

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 714 506**

51 Int. Cl.:

B66F 3/46 (2006.01)

H04W 24/08 (2009.01)

H04W 72/04 (2009.01)

H04W 72/08 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.10.2014 PCT/FR2014/052639**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.04.2015 WO15055959**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.10.2014 E 14802091 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.12.2018 EP 3057903**

54 Título: **Método de radiocomunicación entre columnas de elevador y elevador asociado**

30 Prioridad:

18.10.2013 FR 1360182

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

28.05.2019

73 Titular/es:

**SEFAC (100.0%)
1 Rue André Compain
08800 Montherme, FR**

72 Inventor/es:

WEISS, DANIEL

74 Agente/Representante:

IZQUIERDO BLANCO, María Alicia

ES 2 714 506 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

Método de radiocomunicación entre columnas de elevador y elevador asociado

- 5 **[0001]** La presente invención se refiere al campo de la sincronización de un conjunto de equipos. Se relaciona más particularmente con un sistema de elevación de vehículos, compuesto por ejemplo de 2 a 8 columnas autónomas alimentadas por batería, y que debe realizar la elevación sincronizada de la carga.
- 10 **[0002]** El orden de elevación dado en una columna debe transmitirse al conjunto de columnas que componen el puente. Durante la fase de elevación, la velocidad de cada columna debe ser controlada y debe poder adaptarse para garantizar la función de sincronización: en cada momento, cada columna del puente debe estar al mismo nivel que las demás.
- 15 **[0003]** Además, los defectos que ocurren en una columna o una parada de emergencia accionada debe parar la elevación inmediatamente.
- [0004]** El funcionamiento del puente se basa en la comunicación entre las columnas.
- 20 **[0005]** Los intercambios comprenden tres tipos de información transmitida:
1. Cambios de configuración y parámetros,
 2. Controles de elevación sincronizados,
 3. Fallos y comando de parada de emergencia.
- 25 **[0006]** La información del tipo 2 y especialmente del tipo 3 requiere transmisiones rápidas realizadas dentro de los plazos garantizados.
- 30 **[0007]** La puesta fuera de servicio de una columna debe detener o prohibir todas las operaciones de elevación de todas las columnas en muy poco tiempo. Este evento solo puede ser detectado por una ausencia de la columna en el protocolo de comunicación.
- [0008]** Varios puentes tienen que realizarse y utilizarse en la misma ubicación, a poca distancia el uno del otro sin degradación del rendimiento.
- 35 **[0009]** Varios puentes de elevación se pueden utilizar en un solo lugar, deben compartir un entorno de radio sin interrupción y sin degradación del rendimiento. Solo un sistema multicanal puede proporcionar un entorno dedicado para cada puente.
- 40 **[0010]** El usuario debe poder constituir un puente, teniendo las columnas disponibles en el taller. La asignación de los canales de radio debe hacerse de forma automática y transparente para el usuario.
- [0011]** El sistema de información de parada de emergencia debe permitir la parada rápida de todas las columnas de un puente. Esta información debe transmitirse como una prioridad y dentro de un tiempo máximo especificado en la red de radio.
- 45 **[0012]** Los protocolos estándar acceden a los medios en modo "sin etiqueta" por el método CSMA que difiere de la transmisión si el canal está ocupado. En estos protocolos el acceso a los medios es indeterminado.
- 50 **[0013]** En el modo baliza, los intervalos de tiempo "ranuras" son creados por el coordinador y el acceso a los medios es entonces determinista para el equipo de "esclavo".
- [0014]** El documento US 2004/0026180 da a conocer una solución de sincronización de varias columnas por comunicación inalámbrica, utilizando un tipo de protocolo maestro/esclavo.
- 55 **[0015]** Esta operación no está permitida durante el funcionamiento porque el protocolo depende de una columna, el coordinador, que es "maestro". El fallo del coordinador bloquea todos los intercambios, y resulta imposible detener a los "esclavos". El documento US 2013/240300 también describe un método que se basa en una columna de coordinación, que opera en la práctica con una lógica maestro-esclavo que da como resultado la limitación mencionada anteriormente.
- 60 **[0016]** El fallo de una columna no debe impedir los intercambios entre las columnas restantes.
- 65 **[0017]** Además, si todos los canales están ocupados, es deseable poder reutilizar un canal que ya esté en uso si el destanciamiento de los puentes es suficiente. Para optimizar este mecanismo, las columnas deben usar la potencia de transmisión que solo se necesita para minimizar el rango y permitir la reutilización del canal si es necesario.

[0018] Las frecuencias y el protocolo utilizado deben permitirse preferiblemente en todos los continentes.

[0019] Los protocolos de radio estándar como ZigBee, XBee, WLAN, WiFi, MiWi, Bluetooth ... no responden a necesidades enumeradas en los párrafos anteriores. El mayor problema con estos protocolos es que utilizan la detección de portadora (CSMA) en modo no etiquetado como un método de acceso a los medios y, por lo tanto, no permiten el acceso determinista al canal de radio.

[0020] Además, estos protocolos están diseñados para satisfacer la mayoría de las necesidades y son, para los estándares de la industria tales como ZigBee, adaptado a la recopilación de información sobre redes de malla, lo que favorece la entrega mediante el enrutamiento de mecanismos en comparación con los aspectos en tiempo real.

[0021] La presente invención pretende superar al menos parcialmente estos inconvenientes. Para este fin, propone un método de radiocomunicación entre columnas de un puente de elevación para constituir y operar un puente que consiste en al menos dos columnas de elevación seleccionadas en un entorno que comprende una pluralidad de columnas que pueden utilizarse para la constitución y la operación simultánea de varios puentes en multicanal, siendo los canales de radio seleccionados en una banda de frecuencia predeterminada, la operación de los puentes así formados tiene por objeto sincronizar las columnas durante las operaciones de elevación y en caso de falla en al menos una columna o en caso de parada de emergencia. Este proceso tiene tres fases distintas:

- con la puesta en tensión, las columnas escanean las emisiones del canal de radio para detectar su disponibilidad y su nivel de interferencia por transmisiones externas;
- una columna seleccionada primero para la constitución de un puente, mediante la asignación de una clave ingresada por el operador y correspondiente a un solo puente, selecciona un canal libre, crea un canal de baliza y lo administra en modo de transmisión, lo que permite el registro de al menos otra columna N a la que se ha otorgado la misma clave, perteneciendo cada columna N ($N \geq 2$) al primer intervalo de tiempo disponible del canal de baliza, teniendo todas las columnas la misma clave y pudiendo cerrar la inscripción, constituyéndose entonces el puente;
- cada columna de un puente constituye un diálogo con los demás en el modo de transmisión durante la operación de dicho puente, la sincronización de las transmisiones de las tramas que contienen los datos que se están efectuando mientras que se mantienen los intervalos de tiempo ocupados durante el registro, con un igual peso para todas las columnas.

[0022] Gracias a estas disposiciones, el riesgo de fallas invisibles se vuelve significativamente menor.

[0023] Preferiblemente, la banda de frecuencia seleccionada está entre 2,4 y 2,5 GHz que comprende una pluralidad de canales autorizados, numerados de una manera que se explicará con más detalle más adelante.

[0024] De hecho, el protocolo de comunicación según la presente invención se basa en el modelo OSI de 7 capas, la capa de transporte 4, de sesión 5, y de presentación 6 en este caso se combinan en una sola capa de presentación entre las capas de red 3 y aplicación 7, formateando dicha capa única los datos para la gestión de las columnas.

[0025] Más precisamente, la subcapa de control de enlace lógico de la capa de enlace 2 comprende tres módulos activos por separado, correspondiente a la fase de exploración de canales, el registro con el fin de constituir un puente y operando un puente construido.

