

(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS  
ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 670 834**

(51) Int. Cl.:  
**H05B 37/02** (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.08.2016 E 16184535 (9)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.03.2018 EP 3133904**

---

(54) Título: **Transmisión inalámbrica de señales DALI lógicas**

(30) Prioridad:

**20.08.2015 EP 15181675**

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

**01.06.2018**

(73) Titular/es:

**PHILIPS LIGHTING HOLDING B.V. (100.0%)  
High Tech Campus 45  
5656 AE Eindhoven, NL**

(72) Inventor/es:

**NIEUWLANDS, ERIC, JOHANNUS, HENDRICUS,  
CORNELIS,MARIA**

(74) Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

**ES 2 670 834 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

Transmisión inalámbrica de señales DALI lógicas

5 Campo de la invención

La presente invención se relaciona en general con un sistema, un transmisor y un receptor para transmitir de manera inalámbrica una señal de interfaz de iluminación direccionable digital (DALI) lógica.

10 Antecedentes

DALI, que significa Interfaz de Iluminación Direccional Digital, es un estándar global para comunicaciones de control de iluminación. Soporta diversos tipos de lámparas, sensores de control y dispositivos de control. En general, las señales DALI son utilizadas por los dispositivos de control para controlar el hardware DALI, también conocido como equipo de control. Además, DALI es aplicable a una amplia variedad de aplicaciones de iluminación. DALI proporciona control, configuración y monitorización de dispositivos. Por ejemplo, DALI se puede utilizar con controladores regulables, sensores de presencia y de luz diurna para atenuar las lámparas cuando son redundantes, lo que permite ahorrar energía.

20 Convencionalmente, las señales DALI se transmiten a través de cables. Sin embargo, los sistemas de iluminación de vanguardia tienden a depender cada vez más del control inalámbrico y de la flexibilidad que esto brinda. Por lo tanto, existe una extensión inalámbrica para DALI que permite la transmisión de DALI a través de frecuencias de radio.

25 En entornos al aire libre, es necesario proteger las luminarias del entorno. Además, podría ser deseable tener un diseño modular en un dispositivo de iluminación exterior para facilitar el reemplazo de partes del dispositivo de iluminación o para agregar características a los dispositivos de iluminación. Un ejemplo de dicho dispositivo de iluminación se muestra en la solicitud de patente CN 103867971. Una desventaja del dispositivo en la solicitud de patente es la potencia de procesamiento necesaria para transmitir la señal DALI inalámbrica. La presente invención aborda este problema. La publicación de la solicitud de patente de los Estados Unidos 2015/0076994 A1 divulga una

30 interfaz aislada DALI de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

Resumen de la invención

35 Es un objeto de la invención proporcionar un sistema, un transceptor y un receptor para transmitir de manera inalámbrica una señal lógica de interfaz de iluminación direccionable digital (DALI).

40 De acuerdo con un primer aspecto de la invención, el objetivo se logra mediante un sistema para transmitir de forma inalámbrica una señal de Interfaz de Iluminación Direccional Digital (DALI) lógica, que comprende un transmisor (300) y un receptor (302), el transmisor (300) que comprende una primera bobina (310) acoplada inductivamente a una segunda bobina (314); y un primer módulo (306) de conversión dispuesto para recibir una señal DALI lógica, comprendiendo dicho primer módulo de conversión un primer amplificador (307) dispuesto para amplificar la señal DALI lógica para generar una corriente de activación para la primera bobina (310) para generar una señal de inducción en la segunda bobina (314); el receptor (302) que comprende la segunda bobina (314) acoplada inductivamente a la primera bobina (310) dispuesta para recibir la señal de inducción; un segundo módulo (318) de conversión acoplado a la segunda bobina (314) dispuesta para convertir la señal de inducción recibida en una señal DALI lógica reconstruida, cuyo segundo módulo (318) de conversión comprende un módulo (309) de reconstrucción de bits dispuesto para convertir la señal de inducción en la señal DALI lógica reconstruida.

45 50 El sistema es ventajoso ya que no necesita potencia de procesamiento para transmitir una señal DALI inalámbrica. Esto hace que sea más fácil y económico fabricar dispositivos DALI inalámbricos. El inventor se ha dado cuenta de que la señal DALI, debido a su baja frecuencia y al hecho de que utiliza codificación Manchester (lo cual asegura una corriente alterna), se puede transmitir directamente a partir de una bobina a otra bobina usando inducción electromagnética. Esto reduce sustancialmente los requisitos de procesamiento en comparación con CN 103867971.

55 55 En una realización del sistema, el receptor está acoplado a hardware DALI para procesar señales DALI y el receptor está configurado para controlar el hardware DALI usando la señal DALI lógica reconstruida.

60 65 Es ventajoso usar la señal DALI transmitida para controlar hardware DALI. El control de hardware con base en una señal DALI transmitida sobre bobinas permite el control sobre sistemas blindados como se muestra en la solicitud de patente CN 103867971. Lo que no se menciona en dicha solicitud de patente es que esto también permite un diseño modular. Se pueden agregar características adicionales a un dispositivo de iluminación. Por ejemplo, en lugar de solo encender y apagar una lámpara, se puede introducir una función regulable. Además, los sensores pueden controlar el hardware DALI a través de un diseño modular. Esto le permite al usuario agregar características adicionales a un producto básico.

En una realización del sistema, el segundo módulo de conversión comprende además un módulo de filtrado de ruido configurado para filtrar el ruido de la señal de inducción y transmitir una señal filtrada al módulo de reconstrucción de bits.

5 Dependiendo de la calidad de las bobinas y la calidad de su instalación, la señal puede ser muy clara o bastante ruidosa. En este último caso, es ventajoso filtrar el ruido de manera que se envíe una señal clara al módulo de reconstrucción de bits.

10 En una realización del sistema, el segundo módulo de conversión comprende además un segundo amplificador configurado para amplificar la señal de inducción y transmitir una señal de inducción amplificada al módulo de filtrado de ruido.

15 Cuando las bobinas se colocan a una gran distancia una de otra, la carcasa que protege las bobinas es muy gruesa o cuando la corriente de control es bastante baja, es ventajoso amplificar la señal de inducción recibida antes de enviarla al módulo de filtrado de ruido. De esta forma, el ruido se puede filtrar más fácilmente de manera que aumentará el rendimiento del sistema.

