

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 959 404**

51 Int. Cl.:

G01B 7/004	(2006.01)
G01B 7/02	(2006.01)
G01S 1/04	(2006.01)
G01S 1/70	(2006.01)
G01S 5/02	(2010.01)
H04W 4/02	(2008.01)
H05B 33/12	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.01.2019 PCT/IB2019/050750**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **15.08.2019 WO19155325**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.01.2019 E 19707480 (0)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.07.2023 EP 3749918**

54 Título: **Medición electrónica de distancias y método correspondiente para configurar un conjunto que comprende una fuente de luz de baja potencia**

30 Prioridad:

07.02.2018 US 201862627303 P
14.03.2018 FR 1870284

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
26.02.2024

73 Titular/es:

SECOND BRIDGE INC. (100.0%)
269 S Beverly Drive Nber 1051
Beverly Hills, CA 90212, US

72 Inventor/es:

PALATOV, DENNIS y
GANOUNA, MARC

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 959 404 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

Medición electrónica de distancias y método correspondiente para configurar un conjunto que comprende una fuente de luz de baja potencia

La presente invención se refiere a un equipo de medición de distancias electrónico y a su instalación.

5 Antecedentes de la invención

10 Con la llegada de tecnologías de medición de distancias por radio de baja potencia y bajo costo, tales como UWB (banda ultra ancha), RFID (identificación por radiofrecuencia) y otras, ha habido una demanda creciente de desplegar sistemas de geolocalización para realizar un seguimiento de personas y activos. La tecnología funciona midiendo distancias entre un nodo móvil, comúnmente conocido como etiqueta, y una pluralidad de nodos estacionarios cuyas posiciones se conocen, comúnmente denominados anclajes. Una vez que se mide un conjunto de distancias a múltiples anclajes, se realizan cálculos geométricos para determinar la ubicación de la etiqueta móvil. Se conocen varios sistemas de este tipo, por ejemplo, aquellos que utilizan el circuito integrado DW1000 de Decawave.

15 Incluso aunque el estado de la UWB y otras tecnologías permite la construcción de equipos económicos de medición de distancias por radio, su alcance limitado requiere la instalación de múltiples anclajes de localización fijos en una ubicación geográfica dada para proporcionar un seguimiento adecuado del movimiento de las etiquetas. Las distancias de medición típicas que se pueden alcanzar varían desde 200 metros hasta sólo 10 metros o menos.

20 El estado actual de la técnica en tecnología de radio permite un funcionamiento de baja potencia, por lo que un anclaje puede funcionar durante un período de tiempo prolongado a partir de una batería. Sin embargo, dado que el reemplazo o recarga manual de cientos o miles de nodos de anclaje estacionarios no es práctico, se necesita al menos una fuente intermitente de energía eléctrica. Las células solares son una opción en algunos casos, pero son costosas y crean requisitos y restricciones adicionales en la ubicación e instalación del anclaje.

25 Añadir una conexión cableada a la red eléctrica local, ya sea directamente o por medio de convertidores y adaptadores, es la forma más práctica de proveer energía a los anclajes. Desafortunadamente, esto crea un costo de instalación muy sustancial en términos de mano de obra, tiempo de inactividad de las instalaciones y mantenimiento, lo que crea obstáculos para un despliegue amplio.

Existe un desafío similar para el montaje de nodos de anclaje en vehículos: se debe encaminar el cableado físico para conectarlo al sistema eléctrico del vehículo, lo que a menudo implica la extracción y/o modificación de los paneles interiores.

30 Además, para que sean eficaces, los radios de medición de distancias tienen que colocarse en ubicaciones que proporcionen tanto una protección razonable contra los elementos como un camino sin obstáculos para la propagación de las señales de radio.

35 Una vez instalado, la ubicación exacta del nodo de anclaje debe programarse en el nodo para que sirva como referencia de localización útil para etiquetas móviles. Si la ubicación está predeterminada, se puede programar antes de la instalación, pero esto crea una carga logística significativa e introduce errores potenciales. Si se requiere que un técnico programe la ubicación de un anclaje durante la instalación, esto aumenta el costo de la mano de obra de instalación e introduce la necesidad de equipo especializado.