[0026] El primer módulo, activo durante la fase de exploración de la potencia del canal de una columna, una medición de la potencia de recepción de las señales recibidas de cada canal, identifica las tramas transmitidas en cada canal y muestra una tabla de estado del canal. Esta tabla de estado del canal almacena datos sobre:

- la posibilidad de utilizar cada canal de acuerdo con las regulaciones locales, la información almacenada correspondiente a: autorizado o prohibido;
- el tipo de trama transmitida, la información almacenada correspondiente a: trama de registro o trama operativa del puente;
- el número de serie de la clave asignada a cada puente en cada canal;
- el número de serie de la columna; y
- la tasa de ocupación de cada canal, en forma de un porcentaje calculado después de varias decenas de mediciones.

[0027] El segundo módulo, activado por la capa de red 3 durante las columnas de fase de inscripción para constituir un puente, desactiva el primer módulo y busca si un canal está en fase de registro con la misma clave con el fin de unirse a este canal para ingresar a la columna si este es el caso, o para elegir el canal con la tasa de ocupación más baja para crear una ruta de baliza iniciando un procedimiento de registro. De hecho, esto se basa en el llamado protocolo de acceso múltiple por división de tiempo (TDMA), e incluye intervalos de tiempo de duración predeterminada que se pueden usar de la siguiente manera:

- la columna que inicia el procedimiento de registro asigna el número 0, las columnas que aparecen en el canal asignan los siguientes números en orden de llegada e insertan sus datos en los intervalos de tiempo correspondientes a su número de serie, el número de ranura disponible que aparece en el campo de datos de la columna 0;
- las columnas insertan sus marcos de presencia cíclicamente en cada lanzamiento de los intervalos de tiempo por la columna 0, elevándose dichos marcos a la capa de red 3.

[0028] Según la invención, la presencia de la desaparición de la estructura de una columna para ciclos consecutivos N es tratada como la cancelación del registro de la columna y la liberación de la ranura de tiempo correspondiente. De manera similar, la ausencia de transmisión desde la columna 0 durante un período de N ciclos provoca la eliminación del puente y la anulación de la suscripción de todas las columnas de este puente, la liberación del canal correspondiente y la retroalimentación de la información en la capa 3 de la red, que devuelve el control al segundo módulo.

[0029] En el método de la invención, cada trama comprende la presencia de la fase de entrada de código, el número de la columna de la transmisión, el número de tecla asignada al puente, el número de serie en la columna 0, el número de columnas y una tabla de índices de calidad que contienen datos respectivamente sobre la potencia y la calidad de recepción de las señales recibidas de las otras columnas.

[0030] El tercer módulo es activado por la capa de red 3 cuando una columna se selecciona por medio de la clave de identificación de un puente, desactiva el segundo módulo y gestiona las columnas en un acceso múltiple basado en división de tiempo (T-TDMA) con "token" que implica el paso del control de una columna a la otra del puente en cada ciclo. Todas las columnas gestionan los tiempos de los intervalos de tiempo para respetar la duración del ciclo incluso en el caso de que no se reciba la trama de datos operativos de una columna, conservando las asignaciones de los intervalos de tiempo y sus duraciones. Se eliminan las ranuras no utilizadas.

[0031] En caso de fallo de la columna de N, la columna N+1 pasa en emisión a la expiración de la duración del intervalo de tiempo que fue asignado a la misma.

[0032] De acuerdo con una configuración posible, cada trama de datos de retención comprende el código de la fase de registro, el número de la columna de la transmisión, el número de tecla asignada al puente, el número de serie en la columna 0, el número de las columnas enumeradas, la tabla de índices de calidad y datos operativos para operar la aplicación particular, a saber, el puente elevador.

[0033] En la invención, la capa de red 3 de cada columna almacena la tabla de índices de calidad de las tramas recepcionadas y calcula un índice de calidad global IQG de la recepción y un índice de calidad IQP de la recepción de sus tramas, tal como se percibe por las otras columnas. Esta capa de red 3 también calcula la potencia de transmisión para obtener un nivel determinado por el más bajo de los índices de calidad IQP.

[0034] La capa superior 4 de la presentación única transmite a/recibe de la capa de aplicación 7, la siguiente información:

- Un byte que señala el estado/activación de la columna, que puede tomar los valores: inactivo/parar, escaneo/exploración de comandos, comando de registro/registo, comando de explotación/operación y falla de radio (sólo para recepción);
- El índice de calidad general IQG, codificado entre 0 y 4 (calidad máxima); y
- La longitud y los datos de cada cuadro.

[0035] De acuerdo con una opción seleccionada según la invención, los intervalos de tiempo de duración de 1,5 ms, duración de tramas es como máximo de 1 ms.

[0036] Finalmente, la invención también se refiere a un puente de elevación, en particular para la elevación de vehículos, que comprende al menos dos columnas de elevación y medios de comunicación por radio entre columnas que operan de acuerdo con el método de comunicación de radio desarrollado anteriormente.

[0037] La ventaja proporcionada por la presente invención reside principalmente en que el método es perfectamente determinista, y cualquier fallo en cualquiera de las columnas se recibe y gestiona por la otra de manera casi segura.

[0038] La presente invención se comprenderá mejor de la lectura de la siguiente descripción detallada con referencia a las figuras adjuntas en las que:

- La figura 1 es un diagrama que muestra los estados de una columna.
- La figura 2 es una representación esquemática de un protocolo del estado de la técnica;
- La figura 3 es una representación esquemática de un protocolo según la invención;
- La figura 4 es un diagrama de un módulo transmisor/receptor que puede usarse para implementar la invención;

- La figura 5 es una vista esquemática de un cuadro generado por el módulo de la figura 4;
- La figura 6 muestra la encapsulación de los datos transmitidos por el módulo de radio según el estándar 802.15.4;
- La figura 7 muestra la extracción de los datos recibidos por el módulo de radio según el estándar 802.15.4;
- La figura 8 ilustra un ejemplo de mediciones tomadas por el módulo de la figura 4;
- La figura 9 ilustra un ejemplo de codificación de columna;
- La figura 10 ilustra un ejemplo de tener en cuenta los intercambios entre columnas.

[0039] La figura 1 representa los estados de una columna desde el encendido hasta la operación.

[0040] Después del encendido, la columna está a la espera de la selección para construir un puente.

[0041] El cierre del puente finaliza la fase de registro de las columnas del puente. El puente se completa con todas las columnas seleccionadas.

[0042] La fase de operación corresponde al uso del puente para realizar operaciones de elevación.

[0043] La apertura del puente ya no permite el uso del puente, pero es posible recomponer una nueva puente para eliminar, cambiar o agregar una columna.

[0044] El protocolo incluye también tres fases totalmente separadas:

Fase 0 = Fase de monitoreo del canal de radio:

[0045] Durante esta fase, las columnas disponibles supervisan todos los canales de radio para detectar los canales gratuitos, canales ya ocupados por un puente y los canales codificados por programas externos.

[0046] Esta fase es silenciosa. Las columnas no emiten, solo escuchan y evalúan la disponibilidad y la calidad de todos los canales de radio.

Fase 1 = Fase de constitución del puente:

[0047] Durante esta fase, la primera columna seleccionada selecciona el canal inactivo que tiene el nivel de ruido más bajo. Luego crea una ruta de "baliza" en este canal y la administra, para permitir el registro de las otras columnas en este puente. Cada columna presenta su solicitud de registro en la primera ranura libre del canal de baliza. El gestor de canal de baliza permite y registra las entradas de columna. Las ranuras se otorgan en el orden de llegada de las columnas.

Fase 2 = Fase de operación del puente:

[0048] Cuando todas las columnas están presentes en el canal de operación, cualquier columna puede cerrar el puente. Transmite la orden de cierre a todas las demás columnas, que a su vez confirman la transición a la fase de explotación.

[0049] Para optimizar el tiempo de transmisión, todas las emisiones se escuchan simultáneamente por todas las columnas del puente y se emiten "Broadcast".

