



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 319 460**

51 Int. Cl.:
H05B 37/02 (2006.01)
H04L 12/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06711045 .2**
96 Fecha de presentación : **08.03.2006**
97 Número de publicación de la solicitud: **1862036**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **05.12.2007**

54 Título: **Agrupación de nodos de iluminación inalámbricos según la disposición de habitaciones de un edificio.**

30 Prioridad: **11.03.2005 EP 05101929**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
07.05.2009

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
07.05.2009

73 Titular/es: **Koninklijke Philips Electronics N.V.**
Groenewoudseweg 1
5621 BA Eindhoven, NL

72 Inventor/es: **Pitchers, Stephen, M. y**
Simons, Paul, R.

74 Agente: **Zuazo Araluze, Alexander**

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

Agrupación de nodos de iluminación inalámbricos según la disposición de habitaciones de un edificio.

5 La presente invención se refiere a procedimientos y a un aparato para poner en servicio nodos de iluminación inalámbricos en un edificio, y en particular a asignar cada uno de una pluralidad de nodos de iluminación o luminarias a nodos de control de conmutación respectivos.

10 El uso de luminarias o unidades de iluminación controladas de manera inalámbrica en edificios (denominadas en lo sucesivo en el presente documento en general “nodos de iluminación”) es cada vez más popular, puesto que puede reducir sustancialmente los costes de instalación de la iluminación. Los cables físicos entre los conmutadores de iluminación o sensores de accionamiento (denominados en lo sucesivo en el presente documento “nodos de control de conmutación”) y los nodos de iluminación se sustituyen por conexiones inalámbricas (por ejemplo, de radio). Sólo es necesario conectar todos los nodos de iluminación y los nodos de control de conmutación a una fuente de alimentación apropiada y no es necesario conectarlos eléctricamente. Cada luminaria incluye un receptor inalámbrico y cada nodo de control de conmutación incluye un transmisor inalámbrico. Durante la puesta en servicio, se identifica y se asigna cada luminaria a un nodo o nodos de control de conmutación particular(es). Normalmente, se asignan múltiples luminarias a un nodo de control de conmutación particular, por ejemplo para hacer funcionar múltiples luminarias dentro de una habitación grande.

20 Una desventaja significativa que permanece en la técnica anterior es que el proceso de puesta en servicio lleva mucho tiempo y puede interferir con la capacidad de otros contratistas en una obra para continuar con su trabajo. Por ejemplo, el electricista de puesta en servicio normalmente debe accionar de manera selectiva luminarias o grupos de luminarias en todo el edificio con el fin de determinar qué nodos de iluminación deben asignarse a qué puntos de control de conmutación. Otras partes del edificio podrían permanecer a oscuras mientras continúa esta operación. Otra desventaja es que la tarea de asignaciones de nodo es un trabajo especializado que requiere los servicios de un especialista de control de iluminación.

30 Varios documentos de la técnica anterior (por ejemplo, el documento WO 01/97466, y Patwari *et al.*: “Relative Location Estimation in Wireless Sensor Networks”, IEEE Transactions on Signal Processing, vol. 51, n° 8, agosto de 2003) han tratado problemas relacionados con nodos inalámbricos de ubicación espacial en redes, pero ninguno de ellos ha tratado específicamente los problemas de asignar automáticamente nodos de iluminación a nodos de control de conmutación.

35 Es un objeto de la presente invención superar o mitigar al menos algunas de las desventajas indicadas anteriormente.

40 Según un aspecto, la presente invención proporciona un procedimiento para determinar las ubicaciones relativas de múltiples nodos de dispositivos de servicio de edificios que pueden controlarse de manera inalámbrica y nodos de control de conmutación dentro de un edificio, estando ubicados al menos algunos de los múltiples nodos de dispositivos de servicio de edificios en habitaciones diferentes del edificio, que comprende las etapas de:

45 establecer comunicación inalámbrica entre los nodos para determinar posiciones espaciales relativas de nodos seleccionados usando valores de indicación de intensidad de señal recibida (RSSI) indicativos de una distancia de separación entre dos nodos de comunicación;

50 agrupar los nodos de dispositivos de servicio de edificios en dos o más grupos, correspondiendo un primer grupo a nodos de dispositivos de servicio en una primera de dichas habitaciones diferentes y correspondiendo un segundo grupo a nodos de dispositivos de servicio en una segunda de dichas habitaciones diferentes, basándose en la distribución espacial de los nodos de dispositivos de servicio tal como indican los valores de RSSI; y

atribuir los nodos de dispositivos de servicio de cada grupo a al menos un nodo de control de conmutación asociado.