40 Lo que se necesita es una forma de instalar rápidamente anclajes de radio de medición de distancias en localizaciones existentes ubicuamente que proporcionen al menos energía eléctrica existente intermitente, protección contra los elementos y un camino despejado para la propagación de señales de radio. También se desea un método para determinar automáticamente la ubicación de un anclaje recién instalado sin necesidad de configuración manual o previa. La presente invención enseña un conjunto y un método como medio para satisfacer esta necesidad.

45 El documento US2014/023363 describe sistemas y métodos para inscribir nodos en una red ad hoc asociada con una estructura de varios espacios. Los nodos dentro de la red ad hoc comprenden un módulo de comunicación configurado para comunicarse con la red ad hoc usando al menos una de comunicaciones limitadas al espacio y comunicaciones transparentes a los espacios.

El documento WO2010/063001 describe capacidades para sistemas y métodos que emplean un componente de control y/o fuente de alimentación integrada en una fuente de luz basada en LED para controlar y/o alimentar la fuente de luz LED de forma inalámbrica.

50 El documento US2008/265799 describe el procesamiento distribuido a través de una red de luminarias para controlar la iluminación de un entorno determinado. La red controla el nivel y el patrón de iluminación en respuesta a la luz, el sonido y el movimiento.

El documento WO2008/029326 describe un método para hacer coincidir un dispositivo real en una red inalámbrica con un dispositivo correspondiente indicado en un plano de tales dispositivos. El método es adecuado para iniciar el proceso de puesta en servicio de una red de control de iluminación o una red doméstica automatizada.

5 El documento JP2013167559 describe un dispositivo de iluminación que incluye medios de comunicación por radio, una antena para transmitir/recibir una señal de radio y un generador de ultrasonidos. Al recibir una señal de solicitud desde un robot, los medios de comunicación por radio transmiten una señal de inicio y el generador de ultrasonidos transmite una onda ultrasónica.

10 El documento JP2009253494 describe un sistema de radiometría que incluye una pluralidad de terminales de comunicación con una función para transmitir/recibir una señal de radio. Los terminales de comunicación por radio incluyen antenas que tienen directividad en direcciones prescritas y transmiten/reciben señales de radio.

Compendio de la invención

15 Los términos "invención", "la invención", "esta invención" y "la presente invención" utilizados en esta patente pretenden referirse ampliamente a todo la materia objeto de esta patente y las reivindicaciones de patente siguientes. Debe entenderse que las afirmaciones que contienen estos términos no limitan la materia objeto descrita aquí ni limitan el significado o alcance de las reivindicaciones de patente siguientes. Las realizaciones de la invención cubiertas por esta patente se definen por las reivindicaciones siguientes, no en este compendio. Este compendio es una visión de conjunto general de varios aspectos de la invención e introduce algunos de los conceptos que se describen con más detalle en la sección de descripción detallada a continuación. Este compendio no pretende identificar características clave o esenciales de la materia objeto reivindicada, ni tampoco está destinado a ser utilizado de forma aislada para determinar el alcance de la materia objeto reivindicada. La materia objeto debe entenderse haciendo referencia a porciones apropiadas de la memoria completa de esta patente, cualquiera o todos los dibujos y cada reivindicación.

20 Un objetivo principal de la presente invención es proporcionar un medio para desplegar anclajes en edificios, vehículos y lugares al aire libre sin la necesidad de instalar infraestructura dedicada, tal como conexiones a la red eléctrica. Un objetivo secundario es proporcionar un método para determinar automáticamente la ubicación de los anclajes y configurar los anclajes durante la instalación.

25 Para cumplir el objetivo principal, según la presente invención, se divulga un conjunto que comprende una radio de anclaje, un medio de almacenamiento de energía eléctrica, una fuente de luz LED y un medio para instalar el conjunto en un casquillo de fuente de luz convencional existente.