20 En una realización del sistema, el transmisor está configurado para transmitir una señal DALI lógica una pluralidad de veces.

25 DALI no contiene verificación de paridad u otra forma de suma de comprobación para verificar si los datos se reciben correctamente. Por lo tanto, se recomienda enviar una señal DALI lógica una pluralidad de tiempo para la verificación. La señal se puede enviar periódicamente, por ejemplo, una vez por segundo. Además, esto impedirá que falten cuadros. Preferiblemente, las transmisiones periódicas son independientes del estado del hardware DALI controlado por la señal DALI lógica.

En una realización del sistema, el módulo de filtrado de ruido comprende un filtro de paso de banda.

30 En una realización del sistema, el módulo de filtrado de ruido comprende un filtro de paso bajo.

35 Como el transporte es una conexión análoga pura, no hay necesidad de volver a temporizar los bits. Solo es necesario compensar el nivel y corregir el filtrado del canal mediante la reconstrucción de los bordes de los bits. Por lo tanto, es ventajoso tener un filtro de paso bajo o un filtro de paso de banda.

40 En una realización del sistema, el módulo de reconstrucción de bits está configurado para usar un valor umbral de voltaje para determinar una secuencia de bits de la señal DALI reconstruida a partir de una señal recibida.

45 En la codificación Manchester, utilizada para la señal DALI, un bit se caracteriza por un borde ascendente o descendente. Por lo tanto, es ventajoso usar un valor de umbral de voltaje para determinar la secuencia de bits a partir de la señal recibida.

50 En una realización del sistema, el módulo de reconstrucción de bits está configurado para detectar bordes ascendentes y descendentes en la señal recibida y para usar estos bordes para determinar una longitud de bits y en donde el módulo de reconstrucción de bits está configurado para implementar correcciones para obtener correcciones y longitudes de bits iguales.

55 En la codificación Manchester, utilizada para la señal DALI, un bit se caracteriza por un borde ascendente o descendente. La diferencia de tiempo entre los bordes ascendentes o descendentes es fija. Por lo tanto, es ventajoso usar esta información para corregir el tiempo de los bits.

60 En una realización del sistema en donde el receptor (302) se coloca en una luminaria que comprende un módulo (708) de generación de luz, un controlador para controlar el módulo de generación de luz y una fuente de alimentación para alimentar el módulo de generación de luz, el controlador y el receptor, en donde el receptor (302) está configurado para enviar la señal DALI lógica reconstruida al controlador, y en donde el controlador está configurado para controlar el módulo de generación de luz con base en la señal DALI lógica enviada por el receptor y en donde el transmisor se coloca en un módulo complementario acoplado inductivamente a la luminaria para alimentar el transmisor.

65 DALI está destinado a controlar dispositivos de iluminación, por lo que es ventajoso usar el sistema en combinación con luminarias. Nótese que la fuente de alimentación es el dispositivo que entrega la energía al módulo de generación de luz, pero no tiene que ser el origen de la energía. El dispositivo de fuente de alimentación puede ser, por ejemplo, una bobina acoplada inductivamente a otra bobina a partir de la cual recibe la energía que se entrega al módulo de generación de luz.

70 De acuerdo con un segundo aspecto de la invención, el objeto se logra mediante un transmisor que comprende:

- una primera bobina (310) dispuesta para acoplarse inductivamente a una segunda bobina (314); y
- un primer módulo (306) de conversión dispuesto para recibir una señal DALI lógica, comprendiendo dicho primer módulo de conversión un primer amplificador (307) dispuesto para amplificar la señal DALI lógica para generar una corriente de control para la primera bobina (310) para generar una señal de inducción en la segunda bobina.

En una realización del transmisor, el transmisor está configurado para transmitir una señal DALI lógica una pluralidad de veces.

- 10 De acuerdo con un tercer aspecto de la invención, el objeto se logra mediante un receptor que comprende:
- una segunda bobina (314) dispuesta para acoplarse inductivamente a una primera bobina que está dispuesta para transmitir una señal de Interfaz de Iluminación Direccional Digital (DALI) lógica generando una señal de inducción en la segunda bobina (314);
  - un segundo módulo (318) de conversión acoplado a la segunda bobina dispuesta para convertir la señal de inducción recibida en una señal DALI lógica reconstruida, cuyo segundo módulo de conversión comprende un módulo (309) de reconstrucción de bits dispuesto para convertir la señal de inducción en la señal DALI lógica reconstruida.

20 En una realización del receptor, el segundo módulo de conversión comprende además un módulo de filtrado de ruido configurado para filtrar el ruido de la señal de inducción y transmitir una señal filtrada al módulo de reconstrucción de bits.

- 25 En una realización del receptor, el segundo módulo de conversión comprende además un segundo amplificador configurado para amplificar la señal de inducción y transmitir una señal de inducción amplificada al módulo de filtrado de ruido.

#### Breve descripción de los dibujos

- 30 Lo anterior, así como los objetos, características y ventajas adicionales del sistema, transmisor y receptor divulgados, se comprenderán mejor a través de la siguiente descripción detallada ilustrativa y no limitativa de las realizaciones, con referencia a los dibujos adjuntos de la Figura 1 a 7.

- 35 La Figura 1A muestra de manera esquemática la codificación Manchester para un "0" binario y un "1" binario.

La Figura 1B muestra de manera esquemática un paquete de cuadro directo en DALI.

La Figura 1C muestra de manera esquemática un paquete de cuadros hacia atrás en DALI.

- 40 La Figura 2 es una vista general esquemática de una realización de acuerdo con la técnica anterior.

La Figura 3 muestra de manera esquemática el sistema, el transmisor y el receptor.

- 45 Las Figuras 4A-B muestran de manera esquemática las realizaciones del segundo módulo de conversión.

La Figura 5 es una ilustración esquemática de una bobina de tipo adhesivo.

- 50 La Figura 6 muestra de manera esquemática cómo se puede lograr la comunicación entre el hardware DALI y el dispositivo de control usando la presente invención.

La Figura 7 muestra de manera esquemática una luminaria para exteriores en la cual se aplica la presente invención.

- 55 Todas las Figuras son esquemáticas, no necesariamente a escala, y en general solo muestran partes que son necesarias para elucidar la invención, en donde otras partes pueden omitirse o simplemente sugerirse.

