



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 338 110**

51 Int. Cl.:
H04B 7/26 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **03783035 .3**

96 Fecha de presentación : **28.11.2003**

97 Número de publicación de la solicitud: **1692787**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **23.08.2006**

54 Título: **Sistema de comunicación inalámbrica y sistema de ascensor dotado del mismo.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
04.05.2010

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
04.05.2010

73 Titular/es: **Consistel PTE Ltd.**
5 Jalan Kilang Barat 08-01/03, Petro Centre
Singapore 159349, SG

72 Inventor/es: **Bassiri, Masoud y**
Jeevarathinam, Ravikumar

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 338 110 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 comunicación inalámbrica y sistema de ascensor dotado del mismo.

5 Antecedentes

La presente invención se refiere en general a un sistema de ascensor para proporcionar cobertura de radio en un entorno cerrado. Más en particular, la presente invención se refiere a un sistema de ascensor para proporcionar cobertura de radio en una cabina de ascensor dentro de un hueco de ascensor.

10 La atenuación de las ondas de radiofrecuencia (RF) es un fenómeno habitual dentro de un edificio. La atenuación se debe a obstáculos tales como paredes, pilares, particiones, etc. en el edificio que obstruyen la propagación de las ondas RF. Por consiguiente, la calidad de la cobertura de señal RF dentro de un edificio es mala en comparación con un área abierta. Los diseños de sistemas para mejorar la cobertura de señal RF dentro de un edificio tradicionalmente han sido un reto para los ingenieros de diseño RF.

15 No es práctico diseñar estaciones transceptoras base (BTS) exteriores que también puedan proporcionar cobertura de señal RF interior o dentro de un edificio. Normalmente, la cobertura de señal RF dentro de un edificio se ha proporcionado usando una BTS interior. Esta BTS interior puede proporcionar cobertura de señal de radio uniforme en diferentes partes en diferentes pisos de un edificio. Otro medio de proporcionar cobertura de señal RF dentro de un edificio es usando uno o más sistemas de antena distribuida que incluyen cables coaxiales y cables de fibra óptica. Aunque tanto la BTS interior como el sistema de antena distribuida mejoran la cobertura de señal RF dentro de un edificio, desgraciadamente no son adecuados ni económicos para proporcionar una cobertura de señal RF bastante buena en entornos cerrados, tal como dentro del hueco de un ascensor, cabinas de ascensor en los huecos de ascensor, minas subterráneas, túneles, etc.

20 Una solución para ampliar la cobertura de señal RF dentro de, por ejemplo, una cabina de ascensor es proporcionando una antena distribuida en el desembarco del ascensor de cada uno de los pisos de un edificio. Aunque una solución de este tipo funciona hasta cierto punto para proporcionar cobertura de señal RF dentro de una cabina de ascensor, la cobertura de señal RF no carece de interrupciones, especialmente cuando la cabina de ascensor se mueve entre pisos en el hueco de ascensor. Un diseño de este tipo también impone la limitación de tener que montar una antena en cada uno de los desembarcos del ascensor, lo que da como resultado un sistema de coste relativamente alto.

25 Otra solución se da a conocer en la patente estadounidense 5,603,080 en la que se tiende un cable coaxial de pérdida a lo largo de la longitud de un túnel. Sin embargo, una rotura del cable dejaría una sección del cable no operativa lo que da como resultado un desvanecimiento radioeléctrico grave cerca de esa sección. Si el cable coaxial de pérdida es largo, se requieren amplificadores o repetidores a lo largo de la longitud del cable. Estos amplificadores o repetidores dan como resultado un coste más alto de la solución. El documento WO 03/032524 da a conocer un sistema de propagación para extender en un recinto un área de cobertura inalámbrica proporcionada por una estación base ubicada fuera del recinto. El sistema de propagación incluye un relé de propagación ubicado de manera proximal al recinto y al menos un puerto de interfaz de estación móvil ubicado en el recinto. El relé de propagación convierte señales de enlace descendente recibidas desde la estación base en señales de enlace descendente intermedias y transmite las señales de enlace descendente intermedias a los puertos de interfaz de estación móvil. Los puertos de interfaz de estación móvil convierten entonces las señales de enlace descendente intermedias de vuelta a las señales de enlace descendente originales, y las transmiten a estaciones móviles dentro del recinto.

Sumario

30 La invención va dirigida a un sistema de ascensor según se define en la reivindicación 1. El sistema de ascensor de la invención incluye un sistema de comunicación inalámbrica según se describe a continuación.

35 En el contexto de la invención se describe un sistema de comunicación inalámbrica para proporcionar un enlace de radiofrecuencia (RF) entre un entorno cerrado que está al menos sustancialmente apantallado respecto a las señales RF, y el exterior del entorno cerrado. El sistema de comunicación inalámbrica incluye al menos una antena de pasarela dispuesta en un punto de entrada del entorno cerrado para radiar señales RF de enlace descendente al interior y recibir señales RF de enlace ascendente desde el entorno cerrado, respectivamente. El punto de entrada del entorno cerrado es un acceso bien definido al interior del entorno cerrado en el que se coloca la antena de pasarela para radiar señales RF de enlace descendente desde ésta al interior del entorno cerrado. El punto de entrada no debe interpretarse como que significa una entrada para el acceso de personas al entorno cerrado. Si las señales RF de enlace descendente son débiles, las señales RF de enlace descendente pueden amplificarse usando un repetidor primario antes de su transmisión a través de la antena de pasarela. El sistema de comunicación inalámbrica también incluye al menos que un repetidor auxiliar esté estacionario dentro del entorno cerrado, una antena donadora y una antena de cobertura, ambas acopladas al repetidor auxiliar. El repetidor auxiliar retransmite las señales RF de enlace descendente y de enlace ascendente usando la antena donadora y la antena de cobertura para ampliar la cobertura de señal RF dentro del entorno cerrado. Con un sistema de comunicación inalámbrica de este tipo, puede proporcionarse y ampliarse la cobertura de señal RF en un entorno cerrado que incluye, aunque no se limita a, un hueco de ascensor, un túnel, una mina u otros entornos cerrados en los que se produce desvanecimiento de RF.

Según un ejemplo, en el que la cobertura de señal RF va a proporcionarse en un transporte móvil que puede moverse en el entorno cerrado, por ejemplo, una cabina de ascensor dentro del hueco de ascensor de un sistema de ascensor según la invención, o un vagón de tren que pasa por un túnel, el repetidor auxiliar puede estar montado sobre el transporte móvil estando la antena donadora ubicada fuera del transporte móvil y la antena de cobertura ubicada dentro del transporte móvil para ampliar la cobertura de señal RF al interior del transporte móvil. El repetidor auxiliar puede estar dentro o fuera del transporte móvil. La antena de cobertura puede ser solidaria con el repetidor auxiliar, especialmente cuando el repetidor auxiliar está montado dentro del transporte móvil para reducir el número de piezas. Cuando se usa en el hueco de ascensor del sistema de ascensor de la invención, la antena de pasarela puede, por ejemplo, montarse en el techo del hueco de ascensor en una abertura de acceso en éste para definir un punto de entrada para las señales RF en aquél. Cuando se usa en un túnel o mina, la antena de pasarela puede, por ejemplo, montarse en una entrada al túnel o mina para definir un punto de entrada para las señales RF en aquél/aquella.

