acceso puede realizarse con pasajes específicos, proporcionados posiblemente con lectores de RFID, que permiten leer ETIQUETAS puestas a disposición de operadores autorizados a entrar.

40 [0009] Un segundo grupo de dispositivos se refiere a protección personal pasiva y comprende esos dispositivos que, cuando ocurre un evento peligroso, reducen los efectos perjudiciales sobre el operador o el propio evento.

[0010] Este grupo incluye dispositivos de protección personal, tales como guantes, calzado de seguridad, máscaras de gas, cascos de protección, etc.

45 [0011] El principal problema, en este caso, está vinculado al fallo al usar este tipo de dispositivos, debido a la imprudencia o inexperiencia del operador.

50 [0012] Existen sistemas en la técnica anterior que realizan acciones de control de la presencia normal de los dispositivos únicos en el operador, por ejemplo basándose en transpondedor de RFID pasivo o dispositivos indicados como dispositivos de PAN (Red de Área Personal), WPAN (Red de Área Personal Inalámbrica) o de BAN (Red de Área Corporal).

55 [0013] En caso de RFID pasiva, dichos sistemas comprenden pasajes de entrada proporcionados con unidades de lectura que, cuando se cruzan por el operador, permiten leer las ETIQUETAS pasivas en las diversas prendas y accesorios protectores llevados por dicho operador.

[0014] El límite fundamental de los sistemas de este tipo consiste en que el control únicamente ocurre cuando el operador cruza dichos pasajes de entrada.

60 [0015] Por esta razón, se han estudiado sistemas que contemplan la disposición de dispositivos de tranceptor activo en los diversos dispositivos de protección del operador. Tales tranceptores, asociados a las prendas y/o a los accesorios del operador, pueden crear una Red de Área Corporal (BAN) eficaz, en la que uno de estos dispositivos de tranceptor activo realiza la función de maestro. El maestro puede por lo tanto reconocer en tiempo real si las diversas prendas y/o accesorios del operador están presentes o no a lo largo de todo el día de trabajo completo.

65

[0016] Los ejemplos típicos de sistemas de este tipo aprovechan canales de comunicación con ZigBee o protocolos equivalentes para el fin.

[0017] Un tercer grupo de dispositivos se refiere en su lugar a la detección de intrusiones en áreas particularmente peligrosas, tales como en la proximidad de presas, máquinas de corte, maquinaria sobre raíles, etc. Estos dispositivos, implementados, por ejemplo, por medio de barreras de luz apropiadas, pueden funcionar de manera fiable únicamente en caso de maquinaria estática puesto que funcionan delimitando áreas controladas alrededor de dicha maquinaria estática o, en el caso de maquinaria en movimiento junto con directivas conocidas, detectando la presencia de obstáculos genéricos a lo largo de su trayectoria.

[0018] Los dispositivos de este tipo son, sin embargo, completamente inaplicables en el caso de medios libres de movimiento, tales como, por ejemplo, carretillas elevadoras.

[0019] Un grupo adicional de dispositivos permite evitar colisiones entre maquinaria en movimiento. Estos dispositivos se realizan en general usando tecnología óptica o de radiofrecuencia. Estos sistemas son muy eficaces si la posición angular relativa de la maquinaria en riesgo de colisión no está sometida a variaciones particulares, tales como en el caso de grúas puente en movimiento a lo largo del mismo raíl.

[0020] Surgen problemas de dirección considerables en situaciones en las que la posición angular relativa entre los medios es variable, como en el caso muy frecuente de grúas puente en diferentes planos, que a menudo hace tal sistema difícil de aplicar.

[0021] Existe entonces una serie de situaciones extremadamente peligrosas para las que, hasta hoy en día, ningún tipo de sistema de protección está disponible, tales como, por ejemplo, entornos en los que operan medios montados sobre ruedas pesadas - tales como tractores, maquinaria de movimiento de tierra o carretillas elevadoras - que se mueven en áreas en las que están presentes trabajadores a pie. Un ejemplo es el de los puertos donde están presentes grandes apiladoras montadas sobre ruedas con visión extremadamente reducida en astilleros donde los operadores pueden circular a pie. Los puertos son únicamente un ejemplo del amplio número de situaciones similares que pueden aparecer en muchos otros sectores industriales, tales como la industria del papel, acerías, industria de la madera, construcciones, logística y transportes en general.