#### Descripción

- 60 DALI es un estándar global para comunicaciones de control de iluminación. Las señales DALI son señales utilizadas para transmitir datos DALI a partir de un dispositivo de control a un equipo de control. Ejemplos de equipos de control son luminarias, sensores y atenuadores. En esta solicitud de patente, la señal DALI lógica se define como la señal enviada para comunicarse entre el dispositivo de control y el equipo de control. Los cuadros hacia adelante de la señal DALI lógica, enviados por el dispositivo de control al equipo de control, se muestran en la Figura 1B y los marcos hacia atrás, enviados por el equipo de control al dispositivo de control, se muestran en la Figura 1C.

Los datos DALI se envían mediante señales DALI lógicas que están codificadas usando la codificación Manchester. La codificación Manchester, como se muestra en la Figura 1A, usa un borde 100 ascendente, bajo seguido de alto, para representar un (0) binario. Un borde 102 descendente, alto seguido de bajo, representa un (1) binario.

- 5 Para las señales DALI lógicas, el tiempo de bit 104 se denomina 2 Te en DALI y es  $833,33 \mu s \pm 10\%$ . Cada Te (tiempo de medio bit) se encuentra así dentro del rango de  $374,99 \mu s$  a  $483,33 \mu s$ . El nivel bajo en la señal DALI lógica se define como  $0 \pm 4,5V$  y el nivel alto se define como  $16 \pm 6,5V$ . La corriente máxima, para un dispositivo que recibe una señal DALI lógica, se define como 2 mA.
- 10 Un cuadro 106 delantero, que se muestra en la Figura 1B, es el paquete enviado por el dispositivo de control al equipo de control. Consiste en un bit 108 de inicio el cual es uno lógico. Subsecuentemente, se envían ocho bits 110 de dirección y ocho bits 112 de datos. El cuadro hacia adelante está cerrado por dos bits 114 de parada. Como se muestra en la figura, los bits de parada consisten en una línea inactiva y tienen una longitud de combinación de 4 Te 116. Un comando típico que se puede enviar es el nivel tenue de una luminaria.
- 15 15 Un cuadro 118 hacia atrás, que se muestra en la Figura 1C, es el paquete de respuesta enviado por el equipo de control de vuelta al dispositivo de control. Comprende un bit 120 de inicio, ocho bits 122 de dirección y dos bits 124 de parada.
- 20 20 Tanto el cuadro hacia adelante como el cuadro hacia atrás envían primero el bit más significativo. El tiempo entre cuadros hacia adelante es de al menos 22 Te. El tiempo entre un cuadro hacia adelante y un cuadro hacia atrás es mayor que 7 Te y menor que 22 Te y el tiempo entre un cuadro hacia atrás y un cuadro hacia adelante es de al menos 22 Te.
- 25 25 Es ventajoso en aplicaciones en exteriores enviar señales DALI usando bobinas acopladas inductivamente. De esta forma, el dispositivo de control y el equipo controlado se pueden separar el uno del otro, lo cual permite un diseño modular y permite una fácil sustitución del dispositivo de control o del equipo controlado.
- 30 30 En la solicitud de patente CN 103867971 se describe un sistema de este tipo. La Figura 2 muestra de manera esquemática dicho sistema de la técnica anterior. Se envía una señal 200 DALI lógica a un transmisor 202. Se envía a una primera unidad 204 de procesamiento la cual transforma la señal para crear una señal 206 de control para una primera bobina 208. La primera bobina se acopla 210 inductivamente a una segunda bobina 212 la cual reside en un receptor 214. La segunda bobina recibe una señal de inducción como una corriente de inducción y envía esta señal 216 de inducción a una segunda unidad 218 de procesamiento. La segunda unidad 218 de procesamiento transforma esta señal de inducción en una señal 220 DALI reconstruida que envía al hardware 222 DALI para controlar dicho hardware.
- 35 35 La primera y la segunda unidades de procesamiento hacen que el receptor y el transmisor sean costosos y complicados de fabricar, lo que no es conveniente para un diseño modular o un equipo de control fácilmente reemplazable. La presente invención resuelve este problema ya que la señal DALI lógica enviada por el equipo de control no se procesa, sino que solo se amplifica para usarse como entrada a la bobina directamente.
- 40 40 La invención hace uso de la realización de la inventiva debido al hecho de que una señal DALI lógica, debido a su codificación Manchester, siempre comprende una corriente alterna y que debido a la frecuencia de la señal DALI lógica, la señal DALI lógica puede transmitirse directamente a través de un enlace inductivo con base en bobina.
- 45 45 La invención hace uso de la realización de la inventiva debido al hecho de que una señal DALI lógica, debido a su codificación Manchester, siempre comprende una corriente alterna y que debido a la frecuencia de la señal DALI lógica, la señal DALI lógica puede transmitirse directamente a través de un enlace inductivo con base en bobina.
- 50 50 La invención, como se muestra en la Figura 3, propone un sistema que comprende un transmisor 300 y un receptor 302. La señal 304 DALI lógica se envía al transmisor. El transmisor 300 comprende un primer módulo 306 de conversión que comprende un amplificador 307 el cual amplifica la señal DALI para generar una corriente 308 de control. La cantidad de amplificación depende de las bobinas que se usan. Típicamente, la corriente de la unidad estará alrededor de 1A. Como la señal DALI lógica tiene una corriente máxima de 2 mA, para un dispositivo, esto significa que la corriente se amplificará con un factor de 500. Se puede usar más o menos corriente dependiendo de las bobinas. Puede ser necesario cambiar los niveles de voltaje de la señal que se transmite para satisfacer las condiciones de potencia máxima definidas por las bobinas utilizadas.
- 55 55 La corriente 308 de control se envía a la primera bobina 310 la cual está acoplada 312 inductivamente a una segunda bobina 314 y genera una señal 316 de inducción en la segunda bobina. La señal de inducción es la corriente de inducción generada en la segunda bobina. La señal de inducción se envía a un segundo módulo 318 de conversión que convierte la señal de inducción en una señal 320 DALI reconstruida que se puede usar para controlar el equipo de control, el hardware 322 DALI.
- 60 60 El segundo módulo 318 de conversión comprende un módulo 309 de reconstrucción de bits que se ocupará de alinear la corriente de inducción recibida con la especificación DALI. Dependiendo de la corriente recibida, esto puede significar reducir o aumentar la corriente o el voltaje. La temporización DALI tiene una tolerancia considerable de modo que no siempre es necesario corregir la temporización en el módulo de reconstrucción de bits. Por lo tanto, el módulo de reconstrucción de bits en general solo comprenderá componentes electrónicos simples.