30 Las fuentes de luz convencionales, tales como las bombillas, son omnipresentes y se encuentran comúnmente en edificios, vehículos y lugares al aire libre y generalmente se colocan a intervalos regulares entre unos pocos metros o decenas de metros entre sí. Son bien conocidos los casquillos para fuentes de luz estandarizados. Cada ubicación de fuente de luz existente ya tiene instalada al menos una fuente intermitente de energía eléctrica. Por lo tanto, estas ubicaciones proporcionan un emplazamiento ideal para los anclajes.

35 En un vehículo, las fuentes de luz, tales como intermitentes, luces de posición y de freno, están ubicadas en las esquinas exteriores del vehículo, detrás de cubiertas transparentes o semitransparentes que brindan protección contra los elementos y al mismo tiempo permiten la propagación sin obstáculos de las señales de radio.

En un edificio, las fuentes de luz están colocadas a intervalos regulares y tienen cubiertas protectoras. Lo mismo ocurre con muchos lugares al aire libre.

40 Sin embargo, no es práctico simplemente quitar las fuentes de luz y reemplazarlas con anclajes, ya que su propósito principal sigue siendo proporcionar luz. Una gran cantidad de fuentes de luz instaladas actualmente todavía utilizan tecnología incandescente que genera un calor significativo que afectaría negativamente la vida útil de un anclaje si se colocara muy cerca. La tecnología LED ha logrado grandes avances en los últimos años y muchas de las fuentes de luz más antiguas están siendo ahora reemplazadas por equivalentes LED. Son bien conocidas las fuentes de luz LED con adaptadores para instalarlas en casquillos de fuente de luz estándar existentes.

45 Es práctico colocar una fuente de luz LED junto con una radio de anclaje porque genera muy poco calor, es compacta y consume relativamente poca energía. Combinado con el tamaño compacto de las radios de medición de distancias existentes, esto hace que sea práctico crear el conjunto de la presente invención. Podría usarse otro tipo de fuente de luz de baja potencia.

50 Para lograr su objetivo principal, se proporciona un sistema que comprende un conjunto y una o más etiquetas, como se especifica en la reivindicación 1. El conjunto puede comprender una radio de anclaje de medición de distancias, una fuente de luz LED, unos medios para almacenar energía eléctrica y un adaptador para facilitar la instalación del conjunto en un casquillo de fuente de luz estándar. La energía eléctrica se almacena siempre que se suministra energía eléctrica al casquillo de fuente de luz y se utiliza para el funcionamiento de la radio del anclaje cuando no hay energía disponible en el casquillo.

55

Para lograr el objetivo secundario, la presente invención divulga un método para determinar automáticamente la ubicación de un conjunto recién instalado configurándolo primero como una etiqueta, aprendiendo las ubicaciones de anclajes vecinos ya instalados, así como etiquetas con ubicaciones conocidas, midiendo las distancias a dichos anclajes y etiquetas conocidos y utilizando las distancias para determinar la ubicación del anclaje recién instalado. Una vez determinada la ubicación, el conjunto se reconfigura como anclaje. El método según la invención se especifica en la reivindicación 7.

Más específicamente, el conjunto comprendido en el sistema según la invención comprende:

- una fuente de luz de baja potencia,
- una radio de medición de distancias,
- unos medios de almacenamiento de energía eléctrica; y
- un adaptador compatible con un casquillo de fuente de luz estándar.

Según una realización particular, la fuente de luz de baja potencia es una fuente de luz LED.

Según una realización particular, dicho conjunto tiene una forma y un tamaño compatibles con una fuente de luz estándar.

Según una realización particular, dicha fuente de luz estándar es una unidad de luz para un vehículo.

Según una realización particular, dicho conjunto está configurado de manera que la energía eléctrica se recibe desde el casquillo durante los momentos en que la fuente de luz está iluminada y se almacena en los medios de almacenamiento de energía eléctrica, usándose la energía almacenada para alimentar la radio de medición de distancias durante períodos en que no se proporciona energía eléctrica al casquillo.

Según una realización particular, los medios de almacenamiento de energía eléctrica (200) pueden ser una batería, un condensador o medios similares.