[0022] Podemos por lo tanto concluir que aunque existen muchos sistemas y tecnologías en la técnica anterior para aumentar el nivel de seguridad en el lugar de trabajo, estos sistemas están extremadamente centrados únicamente en un tipo de riesgo y pueden ser difíciles de integrar entre sí. Esto significa que para integrar varias funciones de protección es necesario hoy en día sumar diferentes tecnologías y equipo con el consecuente aumento de complejidad, costes y dificultad de uso.

[0023] En lugares que son complejos de gestionar, tales como sitios de construcción, monitorizar el uso real de los dispositivos de protección personal, accesos y la protección de áreas dadas para detectar posibles intrusiones y desactivar rápidamente como una consecuencia la maquinaria peligrosa que está marchando en tales áreas requiere, en la técnica anterior, el uso de al menos tres sistemas independientes diferentes realizados usando diferentes tecnologías.

[0024] De hecho, en la técnica anterior no existen sistemas modulares integrados que permiten implementar varias funciones de seguridad en el mismo entorno afectado por una pluralidad de situaciones de riesgo para los operadores, tales como, por ejemplo, sitios de construcción, talleres, laboratorios, líneas de producción, etc.

[0025] El documento WO 2006/102538 describe un sistema que corresponde al preámbulo de la reivindicación independiente 1.

Breve descripción de las figuras

[0026] Figura 1: diagrama de bloques del aparato de acuerdo con la presente invención.

Sumario de la invención

[0027] La presente invención usa una tecnología basada en dispositivos de RFID de frecuencia dual activos para crear un sistema de seguridad activo modular integrado pretendido en particular para el ámbito de prevención de accidentes en el lugar de trabajo.

[0028] La innovación reside en la aplicación de dispositivos de RFID de frecuencia dual activos que permiten aumentar considerablemente niveles de seguridad en áreas en las que, en la técnica anterior, no existen dispositivos adecuados y permite adicionalmente realizar un sistema de seguridad modular que integra sencilla y eficazmente varias funciones con la posibilidad de configurar el entorno de trabajo de acuerdo con las necesidades contingentes.

Descripción detallada de la invención

[0029] La tecnología de dispositivos de RFID de frecuencia dual activos protegida por la Patente europea EP1209615, presentada por el propietario de la presente solicitud, contempla el uso de tres bloques fundamentales:

un activador o iluminador, un transmisor de RFID controlado de frecuencia dual (indicado en lo sucesivo como la ETIQUETA de RFID de frecuencia dual o simplemente ETIQUETA) y un receptor. El activador típicamente transmite una señal de microondas. La ETIQUETA se proporciona con un receptor de alta reactividad de muy bajo consumo, de modo que una vez que alcanza la zona de acción de dicho activador puede reconocer la señal del mismo, configurarla por sí mismo y continuar, si se requiere, con una transmisión a dicho receptor, usando preferentemente un canal de radio diferente. El activador y el receptor pueden estar en el mismo aparato o separados.

[0030] Una ETIQUETA está configurada también mediante el iluminador cuando se activa por el último. De tal manera que, la ETIQUETA conoce la identificación y las propiedades del iluminador de activación.

[0031] De esta manera, el método de respuesta puede configurarse de acuerdo con la necesidad particular. Por ejemplo, en el caso de sistemas que deben generar una alarma, la respuesta debe favorecer la velocidad eligiendo, por ejemplo, canales explícitamente especializados a lo mismo.

[0032] Las principales características que hacen esta tecnología diferente de otros sistemas de RFID son: alcance de activación direccional sencillo con distancia variable, desde contacto a más de 20 m; muy bajo consumo de la ETIQUETA en reposo que garantiza eficacia correcta durante años también con baterías de pequeño tamaño (por ejemplo, CR2032); alta reactividad. De hecho, únicamente transcurren pocos cientos de milisegundos desde el momento en el que la ETIQUETA entra en el alcance del activador hasta cuando el receptor tiene la información de la presencia de la ETIQUETA en la zona "iluminada".