Una realización del sistema se muestra en la Figura 4A. En esta realización, el segundo módulo de conversión comprende un módulo 402 de filtrado de ruido que filtra la señal de inducción recibida antes de enviarla al módulo 401 de reconstrucción de bits. La transmisión de la señal DALI sobre las bobinas dará como resultado un ruido añadido a la señal DALI. Esto no tiene por qué ser perjudicial para el rendimiento, ya que los mensajes se transmitirán correctamente siempre que las transiciones del nivel bajo al nivel alto y viceversa sean claras. Sin embargo, podría ocurrir que en estas transiciones se agregue ruido tal que ya no quede claro para el equipo DALI si un bit recibido es un "1" o un "0". En este caso, es ventajoso tener un módulo de filtrado de ruido que pueda filtrar el ruido que adquiere la señal durante la transición. Los componentes utilizados en el módulo de filtrado de ruido dependerán del ruido que adquiera una señal y, por lo tanto, de las bobinas, la distancia entre las bobinas, la carcasa en la que se colocan las bobinas, el entorno y la corriente de excitación utilizada.

En general, cuando se filtra, la señal DALI necesita ser retenida. Por lo tanto, es bueno filtrar frecuencias que son al menos un factor dos más altas que las frecuencias de trabajo DALI. Un filtro de paso bajo que tiene su punto de -3dB a 8 kHz es adecuado. Especialmente, en combinación con un filtro paso alto que tiene su punto -3dB a 500 Hz. Esto también se puede lograr usando un filtro de paso de banda.

Los filtros pueden implementarse, pero no están limitados a, filtros RC, filtros LC, filtros con base en Op-amp, filtros Chebyshev, filtros Bessel, filtros Butterworth o filtros elípticos.

Una realización adicional del sistema se muestra en la Figura 4B. En esta realización, se agrega un amplificador 404 al segundo módulo de conversión. Este amplificador amplifica la señal de inducción recibida antes de enviarla al módulo 402 de filtrado de ruido. Esto permite un mejor filtrado de ruido y una mejor relación señal/ruido. El amplificador puede ser tanto un amplificador de voltaje o de corriente o una combinación de los dos. El amplificador 404 puede implementarse como un Op-Amp, pero también son posibles otras implementaciones.

El módulo 401 de reconstrucción de bits se puede implementar usando un valor umbral de voltaje para determinar la secuencia de bits de la señal DALI reconstruida. Cada vez que la señal pasa este valor umbral, el módulo de reconstrucción de bits sabe que debe haber un borde ascendente o descendente. En otra implementación, el módulo de reconstrucción de bits está configurado para detectar bordes ascendentes y descendentes. Como estos bordes determinan la longitud del bit, el módulo de reconstrucción de bits puede usar estos bordes para corregir el tiempo de la señal reconstruida. Adicionalmente, como los niveles bajo y alto se capturan en la especificación DALI, esta puede configurar el nivel bajo y alto. La reconstrucción de bits puede implementarse, por ejemplo, utilizando un comparador histérico básico. Debido a las selecciones de filtro y las rutas de las bobinas, podría haber una diferencia en las curvas ascendentes y descendentes, por lo tanto, los puntos histéricos o los valores umbral deben seleccionarse de modo que los bits reconstruidos tengan el tiempo de bit correcto. El módulo de reconstrucción de bits también puede implementarse al sobremuestrear la señal recibida y reconstruir la señal con base en las muestras de la señal recibida y los requisitos que debe cumplir una señal DALI.

Una realización a modo de ejemplo del sistema es una luminaria 700 para exteriores como se muestra en la Figura 7. Allí, puede ser ventajoso tener una luminaria básica económica y fácil de fabricar que se pueda actualizar más adelante con características adicionales. Esto requiere un diseño modular y se puede lograr con la presente invención. La invención permite que los sensores que pueden controlar la luminaria usando el enlace de comunicación de la invención se agreguen más adelante. Por ejemplo, un sensor de presencia que permite que la luminaria se encienda solo cuando hay personas, automóviles o bicicletas presentes, se puede agregar para ahorrar energía.

Este módulo de sensor puede generar la señal de control DALI que se envía a la luminaria, el equipo de control en este caso. El receptor se colocará entonces en una luminaria que comprende un controlador para controlar un módulo de generación de luz y una fuente de alimentación para alimentar el módulo de generación de luz. El receptor enviará la señal DALI lógica al controlador que controlará el módulo de generación de luz en función de la señal DALI lógica enviada por el receptor y generada por el sensor.

Es importante que la carcasa de las bobinas esté hecha de un material que no bloquee la radiación electromagnética de manera que sea posible un buen acoplamiento inductivo entre la primera y la segunda bobina. Los plásticos son un buen ejemplo de dichos productos. Además, se podría usar una ventana, al menos del tamaño de la bobina de un material que no bloquee la radiación electromagnética.

El transmisor y el receptor podrían estar alojados en una carcasa de bloqueo de radiación electromagnética tal como una carcasa hecha de aluminio u otros metales. Esto es ventajoso ya que se crea una jaula de Faraday que limitará los niveles de ruido.

Se puede usar una bobina de tipo adhesivo como se muestra en la Figura 5 para esta aplicación. Esto tiene la ventaja de que la bobina se fija firmemente a la carcasa y, por lo tanto, las bobinas se pueden alinear muy bien. Las bobinas con una inductancia de 24 mH y una tolerancia de inductancia del ±10% son suficientes. Sin embargo, podrían usarse también otras bobinas. El tamaño de la bobina determina la transferencia de potencia máxima. La distancia entre las bobinas podría ser de hasta unos pocos centímetros. Sin embargo, para un buen rendimiento, es

ventajoso colocar las bobinas no más lejos de 1 cm. Típicamente, las distancias entre las bobinas de 5-10 mm producen buenos resultados.