Independientemente de si el repetidor auxiliar es estacionario, o está montado en un transporte móvil y por lo tanto puede moverse con éste, el repetidor auxiliar puede incluir preferiblemente un amplificador bidireccional con control de realimentación para ajustar su ganancia para mantener una intensidad de señal de salida de éste dentro de límites predeterminados. En el caso en que el repetidor auxiliar es estacionario, el control de realimentación es útil para mantener una intensidad de señal de salida del amplificador bidireccional dentro de límites predeterminados en condiciones de intensidad de señal variables de la señal radiada por la antena de pasarela. En el caso en que el repetidor auxiliar está montado en un transporte móvil, la ganancia del amplificador bidireccional puede ajustarse, de manera alternativa o adicional, basándose en una distancia entre el transporte móvil y la antena de pasarela. Cuando la distancia es pequeña, se reduce la ganancia y cuando la distancia es grande, aumenta la ganancia en consecuencia. Para un transporte móvil, tal como una cabina de ascensor, su ubicación dentro de un hueco de ascensor puede usarse para determinar la distancia entre la cabina de ascensor y la antena de pasarela.

Según otro ejemplo más, cuando el entorno cerrado es demasiado amplio para que un único repetidor auxiliar proporcione cobertura de señal RF adecuada en su interior, por ejemplo, dentro de un túnel más largo que una longitud predeterminada, el sistema de comunicación inalámbrica puede incluir varios repetidores auxiliares dispuestos separados entre sí en una cascada dentro del recinto cerrado. En otras palabras, los repetidores auxiliares están dispuestos en forma de una o más cadenas alejándose de la antena de pasarela. Un primer repetidor auxiliar en una cadena, el más próximo a la antena de pasarela, recibirá las señales RF transmitidas por la antena de pasarela. El primer repetidor auxiliar amplifica y retransmite las señales RF. Un segundo repetidor auxiliar posterior en la cadena de manera similar recibiría, amplificaría y retransmitiría las señales RF transmitidas por el primer repetidor auxiliar. De esta manera, las señales RF se propagan mediante los varios repetidores auxiliares para proporcionar cobertura de señal RF a un área mayor. Se hace referencia a las señales RF como que han atravesado varios saltos, siendo cada uno de éstos la distancia entre dos repetidores auxiliares. Para evitar cualquier pérdida de propagación de señal RF en la cadena de repetidores auxiliares, la cobertura de señal RF de cada repetidor auxiliar puede ampliarse de modo que cuando falla un repetidor auxiliar, los dos repetidores auxiliares inmediatamente adyacentes a éste, todavía podrían proporcionar cobertura de señal RF en el área cubierta previamente por el repetidor que ha fallado.

Según otro ejemplo adicional, cuando hay transportes en movimiento en el entorno cerrado que requieren varios repetidores auxiliares, los repetidores auxiliares pueden incluir un primer grupo y un segundo grupo de repetidores auxiliares. El primer grupo de repetidores auxiliares está montado en transportes móviles respectivos de un tren de transportes móviles que pueden moverse en el entorno cerrado, y el segundo grupo de repetidores auxiliares está dispuesto en el entorno cerrado para estar estacionario fuera de los transportes móviles. La antena donadora, acoplada a al menos uno de un repetidor auxiliar de entrada o un repetidor de salida de los repetidores auxiliares en el primer grupo, está dispuesta fuera del transporte móvil. Las antenas donadoras acopladas a los otros repetidores auxiliares en el primer grupo y las antenas de cobertura acopladas a los repetidores auxiliares en el primer grupo están dispuestas dentro del transporte móvil respectivo. Una implementación de este tipo es adecuada, por ejemplo, para proporcionar cobertura de señal RF tanto dentro como fuera de los vagones de tren que pasan a través de un túnel. Los repetidores auxiliares en un sistema de comunicación inalámbrica de múltiples repetidores auxiliares pueden incluir, cada uno, un amplificador bidireccional con control de realimentación para ajustar su ganancia para mantener una intensidad de señal de salida de éste dentro de límites predeterminados en condiciones de señal RF variables.

Para cualquiera de los ejemplos descritos anteriormente, el sistema de comunicación inalámbrica puede incluir más de una antena de pasarela dispuesta en puntos de entrada respectivos del entorno cerrado para proporcionar un sistema redundante. En el caso de que falle una antena de pasarela, las transmisiones de otra antena de pasarela todavía estarían disponibles en el entorno cerrado.

Según otro ejemplo adicional más, el sistema de comunicación inalámbrica puede incluir además una interfaz primera y segunda, y un primer y segundo combinador/descombinador acoplado a la primera y segunda interfaz, respectivamente, para proporcionar cobertura de señal RF de una frecuencia diferente de la de las señales RF de enlace ascendente y de enlace descendente. Esta cobertura de señal RF de una frecuencia diferente puede, por ejemplo, usarse para proporcionar un enlace de comunicación inalámbrica entre una estación de control, y un sistema de señalización y accionamiento que, a su vez, pueden utilizarse para controlar y/o monitorizar ciertos parámetros del entorno cerrado y/o un transporte en movimiento dentro de un entorno cerrado de este tipo. Tales parámetros pueden incluir, aunque no se limitan a, niveles de gas, presión y temperatura.

ES 2 338 110 T3

La primera interfaz está acoplada a la estación de control para convertir datos de control de enlace descendente en señales RF de control de enlace descendente correspondientes y para convertir señales RF de señalización de enlace ascendente, procedentes del sistema de señalización y accionamiento, en datos de señalización de enlace ascendente correspondientes. El primer combinador/descombinador combina las señales RF de enlace descendente con las señales RF de control de enlace descendente para la transmisión por la antena de pasarela, y separa las señales RF de enlace ascendente de las señales RF de señalización de enlace ascendente recibidas por la antena de pasarela. La segunda interfaz está acoplada al sistema de señalización y accionamiento para convertir las señales RF de control de enlace descendente en señales de controlador o control y para convertir las señales de señalización, por ejemplo, las señales procedentes de los sensores, en señales RF de señalización de enlace ascendente. El segundo combinador/descombinador combina las señales RF de enlace ascendente con las señales RF de señalización de enlace ascendente para la transmisión por la antena donadora del repetidor auxiliar, y separa las señales RF de enlace descendente de las señales RF de control de enlace descendente recibidas por la antena donadora del repetidor auxiliar. De esta manera, puede usarse un único sistema de comunicación inalámbrica para proporcionar cobertura de señal RF para, por ejemplo, dos sistemas distintos.

El sistema de señalización y accionamiento puede disponerse en uno o más transportes móviles en un entorno cerrado. El sistema de señalización y accionamiento puede incluir un controlador para controlar el transporte móvil basándose en las señales de controlador, y un sensor para producir las señales de señalización basándose en el estado del transporte móvil. Tal estación de control, y sistema de señalización y accionamiento puede, por ejemplo, usarse en el sistema de ascensor descrito anteriormente para monitorizar y controlar las funciones de la cabina de ascensor. Un sistema de este tipo también puede usarse, por ejemplo, para monitorizar y controlar vagones de carbón sin conductor en minas. En el sistema de ascensor, el sensor puede adaptarse para proporcionar información acerca de la ubicación de la cabina de ascensor dentro del entorno cerrado. Este sensor puede conectarse al repetidor auxiliar para que la información pueda usarse de ese modo para controlar la ganancia del amplificador bidireccional del repetidor auxiliar, y también a la primera interfaz para que la información pueda usarse por la estación de control para controlar la ubicación de la cabina de ascensor en el hueco de ascensor. En el sistema de ascensor, el sistema de señalización y accionamiento puede incluir además un generador de señal que puede operarse por un usuario de la cabina de ascensor, por ejemplo, para generar señales cuando se accionan los botones de piso o emergencia dentro de la cabina de ascensor.