[0050] La sincronización de las transmisiones por las ranuras, creada en fase de inscripción, se mantiene durante la fase operativa. La noción de administrador desaparece y todas las columnas tienen el mismo peso en el diálogo. Por otro lado, las ranuras vacías, que existían para acomodar las nuevas columnas en la fase de registro, se eliminan.

[0051] El protocolo de la invención ha sido desarrollado de acuerdo con el modelo OSI de la ISO 7498 a nivel mundial en "modelo de referencia básico de interconexión de sistemas abiertos (OSI Open System Interconnection)"

[0052] Este modelo se basa en 7 capas ilustradas en la fig. 2.

[0053] Esta arquitectura general permite describir todo tipo de protocolos.

[0054] Las capas descritas suelen tener las siguientes funciones:

- Una capa de aplicación, que no forma parte del protocolo. Esta es la aplicación del sistema.
- Sesión de dos capas y Presentación, que son las capas de interfaz del protocolo con la aplicación.

[0055] La capa de presentación adapta la forma de los datos entre la aplicación y el protocolo.

[0056] La capa de sesión le permite administrar circuitos virtuales con diferentes módulos de la aplicación y

presenta una interfaz única con el protocolo.

- La capa de transporte proporciona transporte de extremo a extremo entre el remitente y el receptor, independientemente del número de saltos intermedios realizados por el enrutamiento.
- La capa de red gestiona la ruta de transmisión para saltos intermedios. Gestiona el enrutamiento de las transmisiones en la red y las adquisiciones de salto a salto.
- La capa de enlace gestiona el acceso a los medios y garantiza que la transmisión se realizó sin errores entre un transmisor y un receptor mediante mecanismos de detección de errores.
- La capa física, que es la capa de hardware, y administra la transmisión de bits en los medios.

[0057] Los protocolos como ZigBee están diseñados para permitir que un número variable y no conocido de equipos transmitan al azar datos con adquisiciones de transmisión y saltando toda la red.

[0058] Las características prioritarias en este caso son limitar el consumo de energía de los equipos y encontrar una manera de encaminar los datos del emisor al receptor final. Reducir el retardo de transmisión no es el objetivo prioritario.

[0059] El protocolo de la invención puede transmitir rápidamente un tamaño de mensaje fijo entre un número de equipos limitado y conocido, todo ello sin transmisión de confirmación porque el mensaje se repite cíclicamente.

[0060] Se deduce de ello lógicamente que no hay en realidad tratamiento de la capa de transporte.

[0061] La Fig. 3 ilustra una representación de acuerdo con un modelo de Interconexión de Sistema Abierto (OSI) de un protocolo de acuerdo con la invención.

[0062] La capa física (PHY) es responsable de la transmisión real de las señales eléctricas en el medio de comunicación. Es responsable de enviar y recibir bits de datos. Su servicio consiste en garantizar que un bit proporcionado por la capa mac del emisor se transmita correctamente a la capa mac del receptor.

[0063] Se sincroniza al nivel de bit mediante la adición de un preámbulo compuesto de una secuencia de bits predefinida y al nivel de tramo por una palabra de sincronización definida por un estándar IEEE 802.

[0064] La capa física se realiza mediante un hardware dependiendo del medio de comunicación y en este caso la frecuencia de la banda de retención.

[0065] Los criterios para la selección de la banda de frecuencia son:

- La elección será preferiblemente en una banda ISM (Industrial, Científica y Médica) cuyo uso de las frecuencias es gratuito sin licencia.
- El equipo de elevación se utilizará en todos los continentes, la banda elegida será una banda autorizada por las distintas autoridades reguladoras (ETSI para Europa, FCC para los Estados Unidos, etc.).
- La banda de frecuencia debe permitir preferiblemente el uso de varios canales.
- La tasa bruta por canal será alta para transmitir rápidamente información urgente.
- La elección de la banda debe permitir la disponibilidad de componentes, transmisores/receptores, de bajo costo.

[0066] Una posible red de columnas es una WPAN (Wireless Personal Area Network) de acuerdo con el estándar 802.15.4

[0067] Una banda preferida es la 2,4 hasta 2,5 GHz que cumple con todos los criterios anteriores. Esta banda incluye 16 canales numerados del 11 al 26. Dependiendo de las regulaciones, ciertos canales pueden estar prohibidos o la potencia de transmisión limitada. Estas limitaciones serán tratadas como parámetros por el protocolo de acuerdo con la invención.

[0068] Por ejemplo, se puede utilizar un módulo transmisor/receptor de la compañía Microchip. El MRF24J40 incorpora las capas 1 y 2 (PHY y MAC) del estándar 802.15.4 y permite una configuración muy amplia de los modos de funcionamiento de los componentes.

[0069] La interfaz con el microcontrolador host puede realizarse mediante un bus SPI, como se muestra en la FIG.

4.

[0070] El formato del cuadro generado por la capa física del módulo cumple con el estándar 802.15.4, y se ilustra en la Fig. 5.

[0071] Las funciones de la capa MAC son:

1. La medición del nivel RSSI (Indicación de intensidad de señal recibida) y la calidad de la señal LQI (Indicador de calidad de nivel) en cada transmisión.
2. La composición de los marcos para la capa 1.
3. CRC (Chequeo de redundancia cíclica) verifica errores en la transmisión de una trama.
4. La gestión del direccionamiento del marco.
5. Gestión del método de acceso a la red.

[0072] La capa MAC es procesada por el hardware.

[0073] El módulo MRF24J40M elegido respeta las especificaciones del estándar 802.15.4 para la capa MAC. Este estándar describe las características que son la base de los protocolos de red en malla que utilizan el modo de acceso de acceso múltiple de detección de portadora (CSMA) o el modo de baliza.

[0074] El nivel de ruido se puede medir por un canal por una petición del software de la capa MAC. También se realiza una medición automática en cada recepción de fotogramas. El valor resultante es proporcional al nivel en dBm (0 dBm = 1mW de 50 Ω) de la señal medida.

[0075] El nivel de calidad se mide a cada dato de recepción. El LQI se eleva a la capa superior con los datos. El valor de LQI es el resultado de un cálculo que integra el nivel RSSI y el nivel de señal a ruido (SNR).

Transmisión de datos:

[0076] Los datos proporcionados por la capa de red (MSDU para Mac Service Data Unit) se encapsulan antes de ser transferidos a la capa física. Los datos de CRC (Secuencia de verificación de cuadros) redundantes se agregan al cuadro mediante la capa mac para que la capa mac del receptor pueda verificar la validez de los datos (consulte la Fig. 6).

[0077] La capa MAC añade datos MHR de cabecera y el tamaño de bloque MHR y MSDU.

Recepción de datos:

[0078] La capa de hardware se monta con datos del campo de control FCS y el nivel RSSI y la calidad LQI de la señal.

[0079] La capa de software solo recibirá datos si la verificación de CRC (FCS) es correcta (ver Fig. 7).

[0080] La transmisión de las tramas se realiza en difusión ("Broadcast"), no hay un direccionamiento específico de una columna. Las tramas no se reconocen porque se retransmiten en cada ciclo, por lo que no importa la dirección del remitente 802.15.4 de las tramas.

[0081] El método de acceso a los medios CSMA-CA (CA por Collision Avoidance, o la evitación de colisiones) o la moda "faro" con ranuras gestionadas por el coordinador, corresponde al estándar 802.15.4

[0082] También es posible controlar completamente el acceso a los medios mediante la desactivación del CSMA-CA no en modo "faro".

[0083] El módulo LL-SCAN está activo durante la fase de espera de la columna.

[0084] Durante esta fase, el dispositivo de acuerdo con la invención escanea todos los canales autorizados midiendo el nivel RSSI en cada canal. También escucha las transmisiones para identificar los cuadros que fluyen en cada canal.