También es posible usar la presente invención para proporcionar comunicación entre el equipo de control y el dispositivo de control. En ese caso, tanto el equipo de control como el dispositivo de control necesitan los elementos del transmisor y del receptor. Esto se muestra de manera esquemática en la Figura 6. Se muestra un primer transceptor 600, relacionado con el dispositivo de control, así como un segundo transceptor 602, relacionado con el equipo de control. El primer transceptor comprende el transmisor, como se muestra en la Figura 3, con un segundo módulo 604 de conversión adicional para generar una señal 606 DALI reconstruida. El segundo transceptor 602 comprende el receptor, como se muestra en la Figura 3, y un primer módulo 608 de conversión adicional para generar una corriente 610 de control para la segunda bobina. Los transceptores funcionan como se describió anteriormente para el transmisor y el receptor. El equipo de control, el hardware 612 DALI, ahora debería ser capaz de generar una señal 614 DALI. El equipo de control típicamente enviará un mensaje como respuesta a una solicitud de datos a partir del dispositivo de control. Las solicitudes de datos típicas son: nivel de atenuación de solicitud, consumo de energía de solicitud, duración de la solicitud.

En la Figura 7, se muestra cómo se puede implementar la invención en una luminaria 700 de exterior. El módulo que comprende el transmisor 702 se puede colocar en una cavidad de la carcasa de la luminaria. De esta forma, el transmisor está acoplado al receptor 704. El receptor está acoplado a un módulo 706 de generación de luz para proporcionar luz 708. Una ventaja de colocar el módulo que comprende el transmisor en una cavidad de la carcasa de la luminaria es que permite una buena alineación y, por lo tanto, acoplamiento, entre la primera y la segunda bobina. Además, solo un lado del módulo debe ser resistente a la intemperie. Por lo tanto, solo las paredes de plástico fino protegerán la primera y segunda bobina permitiendo un buen acoplamiento.

El término "luminaria" se usa aquí para referirse a una implementación o disposición de uno o más emisores de luz en un factor de forma, ensamblaje o paquete particular. El término "módulo de generación de luz" se usa aquí para referirse a un aparato que incluye una o más fuentes de luz del mismo o diferente tipo. Un módulo de generación de luz dado puede tener una cualquiera de una variedad de disposiciones de montaje para la(s) fuente(s) de luz, disposiciones y formas de encierro/carcasa, y/o configuraciones de conexión eléctrica y mecánica. Adicionalmente, un módulo de generación de luz dado opcionalmente puede asociarse (por ejemplo, incluir, acoplarse a y/o empaquetarse juntos con) diversos otros componentes (por ejemplo, circuitos de control) relacionados con el funcionamiento de la(s) fuente(s) de luz.

El término "módulo de generación de luz" se debe entender que se refiere a una cualquiera o más de una variedad de fuentes de radiación, que incluyen, pero no se limitan a, fuentes con base en LED (que incluyen uno o más LEDs como se define a continuación), fuentes fluorescentes, fuentes fosforescentes, fuentes de descarga de alta intensidad (por ejemplo, vapor de sodio, vapor de mercurio y lámparas de halogenuros metálicos), láseres, otros tipos de fuentes electroluminiscentes, fuentes piroluminiscentes, polímeros luminiscentes, capaces de emitir una única fuente de luz como, pero no se limita a, firmas espectrales y temporales.

También debe entenderse que el término LED no limita el tipo de paquete físico y/o eléctrico de un LED. Por ejemplo, como se discutió anteriormente, un LED puede referirse a un único dispositivo emisor de luz que tiene múltiples moldes que están configurados para emitir respectivamente diferentes espectros de radiación (por ejemplo, que pueden o no ser individualmente controlables). Además, un LED puede estar asociado con un fósforo que se considera como una parte integral del LED (por ejemplo, algunos tipos de LEDs blancos). En general, el término LED puede referirse a LEDs empaquetados, LEDs no empaquetados, LEDs de montaje en superficie, LEDs de chip en placa, LEDs de montaje paquete-T, LEDs de paquete radial, LEDs de paquete de potencia, LEDs que incluyen algún tipo de cubierta y/o elemento óptico (por ejemplo, una lente difusora), etcétera.

Un módulo de generación de luz dado se puede configurar para generar radiación electromagnética dentro del espectro visible, fuera del espectro visible, o una combinación de ambos. Por lo tanto, los términos "luz" y "radiación" se usan indistintamente aquí. Adicionalmente, un módulo emisor de luz puede incluir como componente integral uno o más filtros (por ejemplo, filtros de color), lentes u otros componentes ópticos. Además, debe entenderse que los módulos emisores de luz pueden configurarse para una variedad de aplicaciones, que incluyen, entre otras, indicación, visualización y/o iluminación.

## **REIVINDICACIONES**

1. Un sistema para transmitir una señal lógica de interfaz de iluminación direccionable digital (DALI) de forma inalámbrica, que comprende un transmisor (300) y un receptor (302),

5 caracterizado porque el transmisor (300) comprende una primera bobina (310) acoplada inductivamente a una segunda bobina (314); y un primer módulo (306) de conversión dispuesto para recibir una señal DALI lógica, comprendiendo dicho primer módulo de conversión un primer amplificador (307) dispuesto para amplificar la señal DALI lógica para generar una corriente de control para la primera bobina (310) para generar una señal de inducción en la segunda bobina (314); el receptor (302) que comprende la segunda bobina (314) acoplada inductivamente a la primera bobina (310) dispuesta para recibir la señal de inducción; un segundo módulo (318) de conversión acoplado a la segunda bobina (314) dispuesta para convertir la señal de inducción recibida en una señal DALI lógica reconstruida, cuyo segundo módulo (318) de conversión comprende un módulo (309) de reconstrucción de bits dispuesto para convertir la señal de inducción en la señal DALI lógica reconstruida.

10 2. El sistema de la reivindicación 1 en donde el receptor está acoplado al hardware (322) DALI para procesar señales DALI y en donde el receptor está configurado para activar el hardware (322) DALI usando la señal DALI lógica reconstruida.

15 3. El sistema de la reivindicación 2 en donde el segundo módulo (400) de conversión comprende además un módulo (402) de filtrado de ruido configurado para filtrar ruido de la señal de inducción y transmitir una señal filtrada al módulo (401) de reconstrucción de bits.