55 Según otro aspecto, la presente invención proporciona un aparato para atribuir múltiples nodos de dispositivos de servicio de edificios que pueden controlarse de manera inalámbrica a nodos de control de conmutación apropiados dentro de un edificio, estando ubicados al menos algunos de los múltiples nodos de dispositivos de servicio de edificios en habitaciones diferentes del edificio, que comprende:

60 transceptores para establecer comunicación inalámbrica entre los nodos para determinar posiciones espaciales relativas de nodos seleccionados usando valores de indicación de intensidad de señal recibida (RSSI) indicativos de una distancia de separación entre dos nodos de comunicación;

65 un microprocesador para agrupar los nodos de iluminación en dos o más grupos, correspondiendo un primer grupo a nodos de dispositivos de servicio en una primera de dichas habitaciones diferentes y correspondiendo un segundo grupo a nodos de dispositivos de servicio en una segunda de dichas habitaciones diferentes basándose en la distribución espacial de los nodos de iluminación tal como indican los valores de RSSI; y

ES 2 319 460 T3

medios de atribución para atribuir los nodos de iluminación de cada grupo con al menos un nodo de control de conmutación asociado.

Según otro aspecto, la presente invención proporciona un nodo de control de conmutación para conmutar nodos de iluminación que pueden controlarse de manera inalámbrica en un edificio, y para seleccionar automáticamente nodos de iluminación para su atribución al nodo de control de conmutación en el que están ubicados al menos algunos de los múltiples nodos de iluminación en habitaciones diferentes del edificio, que comprende:

un transceptor para establecer comunicación inalámbrica entre los nodos para determinar posiciones espaciales relativas de nodos seleccionados usando valores de indicación de intensidad de señal recibida (RSSI) indicativos de una distancia de separación entre dos nodos de comunicación;

un microprocesador para agrupar los nodos de iluminación en dos o más grupos, correspondiendo un primer grupo a nodos de iluminación en una de dichas habitaciones diferentes y correspondiendo un segundo grupo a nodos de iluminación en otra de dichas habitaciones diferentes, basándose en la distribución espacial de los nodos de iluminación tal como indican los valores de RSSI; y

medios de atribución para atribuir los nodos de iluminación del primer grupo para su funcionamiento mediante al menos un nodo de control de conmutación asociado y para no atribuir los nodos de iluminación del segundo grupo.

Ahora se describirán realizaciones de la presente invención a modo de ejemplo y con referencia a los dibujos adjuntos en los que:

la figura 1 muestra una vista en planta esquemática de una instalación de iluminación que ocupa dos habitaciones de un edificio;

la figura 2 muestra una vista en planta esquemática de una topología de instalación de iluminación tal como se percibe por el cálculo del alcance mediante la intensidad de señal recibida; y

la figura 3 muestra un diagrama esquemático de un aparato para atribuir múltiples nodos de iluminación que pueden controlarse de manera inalámbrica a nodos de control de conmutación apropiados dentro de un edificio.

Están disponibles varias técnicas para determinar la posición espacial de nodos conectados de manera inalámbrica en una red. Un ejemplo de este tipo es el enfoque de “tiempo de vuelo” (ToF) de señal, en el que se usa el tiempo que tardan las señales que pasan entre nodos para estimar la distancia entre los nodos. Esto proporciona una estimación muy precisa de las distancias entre nodos y está relativamente exento de obstrucciones físicas entre los nodos de señalización. Por lo tanto, es un procedimiento popular para determinar la distancia entre nodos. Una técnica alternativa es usar mediciones de indicación de intensidad de señal recibida (RSSI) para proporcionar una estimación de la distancia entre dos nodos. Puesto que la intensidad de señal recibida tiende a disminuir con el aumento de la distancia, la lectura de RSSI puede convertirse en una estimación práctica del alcance.

La técnica de RSSI es menos precisa que el cálculo del alcance mediante ToF, y generalmente se considera menos útil para encontrar la posición automática. Una característica del cálculo del alcance mediante RSSI es que se ve afectado, en situaciones de interior, por la absorción y la dispersión por paredes y otras divisiones dentro del edificio. Sin embargo, los inventores han reconocido que esta desventaja aparente puede ser en realidad una ventaja positiva en determinadas circunstancias. La presente invención se aprovecha de un artefacto de la técnica de cálculo del alcance mediante RSSI para tomar ventaja en el contexto de asignar nodos de control de conmutación a nodos de iluminación. Con este fin, se ha reconocido que el objetivo no es simplemente deducir una representación precisa de la topología de la instalación, sino usar una topología determinada para permitir la puesta en servicio del sistema de iluminación, lo que significa resolver qué nodo de iluminación debe controlarse por qué nodo de conmutación.