El sistema de señalización y accionamiento también puede disponerse para estar estacionario en un entorno cerrado, tal como en una mina, para la monitorización y el control a distancia de parámetros tales como, los niveles de gas, presión y temperatura en la mina.

Breve descripción de los dibujos

La invención se entenderá mejor con referencia a los dibujos, en los que:

la figura 1 es un diagrama esquemático de un sistema de ascensor de la invención que tiene un sistema de comunicación inalámbrica;

la figura 2 es un diagrama de bloques de un repetidor primario del sistema de comunicación inalámbrica mostrado en la figura 1;

la figura 3 es un diagrama de bloques de un repetidor auxiliar del sistema de comunicación inalámbrica mostrado en la figura 1;

la figura 4 es un gráfico de la secuencia de mensajes que ilustra el intercambio de mensajes entre una estación de control y un sistema de señalización y accionamiento del sistema de ascensor de la figura 1;

la figura 5 es un dibujo esquemático de un sistema de comunicación inalámbrica, mostrado usándose en un túnel a través del que pasan vagones de tren;

la figura 6 es un dibujo esquemático que muestra el sistema de comunicación inalámbrica mostrado en la figura 5 usándose con fines de operaciones y mantenimiento;

la figura 7 es un dibujo esquemático del sistema de comunicación inalámbrica mostrado en la figura 5 con una antena de pasarela adicional;

la figura 8 es un dibujo esquemático de un sistema de comunicación inalámbrica, en el que se han montado varios repetidores auxiliares dentro de vagones de tren; y

la figura 9 es un dibujo esquemático del sistema de comunicación inalámbrica mostrado en la figura 8 con una antena de pasarela adicional.

Descripción detallada

En lo sucesivo en el presente documento, se describirá una realización de un sistema de ascensor de la invención en el contexto de un sistema de comunicación inalámbrica que se usa en un hueco de ascensor y una cabina de ascensor

ES 2 338 110 T3

que puede moverse en el hueco de ascensor. El sistema es para ampliar la cobertura de señal de radiofrecuencia (RF), o la cobertura radioeléctrica para corto alcance, fuera del hueco de ascensor al interior del hueco de ascensor y la cabina de ascensor. El sistema de comunicación inalámbrica descrito en el contexto de la invención también puede usarse en otros entornos cerrados, tal como dentro de un túnel, una mina, etc., que también están al menos sustancialmente apantallados respecto a señales RF exteriores.

La figura 1 es un dibujo esquemático de un sistema 2 de elevación o de ascensor según la invención que incluye un sistema 4 de comunicación inalámbrica para proporcionar cobertura de señal de radiofrecuencia (RF) en una cabina 6 de ascensor que puede moverse dentro de un hueco 8 de ascensor. El sistema 4 de comunicación inalámbrica incluye un repetidor 10 primario y una antena 12 de pasarela acoplada al repetidor 10 primario. El sistema 4 de comunicación inalámbrica incluye además un repetidor 14 auxiliar, una antena 16 donadora y una antena 18 de cobertura, ambas acopladas al repetidor 14 auxiliar. Las figuras 2 y 3 son diagramas de bloques del repetidor 10 primario y el repetidor 14 auxiliar, respectivamente.

El repetidor 10 primario puede estar montado dentro o fuera del hueco 8 de ascensor. El repetidor 10 primario recibe señales RF de enlace descendente procedentes de cualquier fuente adecuada fuera del hueco 8 de ascensor, tal como una BTS (no mostrada), un amplificador (no mostrado), o un combinador 20 (figura 2), a través de un cable coaxial (no mostrado) conectado entre éstos. La antena 12 de pasarela está ubicada en un punto de entrada del hueco 8 de ascensor, por ejemplo, el techo del hueco 8 de ascensor. La antena 12 de pasarela también puede ubicarse en otras ubicaciones en el hueco 8 de ascensor siempre que pueda dirigir o enfocar la radiación de señales RF de enlace descendente al interior del hueco 8 de ascensor.

A diferencia del cable de pérdida de la técnica anterior tendido a lo largo de la longitud del hueco 8 de ascensor, esta antena 12 de pasarela está localizada o ubicada en un único punto dentro del hueco 8 de ascensor. La antena 12 de pasarela es una antena direccional, tal como aunque no se limita a, una antena de panel o yagi. La antena 16 donadora generalmente es una antena direccional y la antena 18 de cobertura generalmente es una antena omnidireccional. El repetidor 14 auxiliar está montado sobre la cubierta de la cabina 6 de ascensor, estando la antena 16 donadora y la antena 18 de cobertura ubicadas fuera y dentro de la cabina 6 de ascensor, respectivamente. La antena 16 donadora está dispuesta de modo que está en la línea de visión con la antena 12 de pasarela. De manera alternativa, el repetidor 14 auxiliar puede estar montado en el techo de la cabina 6 de ascensor. En tal caso, la antena 18 de cobertura puede ser solidaria con el repetidor 14 auxiliar.

El repetidor 10 primario se describe a continuación en referencia a la figura 2. El repetidor 10 primario incluye un primer amplificador 22 bidireccional, un primer combinador/descombinador 24 y una primera interfaz 26. El primer amplificador 22 bidireccional amplifica tanto las señales RF de enlace descendente de comunicación móvil, procedentes del exterior del hueco 8 de ascensor, como las señales RF de enlace ascendente de comunicación móvil, procedentes del interior del hueco 8 de ascensor. La primera interfaz 26 está acoplada a una estación 28 de control para convertir datos de control de enlace descendente procedentes de la estación 28 de control en señales RF de control de enlace descendente correspondientes y para convertir señales RF de señalización de enlace ascendente en datos de señalización de enlace ascendente correspondientes para la estación 28 de control. Una interfaz de este tipo con la estación 28 de control permite monitorizar y controlar a distancia la operación de la cabina 6 de ascensor usando un enlace RF común proporcionado por el repetidor 10 primario. El primer combinador/descombinador 24, acoplado a la primera interfaz 26, combina las señales RF de enlace descendente con las señales RF de control de enlace descendente para la transmisión por la antena 12 de pasarela, y separa las señales RF de enlace ascendente de las señales RF de señalización de enlace ascendente recibidas por la antena 12 de pasarela. Debe observarse que las señales RF de enlace ascendente y de enlace descendente para la comunicación móvil pueden ser señales procedentes de uno o más sistemas de comunicación móvil. Si las señales RF de enlace ascendente y de enlace descendente proceden de más de un sistema de comunicación móvil, el combinador 20 combina las señales RF antes de alimentarse al repetidor 10 primario. Los sistemas de comunicación móvil pueden ser, por ejemplo, un sistema GSM900, DCS1800 y UMTS.