[0085] El dispositivo de la invención puede detectar el canal en el que se forma un puente o en funcionamiento y la calidad de cada canal no utilizado por el dispositivo según la invención con el fin de elegir el mejor canal para los

otros estados del protocolo.

[0086] No hay transmisión en este estado, solo escucha.

5 **[0087]** Este estado se crea cuando pone en tensión la columna. Se conserva hasta la selección de la columna para la constitución del puente.

[0088] LL-SCAN gestiona esta fase de forma autónoma y completa la tabla de estado del canal.

10 **[0089]** Ejemplo de una serie de mediciones realizadas con el componente MRF24J40.

[0090] La disponibilidad del canal se evalúa, por el promedio de los valores de medición (-90dBm a -35dBm) del nivel de ruido y una tasa de ocupación del canal (entre 0 y 100%) en comparación con un umbral de -60 dBm en un período de 25 mediciones. Los resultados de las mediciones correspondientes a los gráficos de la fig. 8 dan 7% para el canal libre y 26% para el ocupado por tramas de acuerdo con los estándares IEEE 802.11. Este valor tiene el único propósito de poder evaluar la ocupación de los canales de una manera sencilla.

[0091] La evaluación de la tasa de ocupación dura aproximadamente 500 ms para los 16 canales.

20 **[0092]** La evaluación se realiza en todos los canales marcados como autorizados por las regulaciones locales.

[0093] Si se detecta una transmisión del dispositivo de acuerdo con la invención en el canal, LL-SCAN almacena el tipo de trama (trama de registro o trama operativa), el número de serie de la columna que creó el puente y el número de la clave que se usó para crear el puente. La tabla se actualiza cada ciclo de medición.

25 **[0094]** Ejemplo de la estructura de la tabla de canales:
Para cada canal:

Etiqueta autorizada	Tamaño en bytes	Valores posibles
	1	0 = Prohibido, 1 = Permitido
Estado	1	'I' = Registro, 'E' = Explotación, 0 = Libre
Número de clave	4	Número de serie de la clave
Número de columna	4	Número de serie de la columna
Nivel de ruido	1	RSSI (0 a 255)
Etiqueta	Tamaño en bytes	Valores posibles
Tasa de ocupación	1	% de ocupación del canal 0 a 100%

45 **[0095]** Esta tabla será utilizada por LL-INSC en la fase de construcción del puente.

[0096] La capa LL-INSC es activada por la capa de red al seleccionar la columna con la clave. La activación de LL-INSC deshabilita LL-SCAN.

50 **[0097]** La capa de LL-INSC busca en la tabla de canales si un canal ya está en fase de inscripción con la misma clave:
Si este es el caso, LL-INSC se unirá a este canal para inscribir la columna.

55 **[0098]** Como alternativa, LL-INSC elegirá el canal con la tasa de ocupación y el nivel de RSSI más bajo y creará el diálogo de registro en este canal.

Descripción del protocolo de registro.

60 **[0099]** El diálogo de inscripción de columnas se basa en el protocolo TDMA (Time Division Multiple Access) con 8 ranuras. La ventaja del protocolo TDMA es perfectamente determinista y optimiza el tiempo de respuesta al eliminar las colisiones y optimizar el flujo en el canal.

65 **[0100]** Las ranuras se definen por la capa de LL-ICSN de la columna creando el cuadro de diálogo que asigna 0 como el número de columna puente. El número de la columna puente corresponde al número de ranura (de 0 a 7) en el protocolo.

- [0101] Cada columna que aparece en el canal afecta a la ranura número 1 disponible e inserta los datos en la ranura correspondiente. El número de ranura disponible se indica en el campo de datos de la columna 0.
- 5 [0102] Durante esta fase, las columnas insertan su trama de presencia cíclicamente a cada una de las ranuras de lanzamiento por la columna 0. Las tramas se vuelven a montar a la capa de red durante esta fase.
- [0103] La desaparición de esta trama de presencia, para una columna de 1 a 7, durante N ciclos consecutivos es tratada como la cancelación del registro de la columna y la liberación de la ranura correspondiente.
- 10 [0104] La ausencia del diálogo de columna 0 durante un tiempo que corresponde a $N \cdot 8 \cdot T$ ms T que puede asumir un valor típicamente entre 3 y 10 ms, da lugar a la eliminación del puente y anular el registro de todas las columnas. El canal se libera en la tabla de canales de cada columna y la información se envía a la capa de red que le devuelve el control a LL-INSC.
- 15 [0105] La figura 9 ilustra el formato del diálogo.
- [0106] Las funciones complementarias de la recopilación de información de nivel y calidad así como el ajuste automático de la transmisión de energía se activa en la capa de red y se describe a continuación.
- 20 [0107] La capa de LL-EXPL es activada por la capa de red durante la activación de una columna con la llave. La activación de LL-EXPL deshabilita la capa LL-INSC.
- 25 [0108] El diálogo operador de columnas se basa en un protocolo de acuerdo con la invención de n ranuras. Como protocolo TDMA utilizado durante la fase de registro, se trata de un protocolo con intervalos de duración constante asignados a las columnas. La ventaja del protocolo de acuerdo con la invención es eliminar el rol particular de la columna 0. Cada columna pasa el control a la siguiente columna (paso de ficha). Todas las columnas gestionan los retrasos de las ranuras para respetar el ciclo en caso de no recepción del marco de una columna. En caso de fallo de la columna N, la columna N+1 entrará en transmisión una vez que finalice el retraso de supervisión.
- 30 [0109] En cierto modo, cada columna se convierte en maestro a su vez. En una operación maestro/esclavo, el maestro sabe perfectamente cómo detectar el fallo de un esclavo, pero no se detecta el fallo del maestro. Al cambiar el maestro, el error del maestro se detectará tan pronto como la siguiente columna se convierta en maestro. De acuerdo con una realización particular de la invención, dos columnas separadas son maestras a su vez, con un cambio de maestro aproximadamente cada 7,5 ms. Este período de cambio es tal que un retardo de parada debido a la falla del maestro de 7,5 ms sigue siendo aceptable para la seguridad del puente. Esto reduce en gran medida la probabilidad de fallas no administradas: la probabilidad de que las dos columnas, maestras a su vez, fallen al mismo tiempo es mucho más baja que una columna maestra defectuosa.
- 35 [0110] En una realización preferida de la invención, todas las columnas a su vez se convierten en maestros. Por lo tanto, siempre que una de las columnas no sea defectuosa, dentro de un retardo máximo de $N \times 7,5$ ms, será maestra y detectará las fallas de las otras columnas. Si todas las columnas fallan al mismo tiempo, se detienen de todos modos y el puente se detiene en una situación estable. La seguridad es por lo tanto máxima.
- 40 [0111] La duración 7,5ms es un ejemplo de un valor adecuado, valores tales como 3 ms o 10 ms se pueden utilizar también.
- 45 [0112] En este tipo de protocolo TDMA con transmisión de difusión, cada columna monitoriza las emisiones de otras columnas. La falla de una columna será detectada por todas las demás columnas y causará que el bloqueo se detenga en una situación estable después de N fallas detectadas consecutivas. La seguridad es por lo tanto máxima.
- 50 [0113] En cuanto al protocolo LL-ICSN, la ventaja del protocolo de la invención es para ser totalmente determinista y optimizar el tiempo de respuesta mediante la eliminación de las colisiones y optimizar el rendimiento en el canal incluso en caso de fallo de transmisión de cualquier columna.
- 55 [0114] Las asignaciones de ranuras hechas por el Protocolo de LL-ICSN son retenidas y los tiempos son idénticos.
- [0115] Las ranuras vacías se eliminan ya que la adición de columnas está prohibida. El tiempo de ciclo es por lo tanto reducido en función del número de columnas utilizadas.
- 60 [0116] La fig. 9 ilustra el formato de los marcos obtenidos.
- [0117] La capa de red recibe información de la capa MAC. Extrae y procesa información de calidad y de nivel de señal y transfiere los datos útiles a la capa de presentación. La capa de red no realiza ningún procesamiento en la carga útil.
- 65

[0118] Tras la recepción de una trama, la capa material MAC añade el nivel de RSSI y el nivel de calidad para esta recepción.