El efecto de una pared interpuesta entre dos nodos es absorber más de la señal, de modo que una medición de RSSI será significativamente inferior y por consiguiente la distancia percibida será mayor que la distancia real. Puede observarse que esto tenderá a agrupar juntos nodos que pertenecen a la misma habitación. Esto es exactamente el tipo de información que es útil en la asignación de luminarias a conmutadores.

La figura 1 muestra una instalación de ocho luminarias (nodos de iluminación) 1...8 y dos conmutadores (nodos de control de conmutación) 10, 11 dentro de dos habitaciones 12, 13 separadas de un edificio. En muchos contextos, puede asumirse que cada conmutador 10, 11 debe controlar solamente las luces dentro de su propia habitación. Cada nodo 1...8 de iluminación tiene una dirección única de nodo y el reto es determinar qué direcciones de nodo de iluminación deben agruparse juntas para controlarse por cada conmutador. Sin conocimiento de la pared 15 que divide las dos habitaciones, un algoritmo de asignación automática podría dividir las luces por igual y asignar erróneamente cuatro luces a cada conmutador, de modo que los nodos 3 y 1 se asignan al conmutador 10 izquierdo junto con los nodos 5 y 6. Sin embargo, la técnica de cálculo del alcance mediante RSSI proporciona una solución, puesto que las lecturas entre los nodos 5 y 3, y entre los 6 y 1, etc., se ven afectadas por la presencia de la pared 15.

El uso de la técnica de cálculo del alcance mediante RSSI para deducir la topología hace que parezca que los nodos 5 y 3 están mucho más apartados que los nodos 3 y 4, 4 y 7, etc., tal como se muestra en el diagrama de topología

de nodos de la figura 2. Esto crea un espacio en la topología, que aunque incorrecto desde el punto de vista de la ubicación física real de los nodos, es en realidad útil en el proceso de asignación. Dado que el conmutador 10 de la izquierda y los nodos 5 y 6 están estrechamente relacionados, forman un primer grupo 21 natural. Parece haber un espacio 20 entre este primer grupo 21 y los otros nodos, que por sí mismos están estrechamente relacionados en un segundo grupo 22, de modo que pueden realizarse asignaciones correctas “basadas en habitaciones”. Tales espacios actúan como importantes indicadores de cómo pueden dividirse los nodos de iluminación para su asignación.

Debido al espacio 20 percibido en la topología tal como se determina mediante las técnicas de RSSI, puede inferirse la presencia de la pared 15 que divide el espacio del suelo mediante un sistema de puesta en servicio automático.

Varios documentos de la técnica anterior (tal como el documento WO 01/97466 mencionado anteriormente) tratan de técnicas para determinar automáticamente la disposición física de una red mediante el uso de técnicas trigonométricas en las que al menos se usan tres nodos de posición espacial conocida para determinar la posición relativa de un cuarto nodo. Basándose en las posiciones iniciales conocidas de sólo tres nodos, normalmente es posible determinar sistemáticamente las ubicaciones espaciales del resto de los nodos en la red, siempre que cada nodo de posición desconocida esté dentro del alcance de al menos otros tres nodos cuyas posiciones o bien se conocen, o bien pueden determinarse haciendo referencia a las posiciones de otros nodos conocidos. En el caso de que un plano de planta del edificio esté disponible para el sistema de puesta en servicio, esto permitiría al sistema de puesta en servicio asociar los nodos descubiertos con los nodos apropiados en el plano, en cuyo caso, la detección de la presencia de paredes mediante el sistema de puesta en servicio podría no ser estrictamente necesaria.

Sin embargo, la capacidad del sistema de puesta en servicio para inferir las posiciones de las paredes y otras divisiones confiere varias ventajas.

En primer lugar, si se ha levantado cualquier pared o división que no forma parte del plano de planta disponible, el sistema puede detectar esto y adaptar las atribuciones de nodo en consecuencia.

En segundo lugar, las paredes inferidas hacen posible orientar la topología automáticamente deducida con las partes existentes del plano del edificio, incluso donde los nodos de iluminación son muy regulares en disposición, haciendo innecesario comenzar con el conocimiento previo de varios nodos de referencia.

En tercer lugar, ya no es en absoluto necesario tener un plano de planta. La agrupación de nodos deseada puede percibirse directamente sin referencia a información exterior. Esto supone un beneficio importante de este enfoque. Esto es particularmente útil para instalaciones en viviendas o pequeñas oficinas, en las que la simplicidad de la instalación es un argumento de venta para un sistema de iluminación inalámbrico.

Según los principios anteriores, pueden utilizarse varias técnicas para determinar las ubicaciones de múltiples nodos de iluminación de este tipo dentro de un edificio, con el fin de agrupar los nodos de iluminación por asociación con nodos de control de conmutación respectivos.