El repetidor 14 auxiliar, que es en gran medida similar al repetidor 10 primario, se describe a continuación en referencia a la figura 3. El repetidor 14 auxiliar incluye un segundo amplificador 30 bidireccional, un segundo combinador/descombinador 32 y una segunda interfaz 34. El segundo amplificador 30 bidireccional amplifica tanto las señales RF de enlace descendente, procedentes del exterior de la cabina 6 de ascensor como las señales RF de enlace ascendente, procedentes del interior de la cabina 6 de ascensor. La segunda interfaz 34 está acoplada a un sistema 36 de señalización y accionamiento para convertir las señales RF de control de enlace descendente en señales de controlador para el sistema 36 de señalización y accionamiento y para convertir las señales de señalización procedentes del sistema 36 de señalización y accionamiento en las señales RF de señalización de enlace ascendente. El segundo combinador/descombinador 32, acoplado a la segunda interfaz 34, combina las señales RF de enlace ascendente con las señales RF de señalización de enlace ascendente para la transmisión por la antena 16 donadora, y separa las señales RF de enlace descendente de las señales RF de control de enlace descendente recibidas por la antena 16 donadora.

El sistema 36 de señalización y accionamiento está dispuesto en la cabina 6 de ascensor e incluye al menos un controlador (no mostrado) para controlar la cabina 6 de ascensor basándose en las señales de controlador, y al menos un sensor (no mostrado) que produce las señales de señalización basándose en los estados de la cabina 6 de ascensor. Uno de los sensores puede adaptarse para proporcionar información acerca de la ubicación de la cabina 6 de ascensor dentro del hueco 8 de ascensor para que pueda determinarse la distancia de la cabina 6 de ascensor desde la antena 12 de pasarela. Este sensor puede conectarse al repetidor 14 auxiliar para que la información pueda usarse de ese modo

ES 2 338 110 T3

para controlar la ganancia del amplificador 30 bidireccional del repetidor 14 auxiliar, y a la primera interfaz 26 para que la información pueda usarse por la estación 28 de control para controlar la ubicación de la cabina 6 de ascensor en el hueco 8 de ascensor. Este sistema 36 de señalización y accionamiento puede incluir además un generador de señal (no mostrado) que puede operarse por un usuario de la cabina 6 de ascensor. Algunos ejemplos de un generador de señal de este tipo incluyen, sin limitarse a, los que generan señales cuando se accionan los botones de piso y emergencia dentro de la cabina 6 de ascensor.

El sistema 4 de comunicación inalámbrica permite a una estación 40 móvil (figura 1), tal como un teléfono móvil, un asistente digital personal (PDA), un ordenador de bolsillo o cualquier dispositivo con acceso inalámbrico, tener acceso a su sistema de comunicación móvil respectivo fuera del hueco 8 de ascensor cuando la estación 40 móvil está dentro de la cabina 6 de ascensor. Con el sistema 4 de comunicación inalámbrica, la estación 40 móvil puede recibir señales RF de enlace descendente desde el exterior del hueco 8 de ascensor que se amplifican mediante el repetidor 10 primario, se transmiten a través de la antena 12 de pasarela al interior del hueco 8 de ascensor y se retransmiten mediante el repetidor 14 auxiliar al interior de la cabina 6 de ascensor. En la dirección de enlace ascendente, las señales RF de enlace ascendente procedentes de la estación 40 móvil se reciben por la antena 18 de cobertura, se amplifican mediante el repetidor 14 auxiliar y se transmiten fuera de la cabina 6 de ascensor al interior del hueco 8 de ascensor a través de la antena 16 donadora. Las señales RF de enlace ascendente en el hueco 8 de ascensor se reciben por la antena 12 de pasarela y se canalizan o retransmiten al exterior del hueco 8 de ascensor. De esta manera, la estación 40 móvil puede establecer un enlace de comunicación inalámbrica con un sistema de comunicación móvil para seguir pudiendo conectarse con el mundo exterior.

Además de proporcionar acceso de comunicación inalámbrica para estaciones 40 móviles en la cabina 6 de ascensor, el sistema 4 de comunicación inalámbrica también permite monitorizar y controlar a distancia los estados y funciones de la cabina 6 de ascensor respectivamente desde la estación 28 de control. La estación 28 de control puede establecer un enlace de comunicación inalámbrica con el sistema 36 de señalización y accionamiento para el intercambio de datos entre éstos. Algunos de los datos intercambiados entre la estación 28 de control y el sistema 36 de señalización y accionamiento se describirán brevemente.

Los componentes 30, 32, 34 del repetidor 14 auxiliar se describen en detalle a continuación. El amplificador 30 bidireccional incluye un amplificador 40 de potencia de enlace descendente y un amplificador 42 de potencia de enlace ascendente. La entrada del amplificador 30 de potencia de enlace descendente se conecta a la antena 16 donadora a través de un primer filtro 44 transceptor. La salida del amplificador 42 de potencia de enlace ascendente se conecta a la antena 16 donadora a través del primer filtro 44 transceptor. La salida del amplificador 40 de potencia de enlace descendente se conecta a un filtro 46 de control del segundo combinador/descombinador 32. El filtro 46 de control es un filtro de paso de banda que filtra las señales RF de control de enlace descendente a partir de las señales recibidas en la antena 16 donadora. El filtro 46 de control se conecta a un segundo filtro 48 transceptor para canalizar las señales RF de enlace descendente a éste. El filtro 46 de control también se conecta a un primer mezclador 50 de la segunda interfaz 34 para canalizar las señales RF de control de enlace descendente a éste. El segundo filtro 48 transceptor se acopla a la antena 18 de cobertura. El segundo filtro 48 transceptor también se conecta a un combinador 52 del segundo combinador/descombinador 32 para canalizar las señales RF de enlace ascendente recibidas por la antena 18 de cobertura a éste. El combinador 52 también se conecta a un segundo mezclador 54 de la segunda interfaz 34 para recibir las señales RF de señalización de enlace ascendente de éste. El combinador 52 combina las señales RF de enlace ascendente y las señales RF de señalización de enlace ascendente y alimenta las señales combinadas a la entrada del amplificador 42 de potencia de enlace ascendente.

El repetidor 14 auxiliar también incluye un circuito 56 de control automático de potencia que recibe las señales de salida de los amplificadores 40, 42 de potencia y la información procedente del sensor relativa a la posición de la cabina 6 de ascensor dentro del hueco 8 de ascensor. El circuito 56 de control automático de potencia procesa las señales y la información de posición para generar señales de control de realimentación respectivas para controlar la ganancia de los amplificadores 40, 42 de potencia de enlace descendente y de enlace ascendente para mantener una intensidad de señal de salida de éstos dentro de límites predeterminados.

El primer mezclador 50, además de recibir las señales RF de control de enlace descendente, recibe una señal portadora procedente de un oscilador 58 de voltaje controlado (VCO). El primer mezclador 50 mezcla las señales RF de control de enlace descendente y la señal portadora para producir señales de banda base de control de enlace descendente que se envían a un módem 60 de la segunda interfaz 34. El módem 60 demodula las señales de banda base de control de enlace descendente a las señales de controlador para el subsistema 36 de señalización y accionamiento.