5 **[0119]** La capa de red almacena toda esta información en una tabla y se deriva un índice de calidad global IQG que va a la capa de presentación para que la aplicación pueda procesar la información.

10 **[0120]** Cada columna indicada en su trama envía su nivel de transmisión. Además de estos datos, las columnas de recepción reciben el nivel con el que se recibió la trama. Así, cada columna puede calcular la atenuación de la señal entre ésta y la columna emisora.

15 **[0121]** Con el fin de permitir su combinación de dos puentes en el mismo canal, si es necesario, la potencia debe ser sólo adecuada y no excesiva para una correcta calidad del enlace. La capa de red ajusta la potencia de transmisión para obtener un nivel mínimo determinado para el enlace con la mayor atenuación. Este tratamiento se realiza durante toda la fase de explotación.

[0122] El papel de la capa de presentación es dar formato a los datos desde y hacia la aplicación.

20 **[0123]** Para la recepción, el protocolo según la invención transmite tres piezas de información a la capa de aplicación. Estos datos se depositan en ubicaciones de memoria global.

[0124] La información es:

- El estado del protocolo (1 byte) = Status_SWiP que toma los siguientes valores:

- 25
- 0 = Protocolo inactivo
 - "S" = Fase de escaneo
 - "I" = Fase de registro
 - "E" = Fase de operación
 - "D" = Fallo de radio

30 - El índice de calidad general = IQG_SWiP que toma los valores de 0 a 4 (siendo 4 la calidad máxima)

- Los datos útiles extraídos de las tramas recibidas = DATA_REC_SWiP compuestas de:

- 35
- Longitud (1 byte)
 - Datos (80 bytes máximo)

[0125] Para la transmisión, los datos recibidos de la aplicación son:

40 - La activación de las fases del protocolo según la invención mediante la aplicación (1 byte) que puede tomar los siguientes valores:

- 45
- 0 = Detención de protocolo
 - "S" = Activación de la fase de escaneo
 - "I" = Activación de la fase de registro
 - "E" = Activación de la fase de operación

- Datos útiles de la aplicación compuesta por:

- 50
- Longitud (1 byte)
 - Datos (80 bytes máximo)

55 **[0126]** El protocolo de acuerdo con la invención difiere de los protocolos conocidos mediante el uso de mecanismos de TDMA con el traspaso, que dan un alto rendimiento en términos de velocidad de flujo y tiempo de administración.

[0127] El protocolo de la invención es un protocolo simple y robusto librado de funciones de enrutamiento innecesarias para el tipo de aplicación de un puente para vehículo.

60 **[0128]** El protocolo de acuerdo con la invención es completamente determinista y adecuado para transmitir información de emergencia.

[0129] Una ventaja de este protocolo es permitir la realización de la automatización del control de bucle cerrado a través de su fuerte determinismo y sus retardos de transmisión muy cortos.

65

REIVINDICACIONES

- 5 1. Método de radiocomunicación multicanal entre las columnas de un elevador de columna de vehículo para
constituir y operar un elevador que consiste en al menos dos columnas de levantamiento seleccionadas en un
entorno que comprende una pluralidad de columnas que se pueden usar simultáneamente para la constitución y
operación de varios elevadores, en donde los canales de radio se seleccionan en una banda de frecuencia
predeterminada, en donde el objetivo de la operación de los elevadores así constituidos es sincronizar las columnas
durante las operaciones de elevación y, en caso de fallo en al menos una columna, o en caso de una parada de
emergencia, hay tres fases distintas:
- 10 - en el momento del encendido, las columnas escanean las emisiones del canal de radio para detectar su
disponibilidad y su nivel de interferencia por emisiones externas;
- una columna seleccionada por primera vez para la constitución de una elevación, mediante la asignación de un
código ingresado por el operador y correspondiente a una elevación única, selecciona un canal libre, crea un
canal de baliza y lo administra en modo de transmisión, lo que permite el registro de al menos otra columna N a
la que se ha otorgado el mismo código, en donde cada columna N ($N \geq 2$) que pertenece al primer intervalo de
tiempo disponible del canal de baliza, en donde todas las columnas que tienen el mismo código pueden cerrar el
registro como cuándo se constituye el elevador;
- 15 - cada columna de un elevador forma un diálogo con las otras columnas en modo de transmisión durante el
funcionamiento del elevador, en el que la sincronización de las transmisiones de los cuadros que contienen los
datos se lleva a cabo manteniendo los intervalos de tiempo ocupados durante el registro, con el mismo peso para
todas las columnas.
- 20 2. Método de radiocomunicación entre las columnas de un elevador de columna de vehículo de acuerdo con la
reivindicación precedente, **caracterizado porque** la banda de frecuencia está entre 2,4 y 2,5 GHz y comprende una
pluralidad de canales autorizados.
- 25 3. Método de radiocomunicación entre las columnas de un elevador de columna de vehículo de acuerdo con una de
las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** se basa en el modelo OSI de 7 capas, en el que las capas
de transporte 4, de sesión 5 y de presentación 6 se agrupan en una sola capa de presentación entre la capa de red
3 y la capa de aplicación 7, donde la capa única formatea los datos para administrar las columnas.
- 30 4. Método de radiocomunicación entre las columnas de un elevador de columna de vehículo de acuerdo con la
reivindicación precedente, **caracterizado porque** la subcapa de control del enlace lógico de la capa de enlace 2
comprende tres módulos (LL-SCAN; LL-INSC; LL-EXPL) que están activos por separado, y respectivamente
corresponden a las fases de exploración de canales, el registro para la constitución de un ascensor y el
funcionamiento de un ascensor así constituido.
- 35 5. Método de radiocomunicación entre las columnas de un elevador de columna de vehículo de acuerdo con la
reivindicación precedente, **caracterizado porque** un primer módulo (LL-SCAN) que está activo durante la fase de
exploración de los canales desde el encendido de una columna, realiza una medición de la potencia al recibir las
señales recibidas de cada canal, identifica las tramas transmitidas en cada canal y proporciona una tabla de estado
de los canales.
- 40 6. Método de radiocomunicación entre las columnas de un elevador de columna de vehículo de acuerdo con la
reivindicación precedente, **caracterizado porque** la tabla de estado del canal almacena datos sobre:
- 45 - la posibilidad de utilizar cada canal de acuerdo con las regulaciones locales, en donde la información
almacenada corresponde a: información autorizada o prohibida;
- el tipo de cuadro transmitido, la información almacenada correspondiente a: el cuadro de registro o el cuadro
operativo del elevador;
- el número de serie del código asignado a cada elevación en cada canal;
- el número de serie de la columna; y
- la tasa de ocupación de cada canal, en forma de un porcentaje calculado después de varias docenas de
mediciones.
- 50 7. Método de radiocomunicación entre las columnas de un elevador de columnas de vehículos de acuerdo con una
de las reivindicaciones 4 a 6, **caracterizado porque** un segundo módulo (LL-INSC) que es activado por la capa de
red 3 durante la fase de registro de las columnas para constituir una elevación, desactiva el primer módulo (LL-
SCAN) y determina si un canal está en fase de registro con el mismo código para unirse a este canal para registrar
la columna, si este es el caso, o elegir el canal con la tasa de ocupación más baja para crear un canal de baliza que
comienza un proceso de registro.
- 55 8. Método de radiocomunicación entre las columnas de un elevador de columna de vehículo de acuerdo con la
reivindicación precedente, **caracterizado porque** el procedimiento de registro se basa en el llamado protocolo de
acceso múltiple por división de tiempo (TDMA) y comprende intervalos de tiempo de duración predeterminada que
- 60 65

pueden ser utilizados de la siguiente manera:

- la columna que inicia el procedimiento de registro toma el número 0, las columnas que aparecen en el canal toman los siguientes números en orden de llegada e insertan sus datos en los intervalos de tiempo correspondientes a su número de pedido, en donde el número de la ranura disponible aparece en el campo de datos de columna 0;
 - las columnas insertan sus marcos de presencia cíclicamente en cada lanzamiento de los intervalos de tiempo por la columna 0, en donde los marcos se elevan a la capa de red 3.
- 5
- 10 **9.** Método de radiocomunicación entre las columnas de un elevador de columna de vehículo de acuerdo con la reivindicación precedente, **caracterizado porque** la desaparición de la presencia de una columna durante N ciclos consecutivos se trata como la anulación del registro de la columna y la liberación del intervalo de tiempo correspondiente.
- 15 **10.** Método de radiocomunicación entre las columnas de un elevador de columna de vehículo de acuerdo con una de las reivindicaciones 8 y 9, **caracterizado porque** la ausencia de transmisión desde la columna 0 durante un período de N ciclos provoca la eliminación del elevador y el desregistro de todas las columnas de esta elevación, luego la liberación del canal correspondiente y la retroalimentación de información a la capa de red 3, lo que le devuelve el control al segundo módulo (LL-SCAN).
- 20 **11.** Método de radiocomunicación entre las columnas de un elevador de columnas de vehículos de acuerdo con una de las reivindicaciones 7 a 10, **caracterizado porque** cada marco de presencia comprende el código de la fase de registro, el número de la columna de transmisión, el número del código asignado al elevador, el número de serie de la columna 0, el número de columnas registradas y una tabla de índices de calidad que contienen datos, respectivamente, sobre la potencia y la calidad de recepción de las señales recibidas de las otras columnas.
- 25 **12.** Método de radiocomunicación entre las columnas de un elevador de columna de vehículo de acuerdo con una de las reivindicaciones 4 a 11, **caracterizado porque** un tercer módulo (LL-EXPL) que es activado por la capa de red 3 cuando una columna es seleccionada por medio del código que identifica una elevación, desactiva el segundo módulo (LL-INSC) y administra las columnas en una base de acceso múltiple por división de tiempo (T-TDMA) con una "ficha" que implica la transferencia de control de una columna a la otra de la elevación en cada ciclo, en donde todas las columnas gestionan las duraciones de los intervalos de tiempo para respetar la duración del ciclo incluso en el caso de no recepción del marco de datos de explotación de una columna, en donde se mantienen las asignaciones de los intervalos de tiempo y sus duraciones, mientras que se eliminan los intervalos no utilizados.
- 30 **13.** Método de radiocomunicación entre las columnas de un elevador de columna de vehículo de acuerdo con la reivindicación precedente, **caracterizado porque**, en caso de falla de la columna N, la columna N + 1 pasa a transmisión al final de la duración del intervalo de tiempo que le fue asignado.
- 35 **14.** Método de radiocomunicación entre las columnas de un elevador de columna de vehículo de acuerdo con una de las reivindicaciones 12 y 13, **caracterizado porque** cada trama de datos operativos comprende el código de la fase de registro, el número de la columna de transmisión, el número del código asignado al elevador, el número de serie de la columna 0, el número de columnas registradas, la tabla de índices de calidad y los datos operativos.
- 40 **15.** Método de radiocomunicación entre las columnas de un elevador de columnas de vehículos de acuerdo con una de las reivindicaciones 11 a 14, **caracterizado porque** la capa de red 3 de cada columna almacena la tabla de índices de calidad de las tramas recibidas y calcula un índice de calidad global IQG de la recepción y un índice de calidad IQP de la recepción de sus cuadros según lo percibido por las otras columnas.
- 45 **16.** Método de radiocomunicación entre las columnas de un elevador de columna de vehículo de acuerdo con la reivindicación precedente, **caracterizado porque** la capa de red 3 calcula la potencia de transmisión para obtener un nivel determinado por el índice de calidad IQP más bajo.
- 50 **17.** Método de radiocomunicación entre las columnas de un elevador de columna de vehículo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 3 a 16, **caracterizado porque** la capa de presentación única transmite/recibe desde la capa de aplicación 7, la siguiente información:
- 55
- un byte que indica el estado/activación de la columna, que puede tomar los valores: inactivo/parada, escaneo/control del escaneo, registro/control del registro, operación/control de la operación y defecto de radio (solo para recepción);
 - el índice de calidad global IQG codificado entre 0 y 4 (calidad máxima); y
 - la longitud y datos de cada marco.
- 60
- 65 **18.** Método para la radiocomunicación entre las columnas de un elevador de columna de vehículo de acuerdo con cualquiera de las anteriores reivindicaciones, **caracterizado porque** los intervalos de tiempo duran 1,5 ms, mientras que la duración de las tramas es de 1 ms como máximo.

19. Levantamiento de columnas, vehículos para el levantamiento de vehículos en particular, que comprende, al menos, columnas de levantamiento y medios de radiocomunicación entre columnas que funcionan según el método de las reivindicaciones anteriores.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