[0033] En una versión particular de estos dispositivos, el canal de respuesta es bidireccional y está adaptado adicionalmente para comunicar, en particular, con dispositivos transceptores de RF que pueden transmitir-recibir en este canal.

[0034] Dichos dispositivos transceptores de RF están alimentados por baterías, como la ETIQUETA, pero son receptores de alta reactividad libres de muy bajo consumo.

[0035] La presente invención se refiere a un dispositivo de vigilancia modular de áreas de trabajo basándose en el uso de tecnología de RFID de frecuencia dual activa que comprende al menos un dispositivo de RFID de frecuencia dual y al menos un dispositivo transceptor de RF adicional. Dicho al menos un dispositivo de RFID de frecuencia dual activo comprende, a su vez, un activador o iluminador, al menos un transmisor de ETIQUETA controlado y al menos un receptor. Dicho al menos un dispositivo transceptor de RF adicional consiste preferentemente en transpondedores o dispositivos de RFID pasivos indicados generalmente como PAN (Red de Área Personal), WPAN (Red de Área Personal Inalámbrica) o BAN (Red de Área Corporal). El aparato objeto de la presente invención permite realizar un sistema de seguridad complejo caracterizado por que se proporciona a cada operador con al menos una ETIQUETA de frecuencia dual activa. Adicionalmente, se proporcionará a dichos operadores con una pluralidad de prendas, accesorios o instrumentos, cada uno asociado a un dispositivo transceptor de RF, que consiste preferentemente en transpondedores de RFID pasivos o dispositivos de PAN, WPAN o BAN, en ocasiones indicados en general como PAN. Adicionalmente, una pluralidad de máquinas y aparatos equipados con al menos un activador o iluminador con un receptor asociado a dicha ETIQUETA de frecuencia dual activa estarán presentes en el área de trabajo.

[0036] La naturaleza modular del aparato de acuerdo con la presente invención permite integrar diferentes funciones para alcanzar diferentes realizaciones preferidas.

[0037] Veremos en detalle una realización de la presente invención que considera un área afectada que consiste en un sitio de construcción con diversas máquinas localizadas en el mismo y diversos operadores trabajando allí.

[0038] Para respetar las normativas vigentes en el área afectada, debe proporcionarse al operador con equipo de seguridad. La presente invención permite monitorizar constantemente la presencia de dicho equipo de seguridad llevado por cada operador. Supondremos, a modo de ejemplo, que se proporciona al operador con prendas y accesorios de protección personal (guantes, calzado, arnés, cascos, etc.), proporcionados todos con un transceptor de RF adaptado para formar una PAN (Red de Área Personal) o una BAN (Red de Área Corporal) tal como para controlar la presencia real de cada uno de los accesorios y/o de las prendas que los operadores están obligados a llevar para cumplir con los requisitos de seguridad vigentes en el área en la que están trabajando.

[0039] Uno de dichos transceptores de RF consiste en un dispositivo de tipo ETIQUETA configurado como dispositivo MAESTRO o "coordinador" de dicha red PAN o BAN, y está adaptado para gestionar la conexión con los otros dispositivos transceptores no MAESTROS - típicamente de acuerdo con una arquitectura en estrella - y para

recopilar la información enviada a dichos otros dispositivos transeptores de RF de tipo no MAESTRO.

5 **[0040]** Como se ha ilustrado anteriormente, la operación de dichos dispositivos de RFID de frecuencia dual activos contempla que la ETIQUETA tenga una primera conexión de radio de activación transmitida mediante el iluminador/activador y una segunda conexión de radio transmitida, a su vez, desde dicha ETIQUETA a dicho receptor.

10 **[0041]** La característica fundamental de dichos dispositivos de RFID de frecuencia dual activos reside en que la ETIQUETA tiene la posibilidad de aprovechar el canal de radio de respuesta, posiblemente bidireccional, de manera autónoma y también en ausencia de activación.