El módem 60 también modula las señales de señalización a las señales de banda base de señalización de enlace ascendente. El segundo mezclador 54 recibe las señales de banda base de señalización de enlace ascendente y la señal portadora procedente del VCO 58 para generar las señales RF de señalización de enlace ascendente. El módem 60 también puede añadir cabeceras a las señales de señalización para la protección frente a errores de las señales de señalización. De manera similar, el módem 60 puede eliminar cabeceras similares de las señales de controlador antes de presentar las señales de controlador al sistema 36 de señalización y accionamiento.

La operación del amplificador 30 bidireccional y del segundo combinador/descombinador 32 se describe brevemente a continuación. Las señales RF, que incluyen señales RF de control de enlace descendente y señales RF de enlace descendente combinadas, procedentes de la antena 16 donadora se canalizan por el primer filtro 44 transceptor

al amplificador 40 de potencia de enlace descendente para de ese modo amplificarse. La señal amplificada se filtra posteriormente mediante el filtro 46 de control para separar las señales RF de control de enlace descendente de las señales RF de enlace descendente. Las señales RF de enlace descendente se canalizan a través del segundo filtro 48 transceptor a la antena 18 de cobertura para transmitirse a través de la antena 18 de cobertura. Las señales RF de enlace ascendente, procedentes de la antena 18 de cobertura se canalizan mediante el segundo filtro 48 transceptor al combinador 52 para de ese modo combinarse con las señales RF de señalización de enlace ascendente. Las señales combinadas se amplifican mediante el amplificador 42 de potencia de enlace ascendente y se canalizan, a través del primer filtro 44 transceptor, a la antena 16 donadora para la transmisión a través de la antena 16 donadora. Los componentes 22, 24, 26 del repetidor 10 primario son similares a, y funcionan de manera similar a, los del repetidor 14 auxiliar y por lo tanto no se describirán de nuevo. Basta con observar que en el repetidor 10 primario, las señales RF de enlace descendente y las señales RF de control de enlace descendente se combinan mediante el combinador 52 del primer combinador/descombinador 24 para la transmisión a través de la antena 12 de pasarela, mientras que las señales RF de enlace ascendente y las señales RF de señalización de enlace ascendente procedentes de la antena 12 de pasarela se separan mediante un filtro 46 de control del primer combinador/descombinador 24.

El intercambio de datos entre la estación 28 de control y el sistema 36 de señalización y accionamiento se describe a continuación en referencia a un gráfico de secuencia de mensajes en la figura 4. El intercambio de datos se origina o bien en la estación 28 de control o bien se origina en el sistema 36 de accionamiento y señalización. La estación 28 de control puede iniciar intercambio de datos, por ejemplo, para realizar una operación de solicitud de estados de los sensores en el sistema 2 de ascensor, o para realizar una operación de control de una función particular del sistema 2 de ascensor. Cuando se solicitan los estados de los sensores, la estación 28 de control envía un mensaje iniciar_a distancia (datos de control de enlace descendente) al sistema 36 de señalización y accionamiento a través de un enlace de comunicación inalámbrica como se describió anteriormente. Este mensaje iniciar_a distancia puede procesarse por el repetidor 10 primario, más específicamente el módem 60 de éste, por ejemplo, para añadir una cabecera como se describió anteriormente. El mensaje procesado se envía entonces al sistema 36 de señalización y accionamiento como un mensaje solíc_iniciar_a distancia (señales de controlador). El sistema 36 de controlador/sensor recibe el mensaje iniciar_a distancia o solíc_iniciar_a distancia, lo procesa obteniendo los estados de los sensores y responde enviando los estados a la estación 28 de control a través de un mensaje habilitado_a distancia (señales de señalización). La información acerca de la ubicación de la cabina 6 de ascensor dentro del hueco 8 de ascensor puede enviarse a la estación 28 de control usando una operación de este tipo.

Para controlar una función del sistema 2 de ascensor, tal como escalonar la cabina 6 de ascensor un número especificado de escalones, la estación 28 de control envía un mensaje iniciar_control (datos de control de enlace descendente) al sistema 36 de señalización y accionamiento. El repetidor 10 primario añade una cabecera al mensaje iniciar_control y lo envía al sistema 36 de señalización y accionamiento como un mensaje solíc_iniciar_control (señales de controlador). El sistema 36 de controlador/sensor recibe el mensaje solíc_iniciar_control y lo procesa controlando el controlador especificado en el mensaje según uno o más parámetros especificados en el mensaje. A continuación, el sistema 36 de controlador/sensor responde a la orden dejando que la estación 28 de control conozca si la operación de control se ejecuta con éxito a través de un mensaje habilitado_control (señales de señalización).

El sistema 36 de controlador/sensor también puede proporcionar una prestación de intercomunicación. Esta prestación de intercomunicación permite al usuario de la cabina 6 de ascensor comunicarse con la estación 28 de control accionando el generador de señal. Una característica de este tipo es especialmente útil en situaciones en las que el sistema 2 de ascensor tiene un funcionamiento incorrecto, por ejemplo, en situaciones en las que la cabina de ascensor se bloquea o la puerta de la cabina de ascensor no se abre. Cuando se comunica con la estación 28 de control usando esta prestación de intercomunicación, el sistema 36 de señalización y accionamiento envía un mensaje solíc_emergencia (señales de señalización) a la estación 28 de control. El sistema 28 de control acusa recibo de este mensaje solíc_emergencia enviando un mensaje llamadaemergencia_conectada (datos de control de enlace descendente) al sistema 36 de señalización y accionamiento. Con este par de mensajes, puede establecerse una llamada de intercomunicación. Una llamada de emergencia también puede ser una llamada telefónica a un número de teléfono predeterminado, un mensaje de texto corto enviado a través de un servicio de mensajería corta (SMS) a un número de móvil predeterminado, radiomensajería o alertas de correo electrónico. El sistema 36 de señalización y accionamiento también puede incluir una prestación de detección automática de fallos que usa este par de mensajes para informar de una condición de fallo a la estación 28 de control. La corrección de los fallos puede llevarse a cabo entonces a distancia desde la estación 28 de control, por ejemplo, usando las operaciones de control descritas anteriormente.

De manera ventajosa, el sistema 4 de comunicación inalámbrica del sistema 2 de ascensor según la realización descrita anteriormente de la invención amplía la cobertura de la señal RF hasta el interior de una cabina de ascensor, que antes de la invención, era sustancialmente impermeable a las señales RF. Con un sistema de este tipo, una estación móvil en la cabina de ascensor tiene acceso a su sistema de comunicación móvil. Una llamada que implica una estación móvil que se estableció previamente fuera de la cabina de ascensor también puede transferirse sin interrupciones a otra estación transceptora base (BTS) cuyas señales RF sean accesibles en la cabina de ascensor, cuando la estación móvil se mueve al interior de la cabina de ascensor. Además de permitir comunicación móvil a través de un enlace RF, el sistema de comunicación inalámbrica también permite usar el mismo enlace RF para operaciones a distancia y el mantenimiento del sistema de ascensor. Dicho de otro modo, el sistema de comunicación inalámbrica proporciona un único punto de acceso RF para dos sistemas distintos. Un sistema de comunicación inalámbrica de este tipo por tanto tiene un coste inferior en comparación con dos sistemas de comunicación inalámbrica independientes para dar soporte a los dos sistemas distintos.