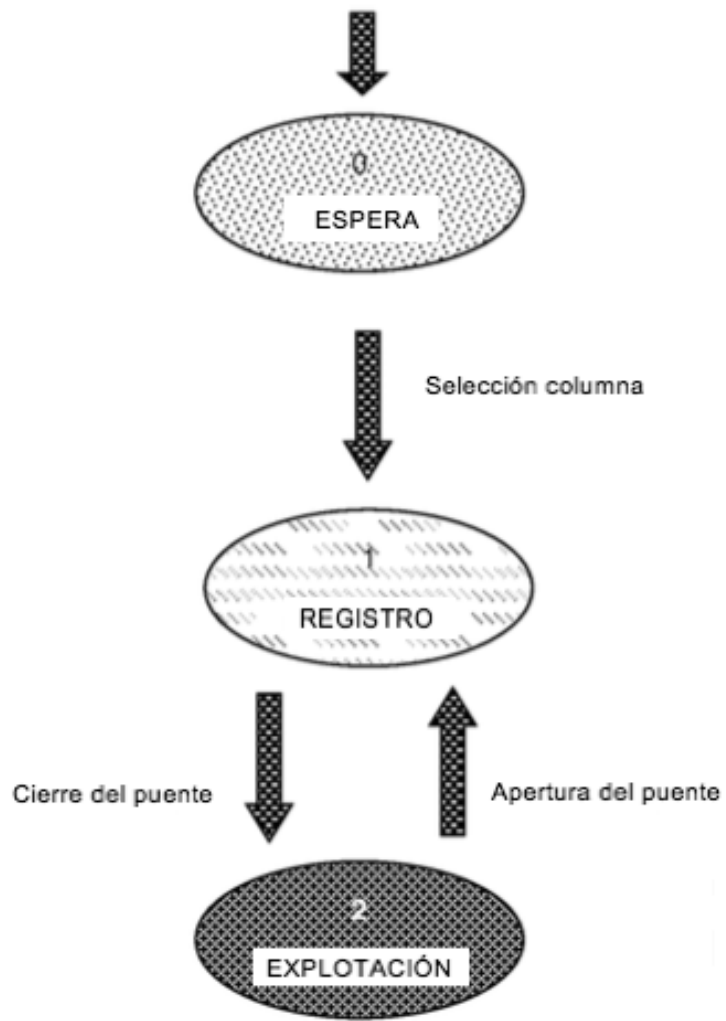


Fig. 1

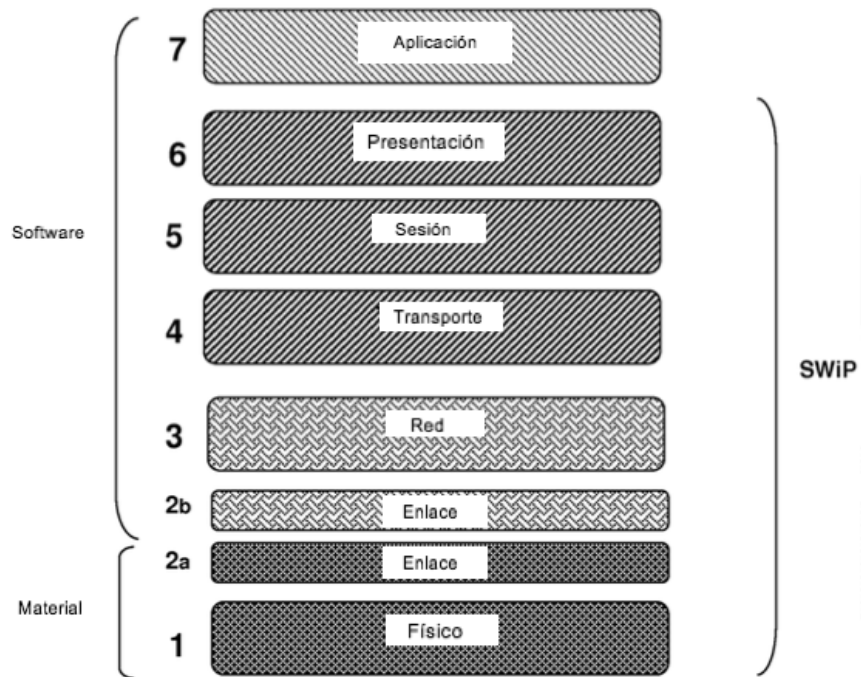


Fig. 2

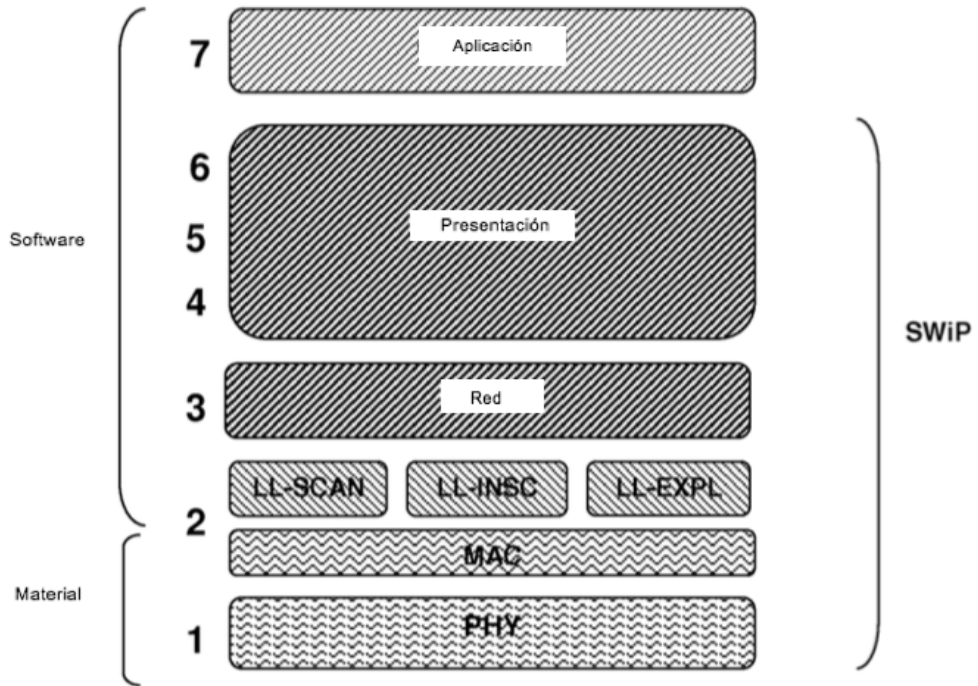


Fig. 3

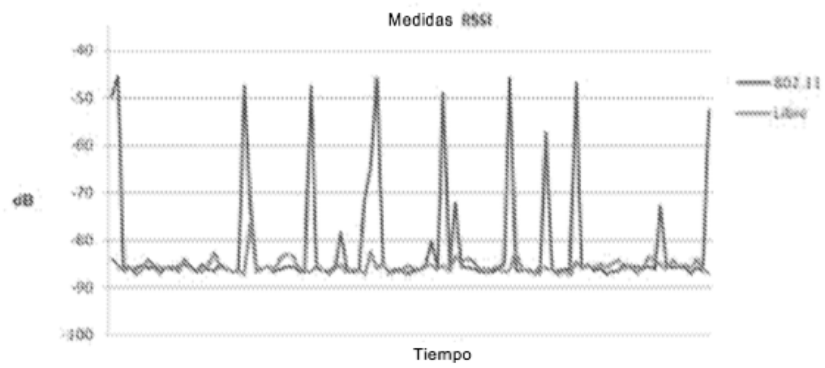


Fig. 8

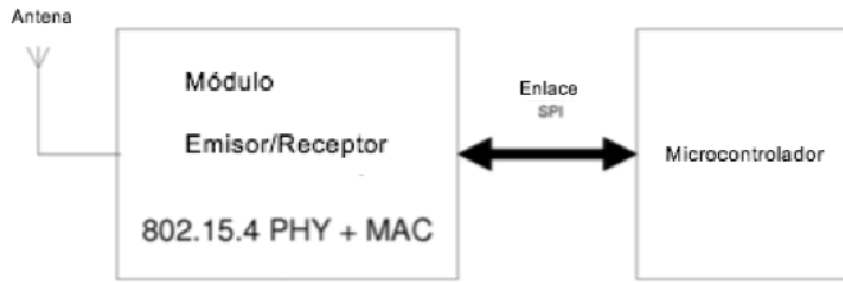


Fig. 4