En una instalación relativamente sencilla, un nodo designado (que podría ser o bien un nodo de control de conmutación, un nodo de iluminación, o bien incluso un nodo pasarela en comunicación con un sistema de gestión de edificios) inicia la comunicación inalámbrica con cada otro nodo en su alcance de comunicación para determinar una distancia de separación desde cada otro nodo. Esta sencilla indicación de la distancia lineal desde el nodo designado hasta cada nodo próximo puede ser suficiente para determinar qué nodos deben agruparse como pertenecientes a una habitación.

Por tanto, por ejemplo, podría programarse un nodo 11 de control de conmutación, en el inicio, para intentar comunicarse con cada nodo dentro de su alcance de comunicación, y determinar un valor de RSSI relativo a ese nodo. En el ejemplo de la figura 2, aunque el nodo 11 de control de conmutación no conocerá la ubicación espacial bi o tridimensional de cada nodo 1 a 8, podrá detectar que los nodos 7, 8, 2, 4, 1, 3 tienen separación radial desde el nodo 11 de conmutación que muestra una distancia creciente (en pares) a intervalos aproximadamente regulares. También podrá detectar que entonces hay aparentemente un salto significativo en la distancia de separación antes de los nodos 5 y 6. Sólo esto puede ser suficiente para que el nodo 11 de control de conmutación atribuya los nodos 7, 8, 2, 4, 1 y 3 de iluminación a sí mismo y para “rechazar” los nodos 5 y 6 de iluminación. Se entenderá, por supuesto, que una operación similar llevada a cabo mediante el nodo 10 de conmutación podría tener el resultado de atribuirse a sí mismo los nodos 5 y 6 de iluminación, pero “rechazar” los nodos 7, 8, 2, 4, 1 y 3 de iluminación.

Dicho de otra manera, el nodo designado puede determinar límites de grupo (que se corresponden a límites de habitación) observando espacios significativamente más grandes entre nodos adyacentes que los espacios entre otros nodos adyacentes.

Por supuesto, el uso de una sola medida lineal de la distancia desde un nodo designado hasta el resto de los nodos puede no ser suficiente para atribuir claramente nodos de iluminación a grupos de habitaciones. Por lo tanto, en una disposición preferida, al menos se usa detección de la posición bidimensional para dotar al sistema de al menos tres posiciones de nodo de referencia conocidas. La red de nodos puede entonces generar un mapa topográfico o determinar una topología de red, basándose en los valores de RSSI. El sistema puede entonces definir límites de grupo mediante

la identificación de espacios 20 significativamente más grandes entre nodos 5-3 y 6-1 adyacentes, que los espacios entre otros nodos adyacentes, por ejemplo 3-4, 1-2 etc.

5 La identificación de espacios significativamente más grandes puede realizarse mediante cualquier procedimiento apropiado. Por ejemplo, las separaciones entre nodos medidas mediante los valores de RSSI pueden agruparse determinando un espaciado promedio entre nodos e identificando límites en los que el espaciado entre nodos supera el promedio en más de una cantidad o porcentaje predeterminado.

10 En términos generales, con frecuencia los nodos de iluminación en edificios grandes, o los nodos de iluminación que proporcionan iluminación de fondo, a menudo están espaciados en intervalos bastante regulares. Por tanto, una desviación significativa de este espaciado bastante regular indica fuertemente la presencia de una pared u otra división que produce reducción en la RSSI.

15 Además, con frecuencia los nodos de control de conmutación para una habitación están agrupados, por ejemplo, mediante una entrada a la habitación. Por tanto, la presencia de nodos de control de conmutación separados puede usarse como un indicador para buscar espacios significativos entre nodos de iluminación correspondientes a las paredes de la habitación en la que se ubican los nodos de control de conmutación.

20 En otro ejemplo, pueden tenerse en cuenta niveles determinados experimentalmente de atenuación en los valores de RSSI producidos por las paredes y divisiones del edificio para identificar un aumento esperado en la separación de nodos adyacentes producido por la atenuación adicional.

25 En otro ejemplo, cuando se dispone del plano de un edificio que muestra ubicaciones absolutas de los nodos en la red, esto puede usarse para comparar con el mapa topográfico generado a partir de los valores de RSSI. Se observará que cualquier diferencia en el espaciado entre los nodos en el plano del edificio y el mapa topográfico generado indicará límites de habitación, es decir paredes de división. Los nodos de iluminación pueden agruparse entonces en consecuencia.