15 **[0042]** En consecuencia, dicha ETIQUETA a pesar de sus funciones “normales” anteriormente descritas puede hacerse el nodo MAESTRO de dicha red PAN o BAN que comprende los diversos dispositivos de protección personal. De hecho, puede establecer ventajosamente comunicaciones periódicas con los otros dispositivos localizados en los diversos accesorios/prendas protectoras del operador, para controlar la presencia real de los mismos. De esta manera, podemos asociar sustancialmente la información de presencia del dispositivo individual a la información espacial típicamente proporcionada mediante la tecnología de RFID de frecuencia dual activa.

20 **[0043]** La presente invención permite modular los criterios de control de acceso. Por ejemplo, es posible permitir acceso a zonas dadas únicamente en presencia de dispositivos apropiados o para asociar la información disponible en el final del día o la presencia real o no de un dispositivo dado en una situación dada en la que se requiera.

25 **[0044]** En conclusión, podemos afirmar que equipar a un operador con una ETIQUETA de tecnología de RFID de frecuencia dual activa conjuntamente con la implementación de una infraestructura específica permite implementar soluciones de seguridad no disponibles de otra manera en la técnica anterior, para mejorar la gestión de sistemas ya existentes y para integrar múltiples funciones de seguridad en una misma ETIQUETA, que se explicará a continuación.

30 **[0045]** Los pasajes controlados para evitar acceso a personas no autorizadas estarán presentes en el sitio de construcción anteriormente indicado. La presente invención puede gestionar la función de controlar acceso a áreas controladas.

35 **[0046]** Dicho control de acceso permite por ejemplo evitar el acceso a quien no esté equipado con la prenda, la marca distintiva o el dispositivo de protección asociado a dicha ETIQUETA 10 y conocer quién está en el área, información que es particularmente útil en caso de emergencia.

40 **[0047]** Esta función se realiza por medio de pasajes proporcionados con al menos un accionador 12 de iluminación y al menos un receptor 13 asociado a dicha ETIQUETA 10, posiblemente conectada en modo cableado o inalámbrico a una memoria o unidad de procesamiento remota.

[0048] La presente invención permite modular los criterios de control de acceso a diferentes pasajes. Por ejemplo, puede permitirse el acceso a zonas dadas únicamente en presencia de prendas y accesorios apropiados llevados por el operador.

45 **[0049]** En el sitio de construcción anteriormente indicado, existirá maquinaria y medios de tipo estático, tales como, por ejemplo, presas, máquinas de serrado, cintas transportadoras, etc., la seguridad de la cual debe garantizarse para los operadores. La presente invención puede gestionar la función de proteger al operador de los peligros derivados de la maquinaria estática.

50 **[0050]** Esta función de la presente invención se implementa instalando al menos un accionador 14 de iluminación y un receptor 15 para cubrir la zona peligrosa relacionada a dicha maquinaria estática. La presencia del operador proporcionada con la ETIQUETA 10 en la zona peligrosa anteriormente indicada produce la activación de la misma ETIQUETA 10 y la transmisión de una señal de radiofrecuencia a dicho receptor 15, que puede llevar a cabo diferentes acciones, tales como activar señales de alarma o inhibir la operación de la máquina. Con respecto a maquinaria o medios auto-propulsados (carretilas elevadoras, apiladoras, máquinas de movimiento de tierra, etc.) posiblemente presentes en dicho sitio de construcción, la presente invención se aplica de la siguiente manera y está adaptada para proteger al operador de posibles colisiones con dicha maquinaria en movimiento.

60 **[0051]** En este caso, al menos un accionador 16 de iluminación y al menos un receptor 17 están localizados apropiadamente a bordo de cada una de dichas máquinas o medios en movimiento para garantizar una zona de seguridad suficiente alrededor de ellos. De esta manera, cuando dicha ETIQUETA 10 asociada al operador entra en el alcance de acción de dichos accionadores 16 de iluminación se activa y transmite al receptor 17 a bordo de los propios medios. Esto permite detectar la presencia de operadores a pie en la proximidad de dichos medios.