Aunque el sistema de comunicación inalámbrica se describe implementado en un sistema de ascensor de la invención, también puede implementarse en otros entornos cerrados. Por ejemplo, el sistema de comunicación inalámbrica puede usarse para ampliar la cobertura de señal RF dentro de un túnel 70 a través del que pasan transportes móviles, tales como vagones 72 de tren, como se muestra en la figura 5. En tal caso, la antena 12 de pasarela puede montarse en la entrada del túnel 70 de modo que la radiación de señales RF de la antena 12 de pasarela se dirija hacia el interior del túnel 70. Para una aplicación de este tipo, especialmente si el túnel es largo, pueden disponerse varios repetidores 14 auxiliares separados entre sí en cascada dentro del túnel 70. De esta manera, pueden recibirse y retransmitirse señales RF que han experimentado un desvanecimiento mediante los repetidores 14 auxiliares. Dicho de otro modo, las señales RF se potencian mediante los repetidores 14 auxiliares a lo largo de la longitud del túnel 70 para cubrir el túnel 70. La cobertura de señal RF puede así distribuirse de manera sustancialmente uniforme dentro del túnel 70. Los repetidores 14 auxiliares pueden recibir transmisiones RF desde estaciones 40 móviles en el túnel 70 o en vagones 72 de tren que pasan a través del túnel 70. Como en el sistema de ascensor de la invención, los repetidores 14 auxiliares también pueden usarse para transmitir datos de control a y recibir datos de señalización desde sistemas 74 de operaciones y mantenimiento (OAM) en el túnel 70 como se muestra en la figura 6. Los sistemas 74 OAM también pueden usarse en una mina, por ejemplo, para monitorizar y controlar a distancia los niveles de gas, presión y temperatura en la mina. Estos sistemas 74 OAM también pueden usarse para controlar a distancia transportes móviles, tales como vagonetas de carbón sin conductor, en la mina, usando una estación de control que está fuera de la mina.

Con cualquiera de los ejemplos descritos anteriormente, una segunda antena 12 de pasarela puede colocarse en otro punto de entrada, tal como una segunda entrada, del túnel 70, para servir como reserva para la primera antena 12 de pasarela en caso de que la primera antena de pasarela falle. Tal disposición redundante se muestra en la figura 7. Como alternativa, la segunda antena 12 de pasarela puede usarse para radiar señales RF de un sistema de comunicación móvil diferente del de la primera antena 12 de pasarela hacia el interior del túnel. De esta manera, la cobertura de señal RF de dos o más sistemas de comunicación móvil se hace disponible dentro del túnel 70.

En un ejemplo de varios repetidores auxiliares con transportes móviles, los repetidores 14 auxiliares pueden colocarse en los transportes móviles, tal como los vagones 72 de tren, como se muestra en la figura 8, para proporcionar señales RF más intensas en los vagones 72 de tren. Una antena 16 donadora, acoplada a un repetidor 14 auxiliar de entrada, está dispuesta fuera de un vagón 72 de tren de entrada. Las antenas 16 donadoras, acopladas a los otros repetidores 14 auxiliares y las antenas 18 de cobertura acopladas a los repetidores 14 auxiliares están dispuestas dentro de los vagones 72 de tren respectivos. El repetidor 14 auxiliar de entrada funciona como un repetidor primario o de pasarela y la antena 16 de cobertura acoplada a éste funciona como una antena de pasarela. Otro repetidor 14 auxiliar de salida, que también funciona como un repetidor primario, puede estar montado de manera similar sobre un vagón 72 de tren de salida como se muestra en la figura 9 para proporcionar un sistema redundante o para proporcionar una cobertura de una señal RF diferente, como se describió anteriormente. Otros repetidores 14 auxiliares también pueden disponerse en el túnel 70 fuera de los vagones 72 de tren de modo que pueda disponerse de señales RF intensas tanto dentro como fuera de los vagones de tren.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema (2) de ascensor que comprende:

un hueco (8) de ascensor;

una cabina (6) de ascensor que puede moverse dentro del hueco (8) de ascensor;

al menos una antena (12) de pasarela dispuesta en el techo del hueco (8) de ascensor para radiar señales RF de enlace descendente al interior y recibir señales RF de enlace ascendente desde el interior del hueco (8) de ascensor, respectivamente;

caracterizado porque el sistema de ascensor comprende además:

un repetidor (14) auxiliar montado sobre la cabina (6) de ascensor;

una antena (16) donadora acoplada al repetidor (14) auxiliar y ubicada fuera de la cabina (6) de ascensor; y

una antena (18) de cobertura acoplada al repetidor (14) auxiliar y ubicada dentro de la cabina (6) de ascensor; en el que el repetidor (14) auxiliar retransmite las señales RF de enlace ascendente y de enlace descendente entre el exterior y el interior de la cabina (6) de ascensor usando la antena (16) donadora y la antena (18) de cobertura.

2. Un sistema (2) de ascensor según la reivindicación 1, que comprende además:

una primera interfaz (26) que está acoplada a una estación (28) de control para convertir datos de control de enlace descendente en señales RF de control de enlace descendente correspondientes y para convertir señales RF de señalización de enlace ascendente en datos de señalización de enlace ascendente correspondientes;

un primer combinador/descombinador (24) que está acoplado a la primera interfaz (26) para combinar las señales RF de enlace descendente con las señales RF de control de enlace descendente para la transmisión por la antena (12) de pasarela, y para separar las señales RF de enlace ascendente de las señales RF de señalización de enlace ascendente recibidas por la antena (12) de pasarela;

una segunda interfaz (34) que está acoplada a un sistema (36) de señalización y accionamiento para convertir las señales RF de control de enlace descendente en señales de controlador y para convertir las señales de señalización en señales RF de señalización de enlace ascendente; y

un segundo combinador/descombinador (32) que está acoplado a la segunda interfaz (34) para combinar las señales RF de enlace ascendente con las señales RF de señalización de enlace ascendente para la transmisión por la antena (16) donadora del repetidor (14) auxiliar, y para separar las señales RF de enlace descendente de las señales RF de control de enlace descendente recibidas por la antena (16) donadora del repetidor (14) auxiliar.

3. Un sistema (2) de ascensor según la reivindicación 2, en el que el sistema (36) de señalización y accionamiento está dispuesto en la cabina (6) de ascensor y comprende un controlador para controlar la cabina (6) de ascensor basándose en las señales de controlador, y un sensor para producir las señales de señalización basándose en el estado de la cabina (6) de ascensor.

4. Un sistema (2) de ascensor según la reivindicación 3, en el que el sistema (36) de señalización y accionamiento comprende además un generador de señal que puede operarse por un usuario de la cabina (6) de ascensor.

5. Un sistema (2) de ascensor según la reivindicación 4, en el que el sensor está adaptado para proporcionar información acerca de la ubicación de la cabina (6) de ascensor dentro del hueco (8) de ascensor, estando el sensor conectado al repetidor (14) auxiliar de modo que la información pueda usarse de ese modo para controlar la ganancia de un amplificador (30) del repetidor (14) auxiliar, y a la primera interfaz (26) de modo que la información pueda usarse por la estación (28) de control para controlar la ubicación de la cabina (6) de ascensor en el hueco (8) de ascensor.