30 En otro ejemplo, la identificación de espacios significativamente más grandes puede realizarse con referencia a otro mapa topográfico generado automáticamente usando señales de ToF entre los nodos. Como se trató anteriormente, las mediciones de ToF proporcionan una estimación de distancias entre nodos muy precisa, relativamente no afectadas por obstrucciones físicas entre los nodos de señalización tales como las paredes del edificio. Por tanto, si los nodos determinan sus posiciones relativas usando tanto técnicas de RSSI como técnica de ToF, servirá también una comparación de ambos mapas topográficos generados para resaltar las diferencias en los espaciados entre nodos que se corresponden con las paredes del edificio. Estas diferencias en los espaciados entre los nodos también sirven para permitir agrupar los nodos de manera apropiada.

35 Una vez que se han determinado los límites de grupo, los grupos individuales pueden asignarse o atribuirse fácilmente a un nodo de control de conmutación apropiado. En general, esto implicará la programación de cada uno de un primer grupo de nodos de iluminación para responder a uno o más primeros nodos de control de conmutación y la programación de cada uno de un segundo grupo de nodos de iluminación para responder a uno o más segundos nodos de control de conmutación, y así sucesivamente hasta que hayan explicado todos los nodos de iluminación.

45 Más generalmente, la tarea de programar o asignar nodos de control de conmutación a nodos de iluminación respectivos puede realizarse mediante uno cualquiera de: (i) programar los nodos de control de conmutación seleccionados para controlar (es decir, enviar señales a) nodos de iluminación especificados; (ii) programar los nodos de iluminación seleccionados para que respondan a señales procedentes de los nodos de control de conmutación especificados; o (iii) una combinación de (i) e (ii) anteriores.

50 Si un grupo de nodos de iluminación que el sistema ha determinado que está en la misma habitación es más grande que un determinado número de nodos de iluminación, puede dividirse el grupo entre dos o más nodos de control de conmutación. Por ejemplo, pueden programarse algunos del primer grupo de nodos de iluminación (correspondientes a una primera zona de iluminación) para responder a un nodo de control de conmutación y pueden programarse otros del primer grupo de nodos de iluminación (correspondientes a una segunda zona de iluminación) para responder a otro may nodo de control de conmutación.

55 Se entenderá que un grupo de nodos de iluminación (o cada zona de un grupo de nodos de iluminación) puede responder a dos o más nodos de control de conmutación, por ejemplo un conmutador principal y un sensor de movimiento o conmutadores separados ubicados en diferentes puertas de entrada. Aunque los nodos de iluminación normalmente están controlados por un nodo de control de conmutación que está ubicado en la misma habitación que los nodos de iluminación, un nodo de control de conmutación puede controlar nodos de iluminación que no están en la misma habitación, por ejemplo en un vestíbulo exterior.

65 Se reconocerá a partir de lo anterior que las actividades de determinar ubicaciones relativas de los nodos de iluminación y atribuir un nodo de control de conmutación apropiado pueden realizarse de manera distribuida o global. En otras palabras, puede usarse un nodo de control central para recibir toda la información de topología y asignar nodos de iluminación específicos a nodos de control de conmutación apropiados. Alternativamente, cada nodo 10, 11 de control de conmutación puede determinar y asignar sus propios nodos de iluminación tal como se comentó anteriormente.

ES 2 319 460 T3

Tal como se muestra en la figura 3, un nodo 30 de control central incluye un transceptor 31 para recibir información de la ubicación de los nodos de iluminación y los nodos de control en una red, y un módulo 32 generador de mapa para generar un mapa topográfico de red a partir de la misma. El mapa 33 generado se almacena en la memoria 34. Un módulo 35 de agrupación usa el mapa 33 para determinar cómo deben agruparse los nodos de iluminación según las estrategias tratadas anteriormente. Un módulo 36 de configuración emite entonces, usando el transceptor 31, señales de configuración a nodos de iluminación apropiados y a nodos de control de conmutación relevantes para de este modo atribuir nodos de iluminación apropiados a nodos de control de conmutación respectivos. Las funciones del nodo 30 de control central podrían ubicarse dentro de un nodo de control de conmutación o nodo de iluminación designado, o en un controlador central especializado, tal como un sistema de gestión de edificios.

La invención se ha descrito particularmente en conexión con la instalación y la puesta en servicio de nodos de iluminación controlados de manera inalámbrica en un edificio. Se observará que puede aplicarse un principio similar a otras formas de dispositivos que pueden controlarse de manera inalámbrica instalados dentro de un edificio que podrían necesitar agruparse para el control mediante nodos de control de conmutación ubicados remotamente, por habitaciones, tales como unidades de aire acondicionado u otras unidades de ventilación, persianas o cortinas y similares. Se prevé por tanto que la expresión “dispositivos de servicio de edificios”, tal como se usa en el presente documento, abarque todos los dispositivos eléctricos que pueden controlarse por control remoto de este tipo instalados en un edificio.