La invención también está dirigida a un método para configurar un sistema que comprende un conjunto como se definió anteriormente y una o más etiquetas móviles, comprendiendo el método los pasos de:

- a) comprobar si ya se ha determinado la ubicación del conjunto,
- b) si es sí, continuar al paso g),
- c) si es no, configurar el conjunto como una etiqueta y buscar vecinos con ubicaciones conocidas,
- d) cuando se detectan al menos 3 vecinos con ubicaciones conocidas, continuar a e), en otro caso, continuar al paso c),
- e) medir distancias a al menos 3 vecinos con ubicaciones conocidas,
- f) calcular la ubicación del conjunto,
- g) configurar dicho conjunto como un anclaje,

en donde una o más etiquetas móviles están configuradas para usar, en un modo de funcionamiento normal, la posición conocida de dicho conjunto recién configurado como un anclaje para medir distancias de dicho anclaje a dichas una o más etiquetas móviles, siendo dichas una o más etiquetas móviles capaces de utilizar la posición y la distancia conocidas hasta el anclaje recién configurado, junto con información similar de otros anclajes configurados, para determinar su posición.

La invención también está dirigida a un método para proporcionar una indicación visual desde un sistema, como se definió anteriormente, consistiendo dicho método en iluminar y atenuar alternativamente dicha fuente de luz en un patrón cronometrado, respondiendo dicho patrón a un estado de dicha radio de medición de distancias, en donde la energía eléctrica para dicha iluminación de la fuente de luz se suministra, al menos parcialmente, desde dichos medios de almacenamiento de energía eléctrica y en donde dichos medios de almacenamiento de energía eléctrica se recargan, al menos periódicamente, por medio de energía eléctrica suministrada a través de dicho adaptador.

Breve descripción de los dibujos:

La presente invención se describe en la presente memoria con referencia a los siguientes dibujos:

- [Fig. 1] La figura 1 es una vista lateral esquemática del conjunto de la presente invención;
- [Fig. 2] La figura 2 es una representación esquemática del método de la presente invención.

Descripción detallada de una realización de la invención:

Una realización representativa de la presente invención se ilustra esquemáticamente en la figura 1. El conjunto de la presente invención comprende una fuente de luz de baja potencia 100. Preferiblemente, esta fuente de luz de baja potencia 100 es una fuente de luz LED que comprende, además, elementos LED individuales 150. El conjunto comprende, además, unos medios de almacenamiento de energía eléctrica 200, un adaptador 300 para facilitar la instalación del conjunto en un casquillo de fuente de luz estándar preexistente y una radio de medición de distancias 400 que comprende, además, una antena 450.

El conjunto de la presente invención está configurado para ser compatible en tamaño total y forma con fuentes de luz estándar y para ser compatible con casquillos de fuente de luz estándar por medio del adaptador 300. El conjunto se instala retirando una fuente de luz existente de su casquillo e instalando el conjunto compatible en dicho casquillo.

La instalación resultante continúa proporcionando la función de fuente de luz por medio de la fuente de luz LED 100 integrada en el conjunto y, además, proporciona funcionalidad de anclaje por medio de la radio de medición de distancias 400. La energía eléctrica se recibe desde el casquillo durante los momentos en que la fuente de luz está iluminada y se almacena en unos medios de almacenamiento de energía eléctrica 200, que pueden ser una batería, un condensador o un medio similar. La energía almacenada se utiliza para alimentar la radio de medición de distancias 400 durante períodos en que no se proporciona energía eléctrica al casquillo.

Además de proporcionar una fuente de luz y una función de radio de medición de distancias, un conjunto de la presente invención es capaz de proporcionar una indicación visual iluminando la fuente de luz 100 usando energía almacenada en los medios de almacenamiento de energía 200 en momentos en que no se suministra energía eléctrica al casquillo. En momentos en que se suministra energía al casquillo, se puede proporcionar una indicación apagando o atenuando la fuente de luz 100. En cualquier circunstancia, una indicación típica consistiría en un patrón cronometrado de iluminación y atenuación de la fuente de luz 100. Tal patrón respondería a un estado particular de la radio de medición de distancias 400.