65 **[0052]** En una realización particular, que se refiere a la aplicación de medios montados sobre ruedas, una pluralidad de accionadores 16 de iluminación están asociados en el perímetro más allá de al menos un receptor 17.

Al menos un receptor 17 transfiere los datos a una unidad de visualización, por ejemplo un panel sinóptico que permite al conductor del vehículo conocer si los operadores están presentes cerca o no además de su posición aproximada. Esto se realiza gracias a la activación codificada de la ETIQUETA 10 mediante los accionadores 16 de iluminación, por lo tanto el receptor no recibe únicamente la identificación de la ETIQUETA 10 sino también la referencia del accionador 16 de iluminación que la iluminó.

[0053] Se proporciona un desarrollo importante de esta función mediante la posibilidad de modular las zonas de cobertura de los iluminadores a medida que la dirección y velocidad de los medios varían. Por ejemplo, la distancia de cobertura puede aumentarse a la parte trasera de los medios cuando los propios medios se mueven marcha atrás.

[0054] Otra realización preferida es la que permite, de acuerdo con el mismo principio de operación, intervenir en medios sobre raíles, tales como grúas puente, cuando se detecta la presencia de peatones cercanos, y forzar el movimiento de los medios a parar.

[0055] Una extensión del sistema puede contemplar la aplicación de dichas ETIQUETAS no únicamente a los operadores sino también a objetos estáticos, tales como muros o celosías u otra maquinaria. De esta manera, se añade una función anti-colisión importante adicional entre maquinaria estática y en movimiento con la adición sencilla de ETIQUETAS en objetos que podrían potencialmente colisionar.

[0056] La presente invención es intrínsecamente configurable en un modo denominado de prevención de fallos de modo que posibles defectos o cortes de alimentación produzcan la señal de alarma inmediata como si ocurriera realmente la situación de emergencia.

[0057] El aparato objeto de la presente invención comprende por lo tanto:

- una pluralidad de transceptores 11 de RF, de tipo PAN o BAN (WPAN), cada uno de los cuales asociado con una prenda o un accesorio o un instrumento para usarse por un operador cuando participa en un área de interés, estando conectados dichos transceptores de RF asociados a dichas prendas o accesorios o instrumentos para formar una red PAN o BAN en la que uno de dichos transceptores de RF está configurado como MAESTRO de dicha red PAN o BAN y caracterizado por que al menos uno de dichos transceptores de RF comprende un dispositivo 10 de ETIQUETA;
- una pluralidad de accionadores 12, 14, 16 de iluminación y receptores 13, 15, 17, cada uno de los cuales asociado con los aparatos o las estructuras o partes de las mismas dispuestas en dicho área de interés.

[0058] El método de implementación correspondiente del aparato de seguridad activa anteriormente descrito comprende las siguientes etapas:

- a) asociar una pluralidad de transceptores 11 de RF adaptados para formar una red PAN o BAN con las prendas a llevar por el operador donde, en el área de interés, comprendiendo dicha pluralidad de transceptores 11 de RF al menos un dispositivo 10 de ETIQUETA de frecuencia dual configurado como un Maestro de dicha red PAN o BAN;
- b) asociar al menos un accionador 12, 14, 16 de iluminación y al menos un receptor 13, 15, 17 con cada elemento crítico del área de interés;
- c) dicha ETIQUETA de RFID de frecuencia dual con funciones 10 de Maestro reconoce la presencia de todos los dispositivos 11 transceptores de RF de dicha red PAN o BAN, y envía o almacena una alarma si se detecta la ausencia de al menos uno de ellos;
- d) dicha ETIQUETA de RFID de frecuencia dual con funciones 10 de Maestro interactúa con dicho al menos un accionador 12, 14, 16 de iluminación y al menos un receptor 13, 15, 17 para regular la operación de dichos elementos críticos en el área de interés para proteger la seguridad de dicho operador.