20 4. El sistema de la reivindicación 3 en donde el segundo módulo (400) de conversión comprende además un segundo amplificador (404) configurado para amplificar la señal de inducción y transmitir una señal de inducción amplificada al módulo (402) de filtrado de ruido.

25 5. El sistema de la reivindicación 4 en donde el transmisor está configurado para transmitir una señal DALI lógica una pluralidad de veces.

30 6. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones 3-5 en donde el módulo (402) de filtrado de ruido comprende un filtro de paso de banda.

35 7. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones 3-5 en donde el módulo (402) de filtrado de ruido comprende un filtro de paso bajo.

40 8. El sistema de cualquiera de las reivindicaciones 1-7 en donde el módulo (401) de reconstrucción de bits está configurado para usar un valor umbral de voltaje para determinar una secuencia de bits de la señal DALI reconstruida a partir de una señal recibida.

45 9. El sistema de la reivindicación 8 en donde el módulo (401) de reconstrucción de bits está configurado para detectar bordes ascendentes y descendentes en la señal recibida y para usar estos bordes para determinar una longitud de bits y en donde el módulo de reconstrucción de bits está configurado para implementar correcciones para obtener longitudes de bits correctas e iguales.

50 10. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones 1-9 en donde el receptor (302) se coloca en una luminaria que comprende un módulo de generación de luz, un controlador para controlar el módulo de generación de luz y una fuente de alimentación para alimentar el módulo de generación de luz, el controlador y el receptor, en donde el receptor (302) está configurado para enviar la señal DALI lógica reconstruida al controlador, y en donde el controlador está configurado para controlar el módulo de generación de luz con base en la señal DALI lógica reconstruida enviada por el receptor y en donde el transmisor se coloca en un módulo complementario acoplado inductivamente a la luminaria para alimentar el transmisor.

55 11. Un transmisor (300) que comprende:

- una primera bobina (310) dispuesta para acoplarse inductivamente a una segunda bobina (314); y

- un primer módulo (306) de conversión dispuesto para recibir una señal DALI lógica, comprendiendo dicho primer módulo de conversión un primer amplificador (307) dispuesto para amplificar la señal DALI lógica para generar una corriente de control para la primera bobina (310) para generar una señal de inducción en la segunda bobina.

60 12. El transmisor de la reivindicación 11 en donde el transmisor (300) está configurado para transmitir una señal DALI lógica una pluralidad veces.

13. Un receptor (302) que comprende:

- una segunda bobina (314) dispuesta para acoplarse inductivamente a una primera bobina que está dispuesta para transmitir una señal de Interfaz de Iluminación Direccional Digital (DALI) lógica generando una señal de inducción en la segunda bobina (314);

- un segundo módulo (318) de conversión acoplado a la segunda bobina dispuesto para convertir la señal de inducción recibida en una señal DALI lógica reconstruida, cuyo segundo módulo de conversión comprende un módulo (309) de reconstrucción de bits dispuesto para convertir la señal de inducción en la señal DALI lógica reconstruida.

14. El receptor de la reivindicación 13 en donde el segundo módulo (400) de conversión comprende además un módulo (402) de filtrado de ruido configurado para filtrar ruido de la señal de inducción y transmitir una señal filtrada al módulo (401) de reconstrucción de bits.

15. El receptor de la reivindicación 14 en donde el segundo módulo (400) de conversión comprende además un segundo amplificador (404) configurado para amplificar la señal de inducción y transmitir una señal de inducción amplificada al módulo (402) de filtrado de ruido.