Otra realización ilustrativa de la presente invención es un conjunto de unidad de luz completo para un vehículo, que incluye la lente y sus medios de montaje, tales como un conjunto de intermitente, un conjunto de luz de freno, un conjunto de luz de circulación diurna y similares. En esta realización, el adaptador 300 es el medio para instalar dicha unidad de luz, en o sobre la carrocería del vehículo, y el casquillo compatible es el medio receptor para tal unidad en el vehículo.

La configuración única e innovadora del conjunto que combina una fuente de luz LED 100, una radio de medición de distancias 400, unos medios de almacenamiento eléctrico 200 y un adaptador 300 compatible con un casquillo existente para una unidad de luz, permite que la presente invención logre su objetivo principal de proporcionar un medio para desplegar anclajes en edificios, vehículos y lugares al aire libre sin la necesidad de instalar infraestructura dedicada, tales como conexiones a la red eléctrica.

En la figura 2 se ilustra esquemáticamente una realización del método de la presente invención. Tras el encendido inicial, la radio de medición de distancia 400 comprueba si su ubicación ya ha sido determinada. Si es sí, el conjunto se configura como anclaje en modo operativo y comienza el funcionamiento regular que consiste en medir distancias a las etiquetas móviles.

Si aún no se ha determinado la ubicación, el conjunto entra en un modo de configuración como etiqueta y comienza a buscar anclajes y etiquetas vecinas cuya posición ya se ha determinado. Luego, la radio de medición de distancias 400 se configura para medir la distancia entre el conjunto y los vecinos con ubicaciones conocidas. La exploración continúa hasta que se detectan al menos 3 de estos vecinos. Una vez que se identifican al menos 3 vecinos con posiciones determinadas, las distancias a esos vecinos se miden por medio de la radio de medición de distancias 400 y se calcula geoméricamente una ubicación del conjunto mediante trilateración.

Una vez que se determina la ubicación, la radio de medición de distancias 400 se configura como un anclaje y comienza el funcionamiento regular en un modo de funcionamiento normal.

En otras palabras, tras la primera instalación de un conjunto de la presente invención, inicialmente se desconoce su posición. El conjunto entra en modo de configuración y actúa como etiqueta, intentando medir distancias a una pluralidad de anclajes con posiciones conocidas. Una vez que se obtiene un número suficiente de distancias hasta la posición conocida, la posición del dispositivo de anclaje recién configurado (el presente conjunto) se calcula y se hace conocida.

Dado que el conjunto permanecerá estacionario, su posición conocida ahora se puede usar en modo operativo para medir distancias a etiquetas en movimiento. Por lo tanto, las etiquetas móviles pueden utilizar la posición y la distancia conocidas hasta el anclaje recién configurado (el presente conjunto), junto con información similar de otros anclajes configurados, para determinar la posición de las etiquetas móviles.