Otras realizaciones están intencionadamente dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para determinar las ubicaciones relativas de múltiples nodos (1...8) de dispositivos de servicio de edificios que pueden controlarse de manera inalámbrica y nodos (10, 11) de control de conmutación dentro de un edificio, estando ubicados al menos algunos de los múltiples nodos de dispositivos de servicio de edificios en habitaciones diferentes del edificio, que comprende las etapas de:

establecer comunicación inalámbrica entre los nodos para determinar posiciones espaciales relativas de nodos seleccionados usando valores de indicación de intensidad de señal recibida, RSSI, indicativos de una distancia de separación entre dos nodos de comunicación; **caracterizado** por

agrupar los nodos de dispositivos de servicio de edificios en dos o más grupos, correspondiendo un primer grupo (22) a nodos (1...4, 7, 8) de dispositivos de servicio en una primera (13) de dichas habitaciones diferentes y correspondiendo un segundo grupo (21) a nodos (5, 6) de dispositivos de servicio en una segunda (12) de dichas habitaciones diferentes, basándose en la distribución espacial de los nodos de dispositivos de servicio tal como indican los valores de RSSI; y

atribuir los nodos de dispositivos de servicio de cada grupo a al menos un nodo de control de conmutación asociado.

2. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que la etapa de atribuir incluye la etapa de programar cada nodo (1...4, 7, 8) de un primer grupo de nodos de dispositivos de servicio para responder a uno o más primeros nodos (11) de control de conmutación y programar cada nodo (5, 6) del segundo grupo de nodos de dispositivos de servicio para responder a uno o más segundos nodos (10) de control de conmutación.

3. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que la etapa de atribuir incluye la etapa de programar uno o más primeros nodos (11) de control de conmutación para controlar cada nodo (1...4, 7, 8) de un primer grupo de nodos de dispositivos de servicio y programar uno o más segundos nodos (10) de control de conmutación para controlar cada nodo (5, 6) del segundo grupo de nodos de dispositivos de servicio.

4. Procedimiento según la reivindicación 2 o la reivindicación 3, en el que el primer nodo (11) de conmutación está ubicado en la primera habitación (13) y el segundo nodo (10) de conmutación está en la segunda habitación (12).

5. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que la etapa de agrupar los nodos (1...8) de dispositivos de servicio de edificios comprende determinar una topología de red basándose en los valores de RSSI y definir límites de grupo en los que hay espacios (20) significativamente más grandes entre nodos adyacentes que los espacios entre otros nodos adyacentes en la topología de red.

6. Procedimiento según la reivindicación 5, en el que los límites de grupo están definidos por espacios (20) entre nodos adyacentes que son significativamente más grandes que una separación promedio entre nodos adyacentes.

7. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que la etapa de establecer comunicación inalámbrica entre nodos comprende medir los valores de RSSI para señales respectivamente entre un nodo designado y cada uno de una pluralidad de nodos de dispositivos de servicio de edificios dentro del alcance de comunicación del nodo designado para determinar una distancia de separación entre el nodo designado y cada uno de la pluralidad de nodos de dispositivos de servicio de edificios.

8. Procedimiento según la reivindicación 7, en el que el nodo designado es un nodo (10, 11) de control de conmutación o un nodo (1...8) de dispositivos de servicio.

9. Procedimiento según la reivindicación 7, en el que el nodo designado es un nodo pasarela para un sistema de gestión de edificios.

10. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que la etapa de establecer comunicación inalámbrica entre nodos (1...11) comprende dar instrucciones a múltiples nodos en la red para determinar un valor de RSSI respectivo para la comunicación con un nodo objetivo para así determinar la posición relativa del nodo objetivo, y repetir esta operación para otros nodos objetivo para generar así un mapa (33) topográfico de todos los nodos en la red.

11. Procedimiento según la reivindicación 10, en el que la etapa de agrupar los nodos (1...8) de dispositivos de servicio de edificios comprende comparar el mapa (33) topográfico generado con un plano de servicios del edificio y usar las diferencias entre las separaciones de nodo en el mapa topográfico y el plano del edificio para establecer las posiciones de los límites (15) de habitación.

12. Procedimiento según cualquier reivindicación anterior, en el que cada nodo (1...8) de dispositivos de servicio de edificios comprende una luminaria y cada nodo (10, 11) de control de conmutación comprende un conmutador de encendido/apagado, un controlador de atenuador de luz, un sensor de movimiento o un sensor de presencia.

13. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en el que cada nodo de dispositivos de servicio de edificios comprende cualquiera de una unidad de calefacción, una unidad de ventilación o una unidad de aire acondicionado.