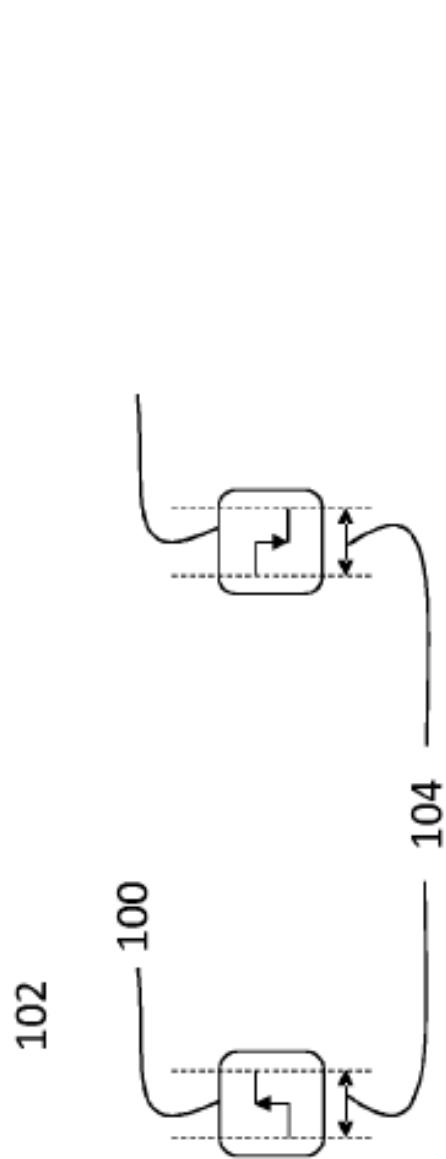


Fig. 1A

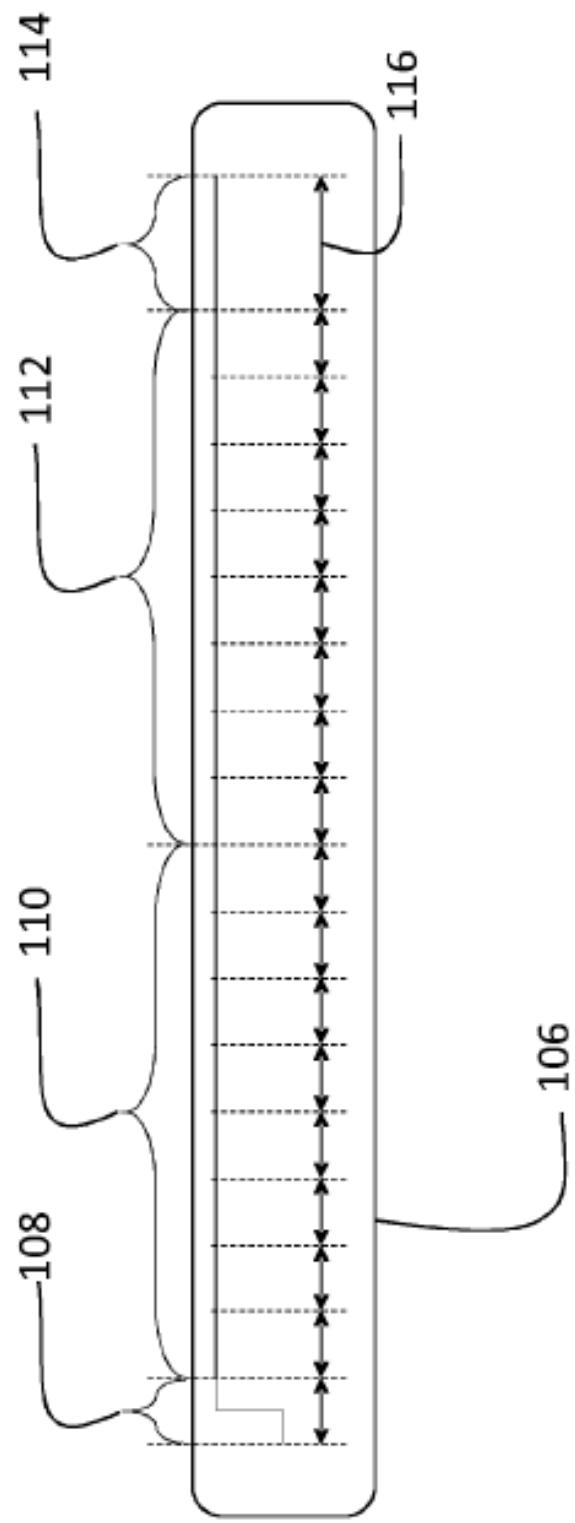


Fig. 1B

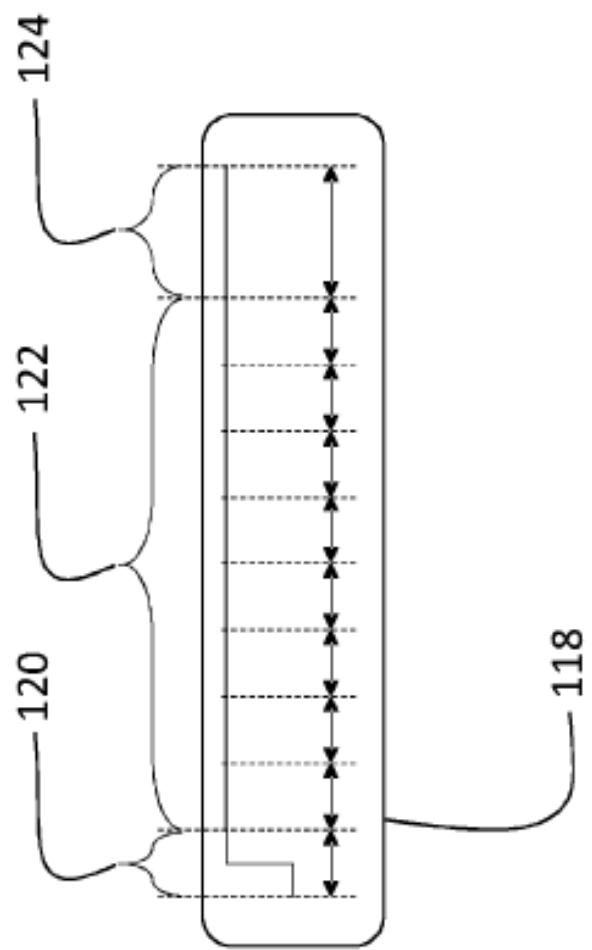
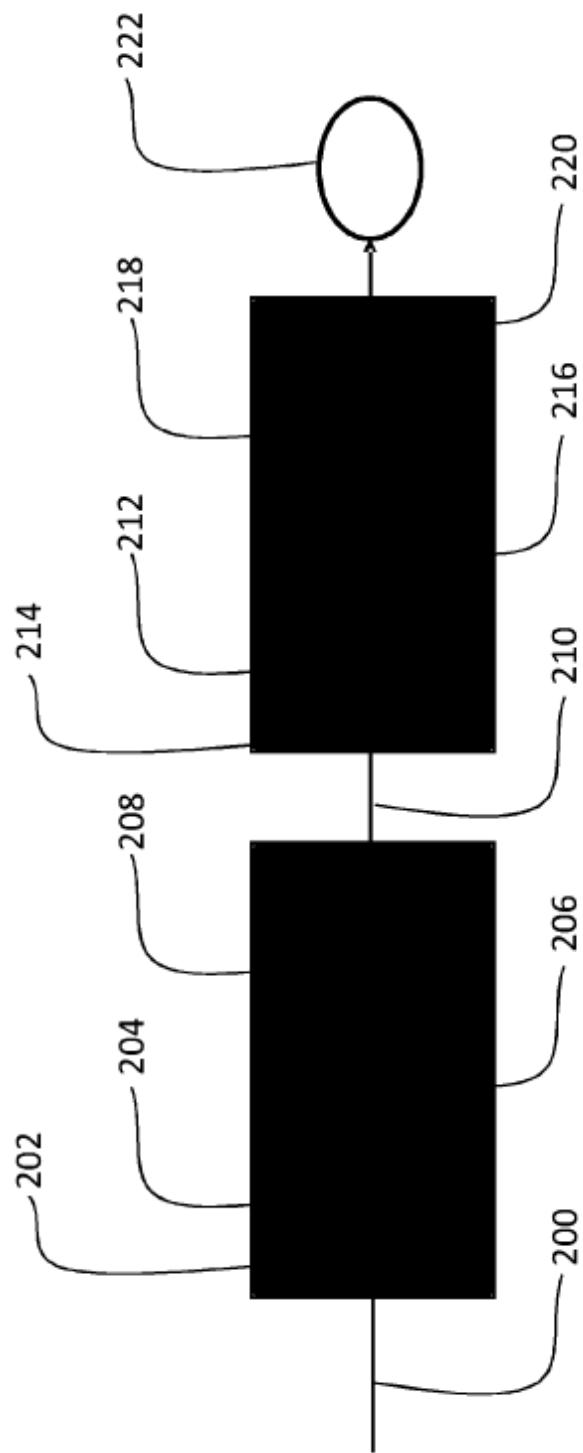