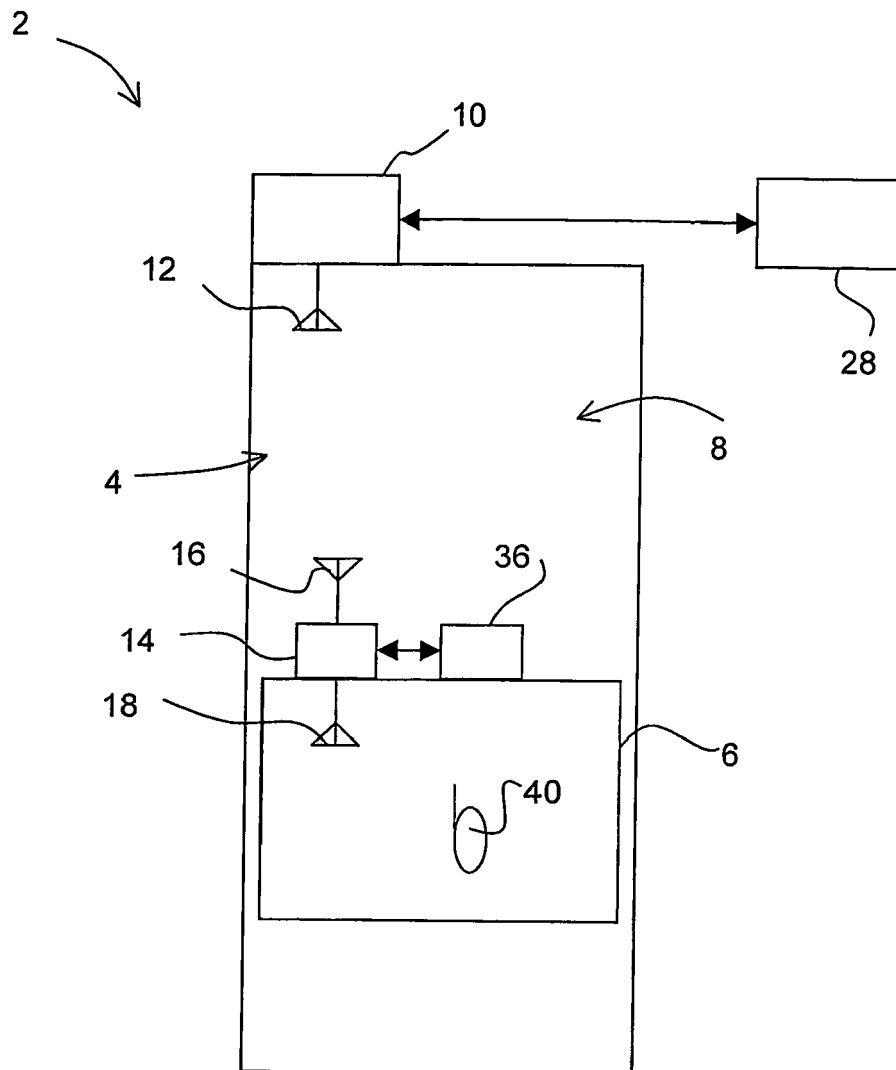


FIGURA 1

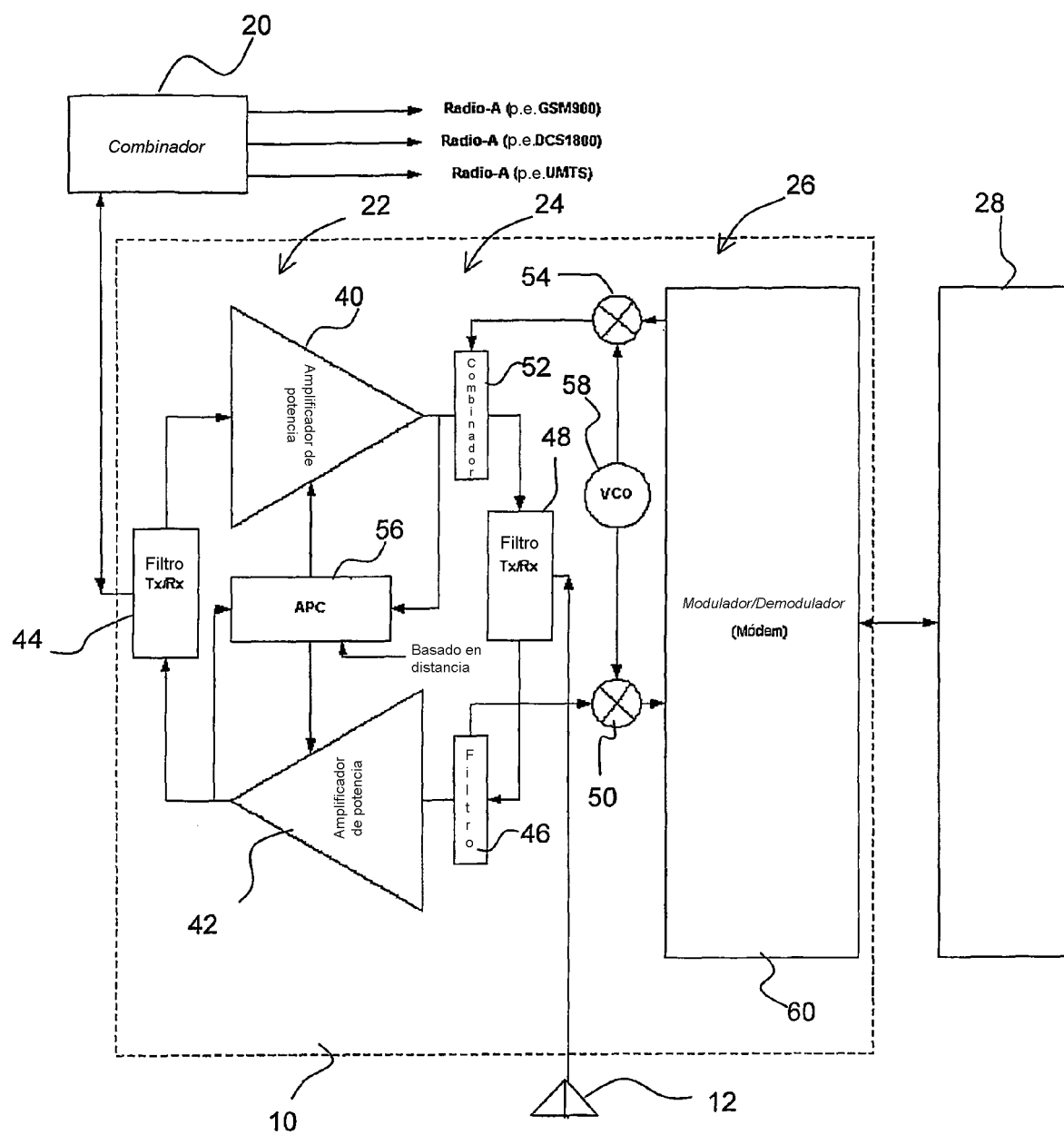


FIGURA 2