5 14. Aparato para atribuir múltiples nodos (1...8) de dispositivos de servicio de edificios que pueden controlarse de manera inalámbrica a nodos (10, 11) de control de conmutación apropiados dentro de un edificio, estando ubicados al menos algunos de los múltiples nodos de dispositivos de servicio de edificios en habitaciones diferentes del edificio, comprendiendo el aparato:

10 transceptores para establecer comunicación inalámbrica entre los nodos para determinar posiciones espaciales relativas de nodos seleccionados usando valores de indicación de intensidad de señal recibida, RSSI, indicativos de una distancia de separación entre dos nodos de comunicación;

15 un microprocesador (35) para agrupar los nodos de dispositivos de servicio de edificios en dos o más grupos, correspondiendo un primer grupo (22) a nodos (1...4, 7, 8) de dispositivos de servicio en una primera (13) de dichas habitaciones diferentes y correspondiendo un segundo grupo (21) a nodos (5, 6) de dispositivos de servicio en una segunda (12) de dichas habitaciones diferentes, basándose en la distribución espacial de los nodos de iluminación tal como indican los valores de RSSI; y

20 medios (36) de atribución para atribuir los nodos de iluminación de cada grupo a al menos un nodo de control de conmutación asociado.

15. Aparato según la reivindicación 14, en el que los medios (36) de atribución incluyen un módulo de configuración para enviar señales de configuración a los nodos de dispositivos de servicio de edificios para programar cada nodo (1...4, 7, 8) del primer grupo de nodos de dispositivos de servicio para responder a uno o más primeros nodos (11) de control de conmutación y para programar cada nodo (5, 6) del segundo grupo de nodos de dispositivos de servicio para responder a uno o más segundos nodos (10) de control de conmutación.

30 16. Aparato según la reivindicación 14, en el que los medios (36) de atribución incluyen un módulo de configuración para enviar señales de configuración a uno o más primeros nodos (11) de control de conmutación para controlar cada nodo (1...4, 7, 8) del primer grupo de nodos de dispositivos de servicio y a uno o más segundos nodos (10) de control de conmutación para controlar cada nodo (5, 6) del segundo grupo de nodos de dispositivos de servicio.

35 17. Aparato según la reivindicación 14, en el que el microprocesador incluye medios para determinar una topología de red basándose en los valores de RSSI y para definir límites de grupo en los que hay espacios (20) significativamente más grandes entre nodos adyacentes que los espacios entre otros nodos adyacentes en la topología de red.

40 18. Aparato según la reivindicación 14, en el que los límites de grupo están definidos por espacios (20) entre nodos adyacentes que son significativamente más grandes que una separación promedio entre nodos adyacentes.

19. Aparato según la reivindicación 14, en el que el microprocesador está adaptado para generar un mapa (33) topográfico de todos los nodos en la red.

45 20. Aparato según la reivindicación 19, en el que el microprocesador está adaptado para comparar el mapa (33) topográfico generado con un plano de servicios del edificio y usar las diferencias entre las separaciones de nodo en el mapa topográfico y el plano del edificio para establecer las posiciones de los límites (15) de habitación.

50 21. Nodo (11) de control de conmutación para conmutar nodos (1...8) de iluminación que pueden controlarse de manera inalámbrica en un edificio y para seleccionar automáticamente nodos de iluminación para la atribución al nodo de control de conmutación en el que al menos algunos de los múltiples nodos de iluminación están ubicados en habitaciones (12, 13) diferentes del edificio, que comprende:

55 un transceptor (31) para establecer comunicación inalámbrica entre los nodos para determinar posiciones espaciales relativas de nodos seleccionados usando valores de indicación de intensidad de señal recibida (RSSI) indicativos de una distancia de separación entre dos nodos de comunicación;

60 un microprocesador para agrupar los nodos de iluminación en dos o más grupos, correspondiendo un primer grupo (22) a nodos de iluminación en una de dichas habitaciones (13) diferentes y correspondiendo un segundo grupo (21) a nodos de iluminación en otra de dichas habitaciones diferentes, basándose en la distribución espacial de los nodos de iluminación tal como indican los valores de RSSI; y

65 medios (36) de atribución para atribuir los nodos (1...4, 7, 8) de iluminación del primer grupo para su funcionamiento mediante al menos un nodo de control de conmutación asociado y para no atribuir los nodos (5, 6) de iluminación del segundo grupo.