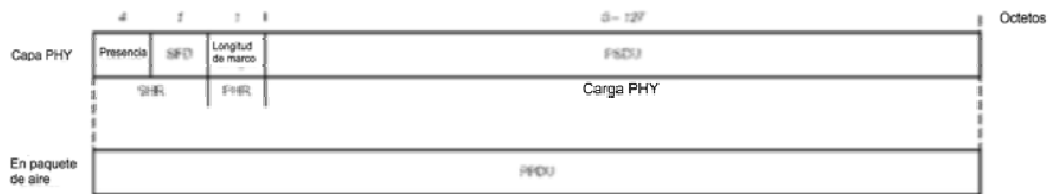


Fig. 5

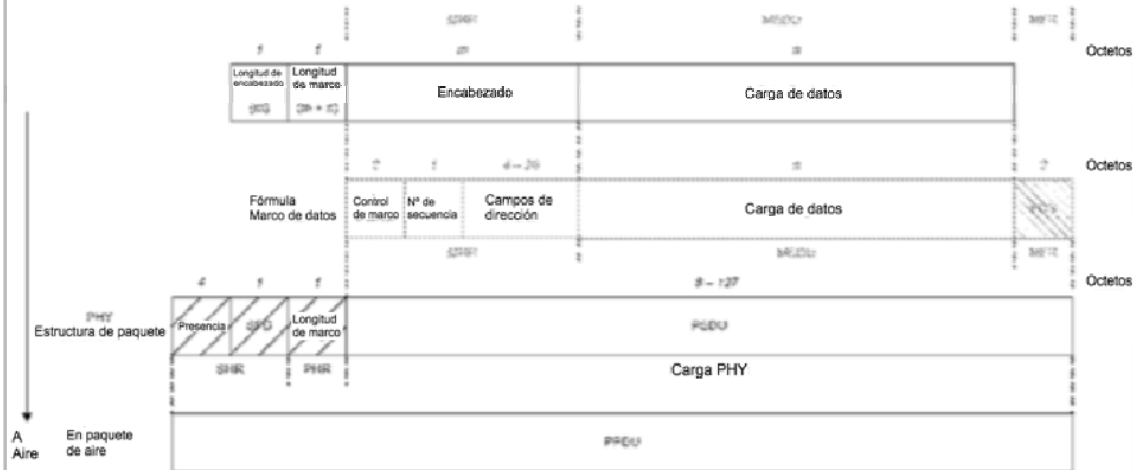


Fig. 6

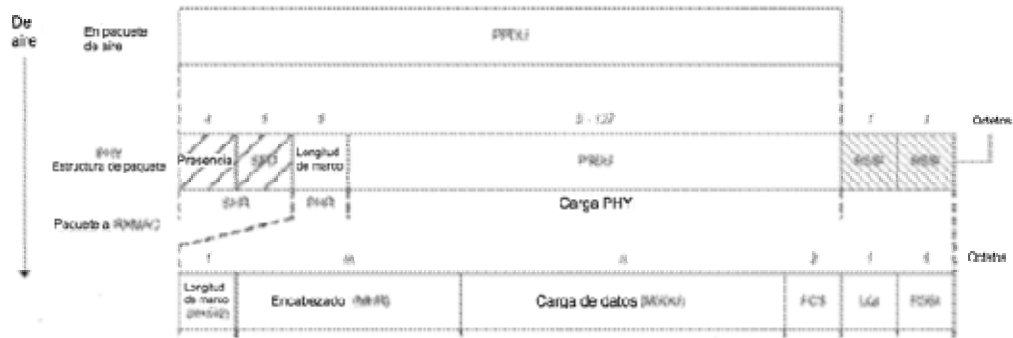


Fig. 7

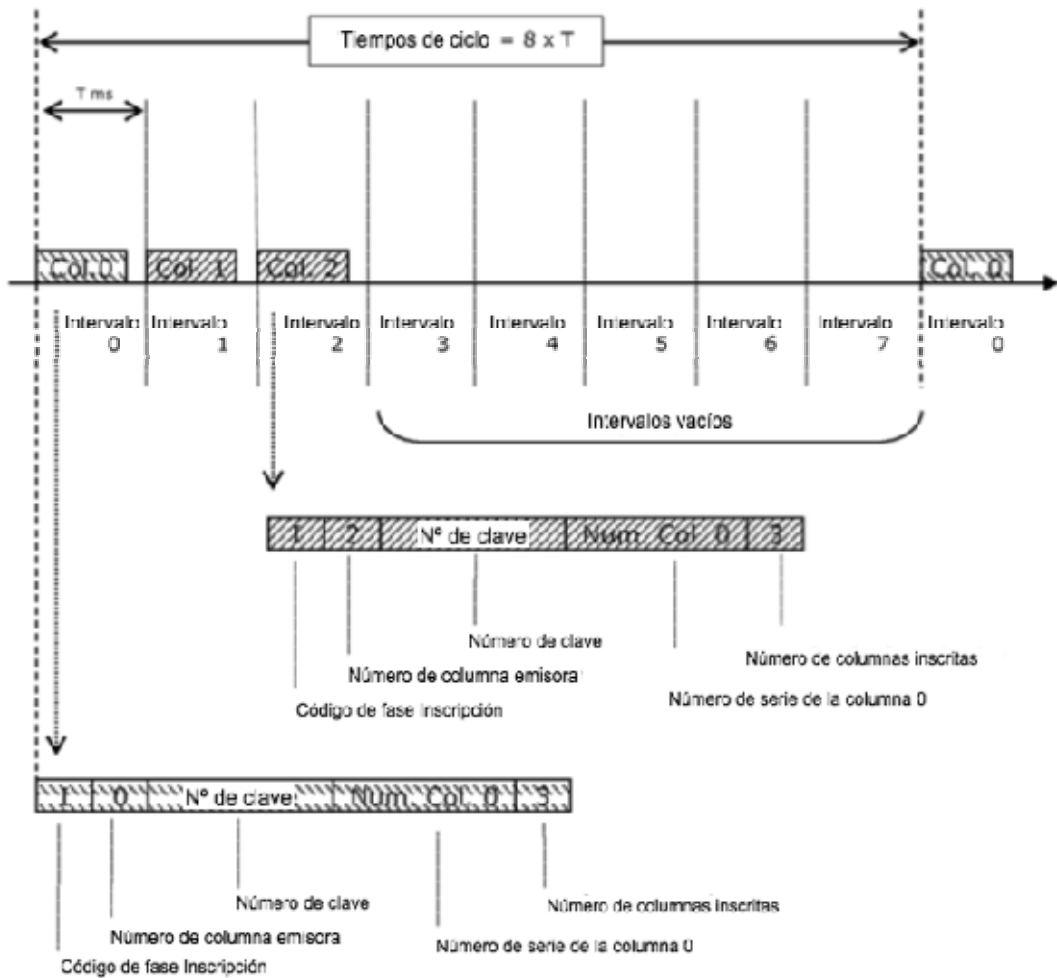


Fig. 9

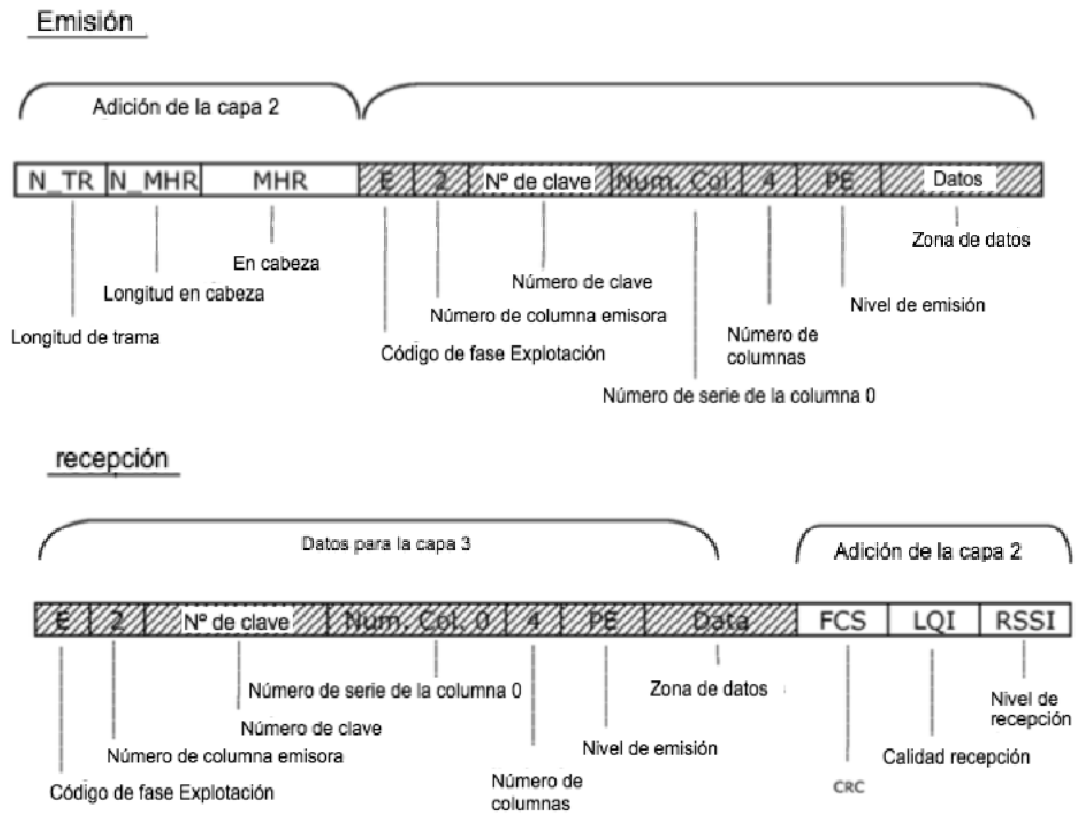


Fig. 10