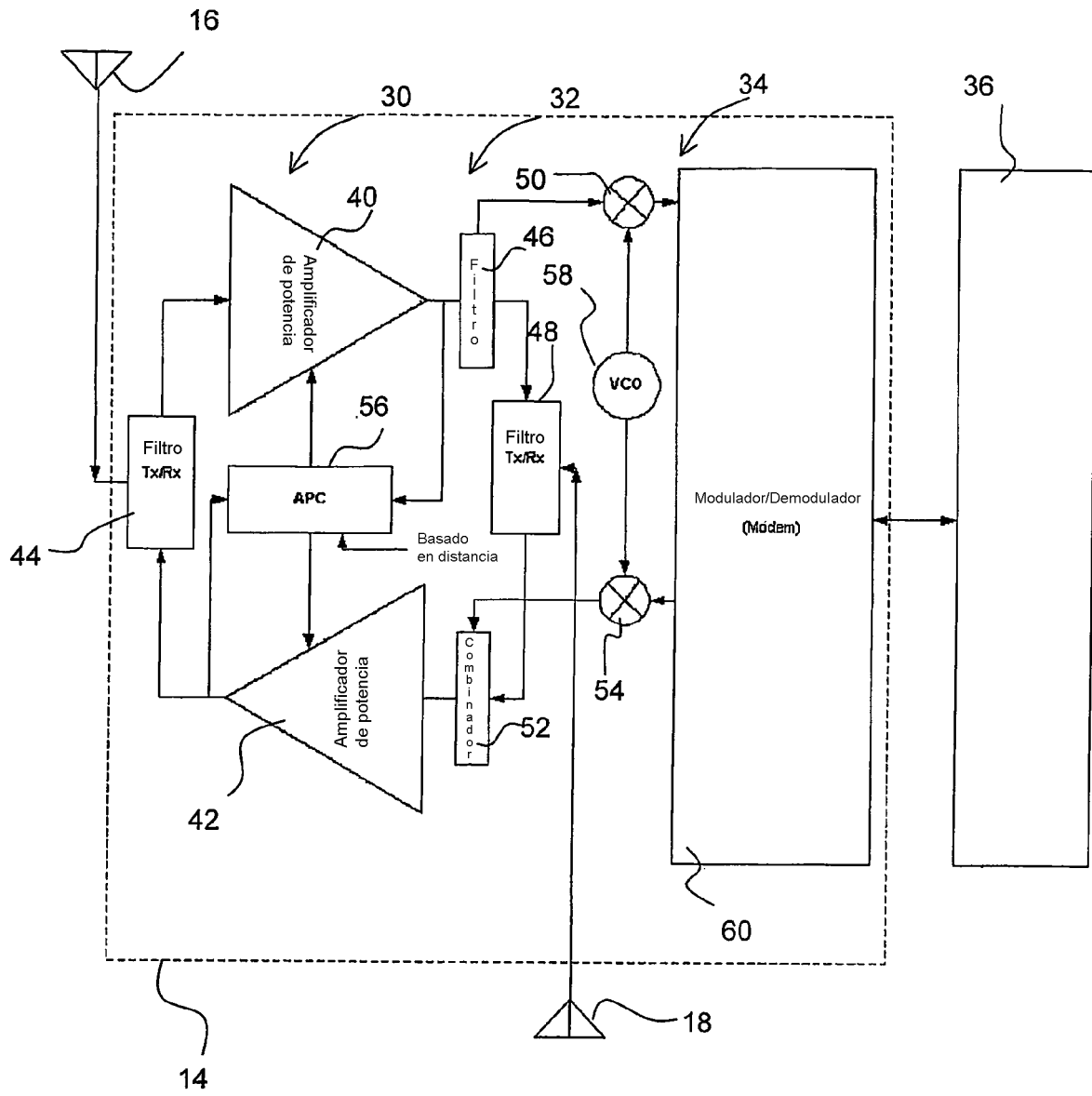


FIGURA 3

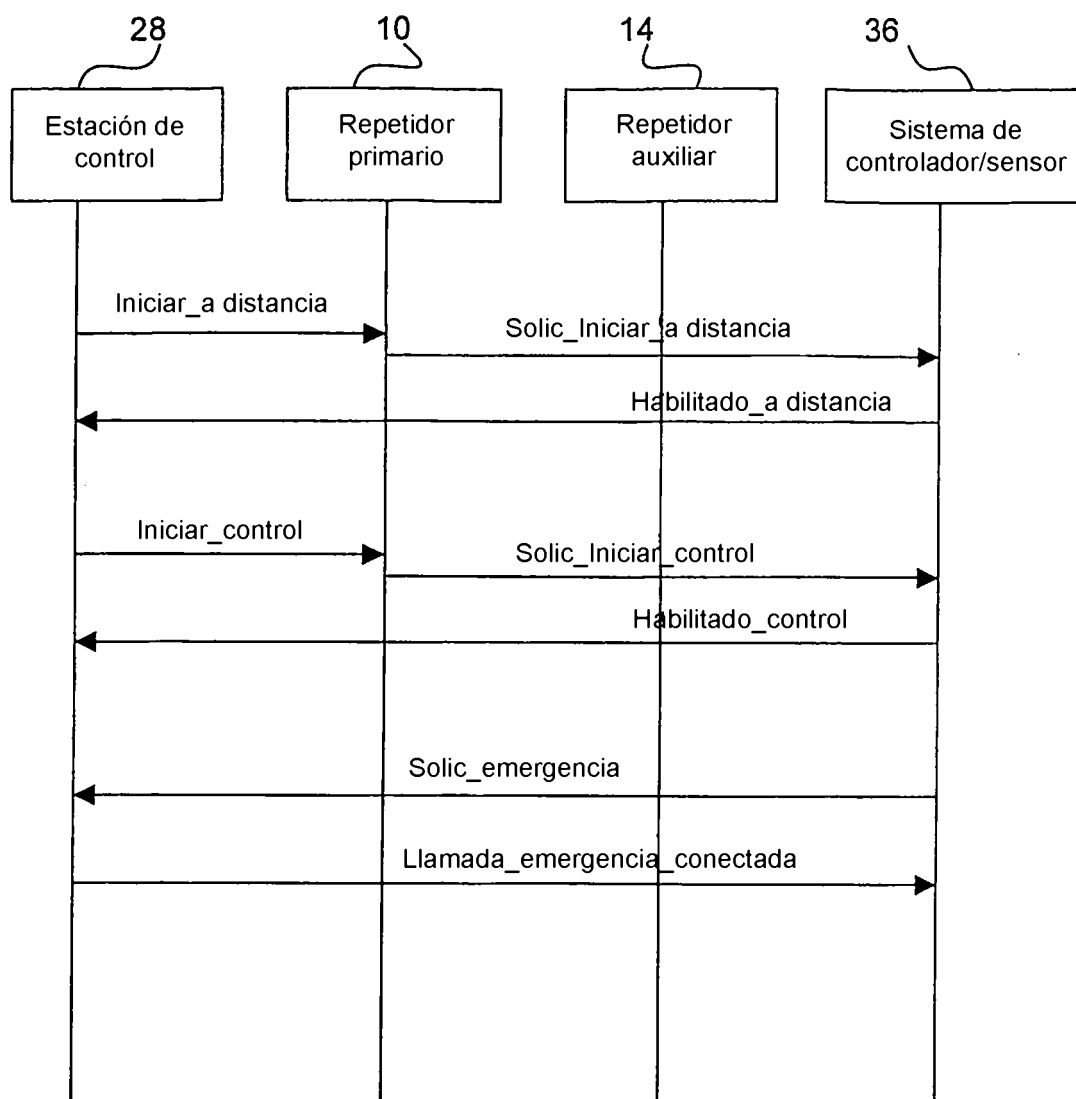


FIGURA 4