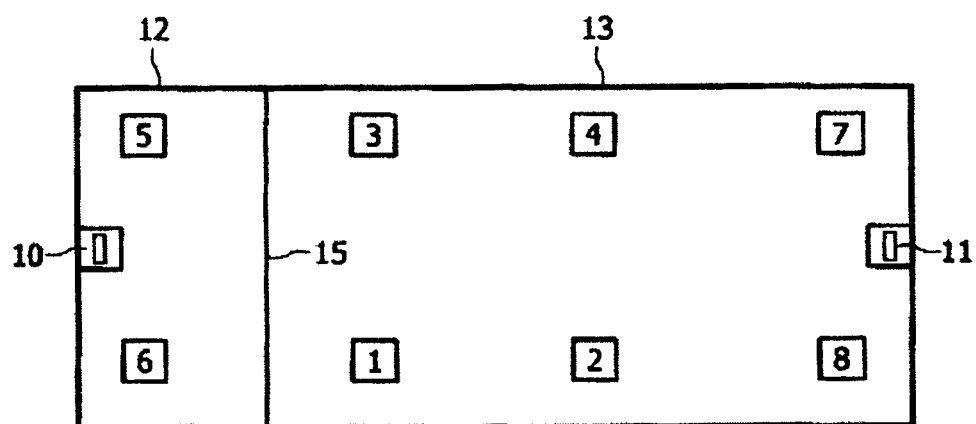


FIG. 1

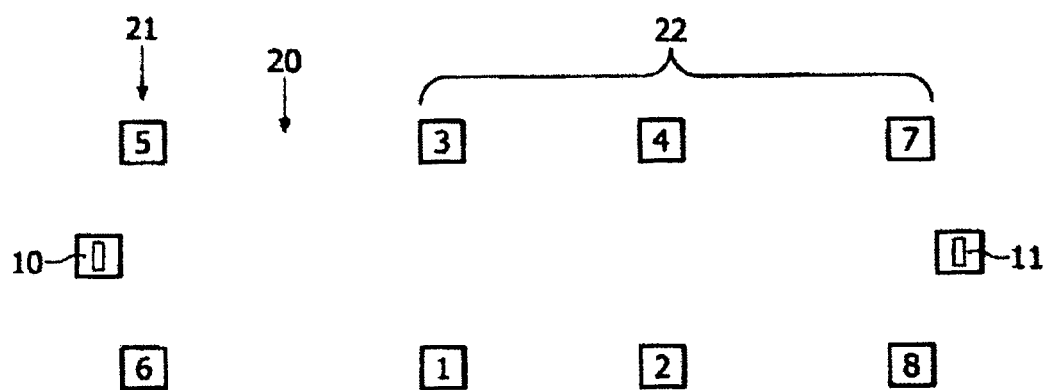


FIG. 2

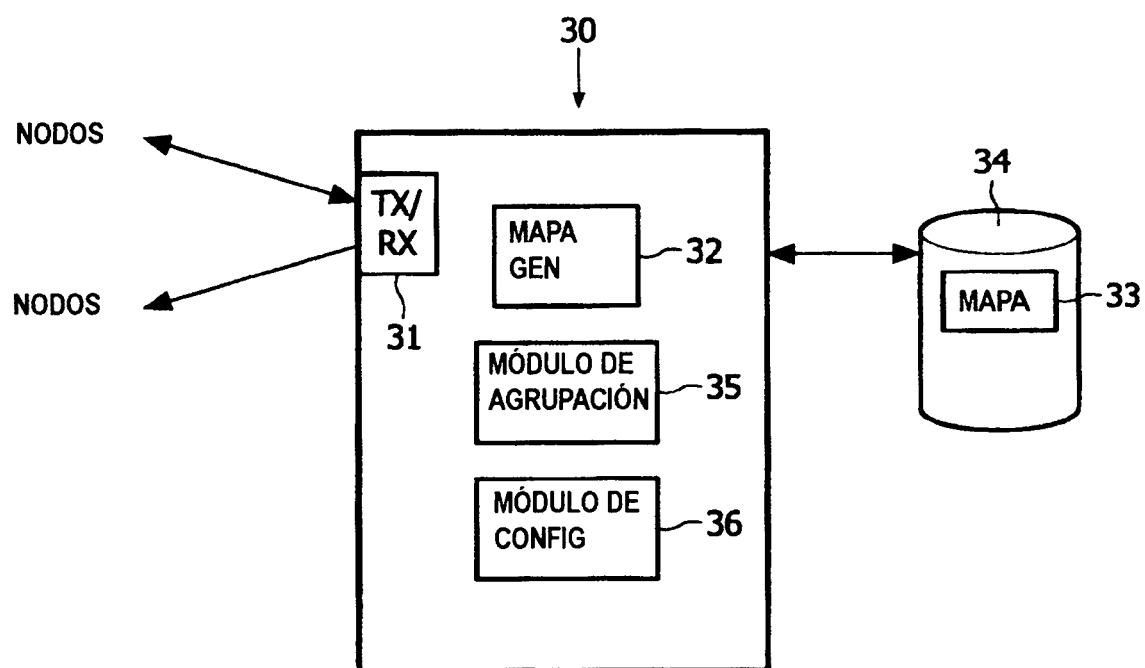


FIG. 3