Las realizaciones descritas en el presente documento son ilustrativas y no limitantes; otras realizaciones serán fácilmente evidentes para los expertos en la técnica basándose en las divulgaciones realizadas en la presente memoria, sin apartarse del alcance de la presente invención.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema que comprende un conjunto y una o más etiquetas móviles, comprendiendo el conjunto:
- una fuente de luz de baja potencia (100),
 - una radio de medición de distancia (400),
 - 5 unos medios de almacenamiento de energía eléctrica (200); y
 - un adaptador (300) compatible con un casquillo de fuente de luz estándar,
- caracterizado por que la radio de medición de distancias (400) se configura para buscar, en un modo de configuración como etiqueta, anclajes y etiquetas vecinas cuya posición ya ha sido determinada y, luego, se configura para medir la distancia entre el conjunto y los vecinos con ubicaciones conocidas y, una vez que se identifican al menos tres vecinos con posiciones determinadas, se miden las distancias a esos vecinos mediante la radio de medición de distancias (400) de tal manera que se calcula geoméricamente por trilateración una ubicación del conjunto, configurándose el conjunto como un anclaje,
- 10 y en donde una o más etiquetas móviles están configuradas para utilizar, en un modo de funcionamiento normal, la posición conocida de dicho conjunto recién configurado como un anclaje para medir distancias de dicho anclaje a dicha una o más etiquetas móviles,
- 15 siendo capaces dichas una o más etiquetas móviles de utilizar la posición y distancia conocidas hasta el anclaje recién configurado, junto con información similar de otros anclajes configurados, para determinar su posición.
2. El sistema de la reivindicación 1, en donde la fuente de luz de baja potencia es una fuente de luz LED.
- 20 3. El sistema de la reivindicación 1, teniendo dicho conjunto una forma y un tamaño compatibles con una fuente de luz estándar.
4. El sistema de la reivindicación 3, en donde dicha fuente de luz estándar es una unidad de luz para un vehículo.
5. El sistema de la reivindicación 1, estando configurado dicho conjunto de manera que se recibe energía eléctrica desde el casquillo durante los momentos en que la fuente de luz (100) está iluminada y se almacena en los medios de almacenamiento de energía eléctrica (200), usándose la energía almacenada para alimentar la radio de medición de distancias (400) durante los períodos en que no se proporciona energía eléctrica al casquillo.
- 25 6. El sistema de la reivindicación 1, en donde los medios de almacenamiento de energía eléctrica (200) pueden ser una batería, un condensador o medios similares.
7. Un método para configurar un sistema que comprende un conjunto y una o más etiquetas móviles, comprendiendo el conjunto:
- 30 una fuente de luz de baja potencia (100),
- una radio de medición de distancias (400),
- unos medios de almacenamiento de energía eléctrica (200); y
- un adaptador (300) compatible con un casquillo de fuente de luz estándar y que usa el conjunto para determinar la ubicación de etiquetas móviles, comprendiendo dicho método los pasos de:
- 35 a) comprobar si ya se ha determinado la ubicación del conjunto,
- b) si es sí, continuar al paso g),
- c) si es no, configurar el conjunto como una etiqueta y buscar vecinos con ubicaciones conocidas,
- d) cuando se detecten al menos 3 vecinos con ubicaciones conocidas, continuar a e) en otro caso, continuar al paso c),
- 40 e) medir distancias a al menos 3 vecinos con ubicaciones conocidas,
- f) calcular la ubicación del conjunto por trilateración,

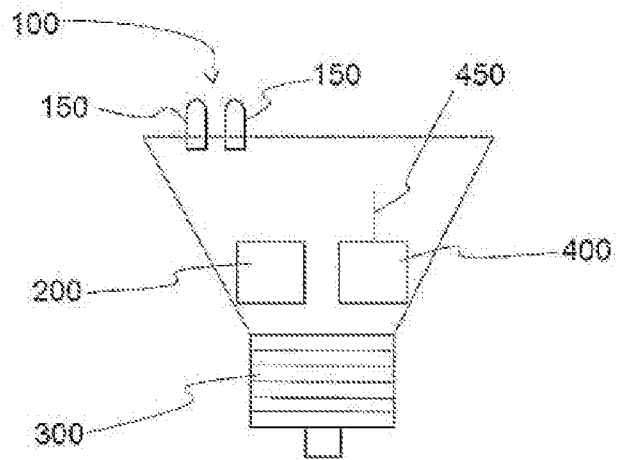
g) configurar dicho conjunto como un anclaje, y

en donde las una o más etiquetas móviles están configuradas para utilizar, en un modo de funcionamiento normal, la posición conocida de dicho conjunto recién configurado como un anclaje para medir distancias de dicho anclaje a dicha una o más etiquetas móviles,

5 siendo capaces dichas una o más etiquetas móviles de utilizar la posición y la distancia conocidas hasta el anclaje recién configurado, junto con información similar de otros anclajes configurados, para determinar su posición.

10 8. Un método para proporcionar una indicación visual desde un sistema según la reivindicación 1, consistiendo dicho método en iluminar y atenuar alternativamente dicha fuente de luz (100) en un patrón cronometrado, respondiendo dicho patrón a un estado de dicha radio de medición de distancias (400), en donde la energía eléctrica para dicha iluminación de la fuente de luz (100) se suministra, al menos parcialmente, desde dichos medios de almacenamiento de energía eléctrica (200) y en donde dichos medios de almacenamiento de energía eléctrica (200) se recargan, al menos periódicamente, por medio de energía eléctrica suministrada a través de dichos adaptador.

[Fig. 1]



[Fig. 2]