[0059] En el caso en que dicho elemento crítico en el área de interés comprenda un pasaje de control de acceso, dicha etapa d) se lleva a cabo mediante la secuencia de las siguientes etapas:

- e) cuando el operador pasa por un pasaje de control de acceso asociado a al menos un accionador 12, 14, 16 de iluminación y a al menos un receptor 13, 15, 17, dicha ETIQUETA de RFID de frecuencia dual con funciones 10 de Maestro se activa, envía la posible respuesta asociada con la información de presencia de todos los dispositivos de protección necesarios para que el operador realice su actividad, y abre el pasaje si se reconoce que el operador tiene todos los requisitos necesarios para entrar al área de interés;
- f) registrar posible información adicional transmitida mediante dicha ETIQUETA 10 a dicho al menos un receptor 13, 15, 17 que comprende, por ejemplo, la identificación del operador, fecha y hora de acceso, número y tipo de accesorios y prendas especiales llevadas cuando el operador entra;
- g) cuando el operador pasa de nuevo por dicho pasaje de control de acceso asociado a al menos un accionador 12, 14, 16 de iluminación y a al menos un receptor 13, 15, 17, dicho pasaje registra la existencia del operador, descargando posibles datos de presencia históricos de los dispositivos de protección personal llevados por dicho operador.

[0060] Adicionalmente, la siguiente etapa adicional puede llevarse a cabo con frecuencia periódica:

5 h) dicha ETIQUETA de RFID de frecuencia dual con funciones 10 de Maestro establece conexiones periódicas con dicha pluralidad de transceptores 11 de RF que controlan su presencia real y almacenan la historia de presencia detectada.

[0061] Si el operador está dentro del alcance de acción de unos medios móviles proporcionados con al menos un accionador 12, 14, 16 de iluminación y al menos un receptor 13, 15, 17, dicha etapa d) se lleva a cabo mediante la siguiente etapa:

10 i) dicha ETIQUETA de RFID de frecuencia dual con funciones (10) de Maestro se activa y responde, produciendo por lo tanto una alarma que señala a bordo de dichos medios móviles, induciendo posiblemente al conductor a parar y prestar atención particular hasta que cese el tránsito del operador en proximidad cercana.

15 **[0062]** Si el operador está en el alcance de acción de unos medios estáticos, tales como una presa, proporcionados con al menos un accionador 12, 14, 16 de iluminación y al menos un receptor 13, 15, 17, dicha etapa d) se lleva a cabo mediante la siguiente etapa:

20 j) dicha ETIQUETA de RFID de frecuencia dual con funciones 10 de Maestro se activa y contesta parando dichos medios estáticos.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema para controlar la seguridad y evitar accidentes en los lugares de trabajo, comprendiendo el sistema: una pluralidad de transceptores (11) de RF, cada uno asociado con una prenda o un accesorio o un instrumento a usarse por un operador cuando participa en un área de interés, una pluralidad de accionadores (12, 14, 16) de iluminación y receptores (13, 15, 17), cada uno asociado con los aparatos o las estructuras o partes de las mismas dispuestos en dicho área de interés estando configurados dichos transceptores (11) de RF para formar una red de tipo de Red de Área Personal PAN o Red de Área Corporal BAN, y que comprende al menos un transceptor (11) de RF configurado como un MAESTRO de dicha red PAN o BAN, **caracterizado por que** al menos uno de dichos transceptores (11) de RF comprende un dispositivo (10) transmisor de RFID controlado de frecuencia dual.
2. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dichos transceptores (11) de RF comprenden transceptores de RF de tipo de Red de Área Personal PAN o de Red de Área Corporal BAN o de Red de Área Personal Inalámbrica WPAN.
3. El sistema de acuerdo con las reivindicaciones 1-2, en el que dichos accesorios de prendas o instrumentos a usarse por un operador que participa en un área de interés se eligen a partir del grupo que comprende guantes, calzado, arnés de seguridad, casco.
4. El sistema de acuerdo con las reivindicaciones 1-3, en el que dichos aparatos o estructuras localizados en dicho área de interés se eligen a partir del grupo que comprende pasajes de seguridad controlados, maquinarias o medios auto-propulsados, maquinarias o medios estáticos, muros, celosías.
5. Un método para controlar la seguridad y evitar accidentes en los lugares de trabajo que comprende las siguientes etapas:
- a) asociar una pluralidad de transceptores (11) de RF adaptados para formar una Red de Área Personal PAN o Red de Área Corporal BAN con los accesorios y prendas a llevar por el operador cuando dicho operador está en el área de interés, comprendiendo dicha pluralidad de transceptores (11) de RF al menos un dispositivo (10) de ETIQUETA de RFID de frecuencia dual configurado como un Maestro de dicha Red de Área Personal PAN o Red de Área Corporal BAN;
 - b) asociar al menos un accionador (12, 14, 16) de iluminación y al menos un receptor (13, 15, 17) con cada aparato o estructura crítico o partes del mismo del área de interés;
 - c) reconocer dicha ETIQUETA de RFID de frecuencia dual con funciones (10) de Maestro la presencia de todos los dispositivos (11) transceptores de RF de dicha Red de Área Personal PAN o Red de Área Corporal BAN y enviar o almacenar una alarma si se detecta la ausencia de al menos uno de ellos;
 - d) interactuar dicha ETIQUETA de RFID de frecuencia dual con funciones (10) de Maestro con dicho al menos un accionador (12, 14, 16) de iluminación y al menos un receptor (13, 15, 17) para regular la operación de dichos aparatos o estructuras críticos en el área de interés para proteger la seguridad de dicho operador.
6. El método de acuerdo con la reivindicación 5, en el que dichos aparatos o estructuras críticos en el área de interés comprenden un pasaje de control de acceso y dicha etapa d) se lleva a cabo mediante las siguientes etapas en secuencia:
- e) durante un primer acercamiento de dicho operador a dicho pasaje de control de acceso, se activa dicha ETIQUETA de RFID de frecuencia dual con funciones (10) de Maestro, enviando dicha ETIQUETA con funciones de Maestro la posible respuesta asociada con información de presencia de todos los dispositivos de protección necesarios para que el operador realice su actividad, y abriendo dicho pasaje de control de acceso si se reconoce que el operador tiene todos los requisitos necesarios para entrar al área de interés;
 - f) registrar posible información adicional transmitida mediante dicha ETIQUETA (10) a dicho al menos un receptor (13, 15, 17);
 - g) durante un segundo acercamiento de dicho operador al pasaje de control de acceso, registrar dicho pasaje la existencia del operador, descargar datos de presencia históricos de dichos accesorios y dichas prendas que deben llevarse por el operador cuando él o ella esté en el área de interés.
7. Un método de acuerdo con la reivindicación 5, donde dichos aparatos o estructuras críticos en el área de interés comprenden unos medios móviles proporcionados con al menos un accionador (12, 14, 16) de iluminación y al menos un receptor (13, 15, 17), dicha etapa d) se lleva a cabo mediante la siguiente etapa:
- i) dicha ETIQUETA de RFID de frecuencia dual con funciones (10) de Maestro está activada y contesta, produciendo por lo tanto una alarma que señala a bordo de dichos medios móviles, induciendo posiblemente al conductor a parar y prestar atención particular hasta que cese el tránsito del operador en proximidad cercana.
8. Un método de acuerdo con la reivindicación 5, en el que dichos aparatos o estructuras críticos en el área de interés comprenden una maquinaria estática o medios proporcionados con al menos un accionador (12, 14, 16) de iluminación y al menos un receptor (13, 15, 17), dicha etapa d) se lleva a cabo mediante la siguiente etapa:

j) dicha ETIQUETA de RFID de frecuencia dual con funciones (10) de Maestro está activada y contesta parando dichos medios estáticos.

5 9. Un método de acuerdo con las reivindicaciones 5-8, en el que se lleva a cabo recursivamente la siguiente etapa adicional a una frecuencia periódica:

h) establecer dicha ETIQUETA de RFID de frecuencia dual con funciones (10) de Maestro conexiones periódicas con dicha pluralidad de transceptores (11) de RF que controlan su presencia real y almacenar la historia de presencia detectada.

10