Fig. 1C



Técnica anterior CN103867971A

Fig. 2

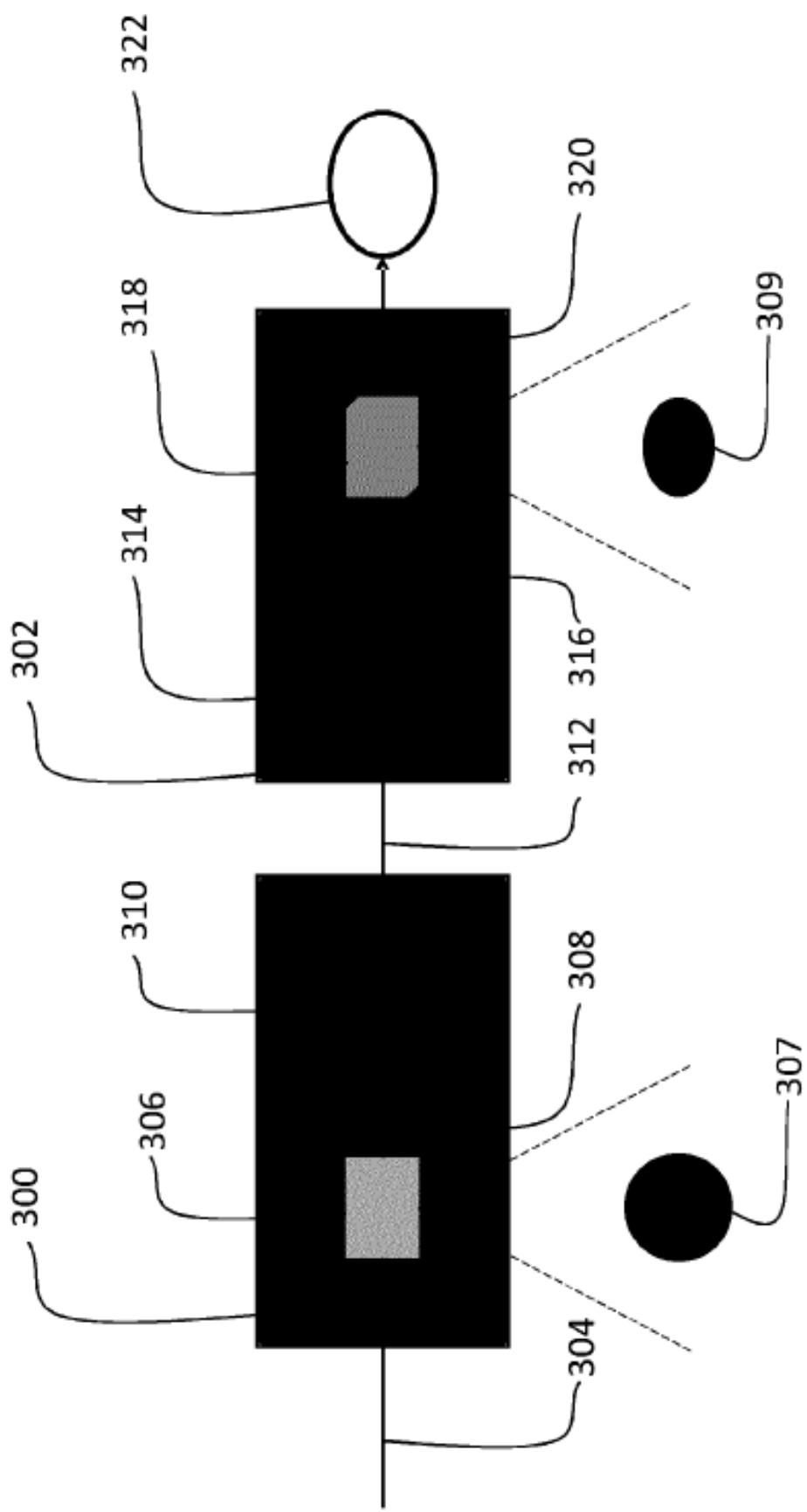


Fig. 3

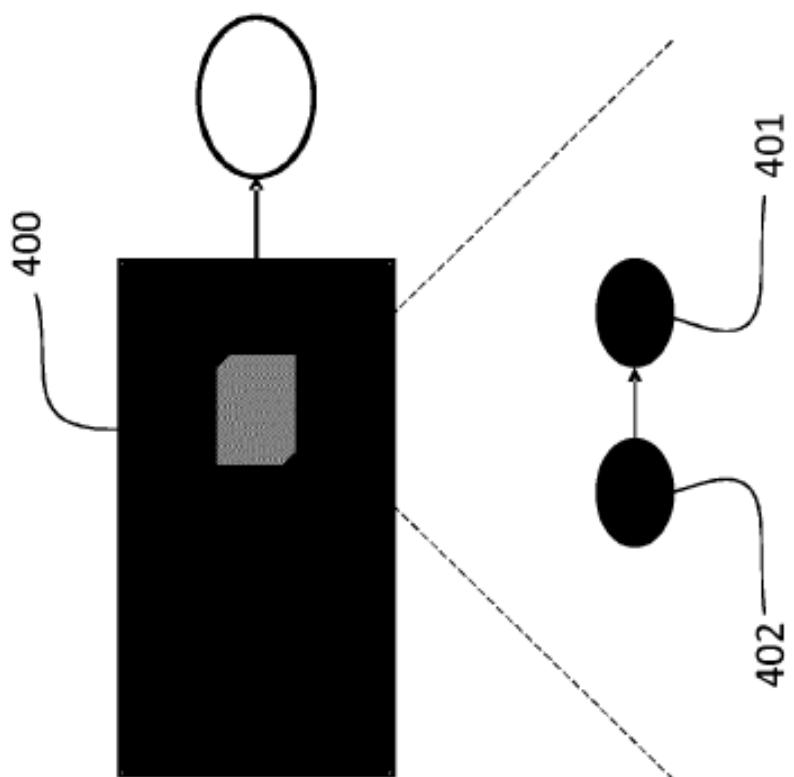


Fig. 4A

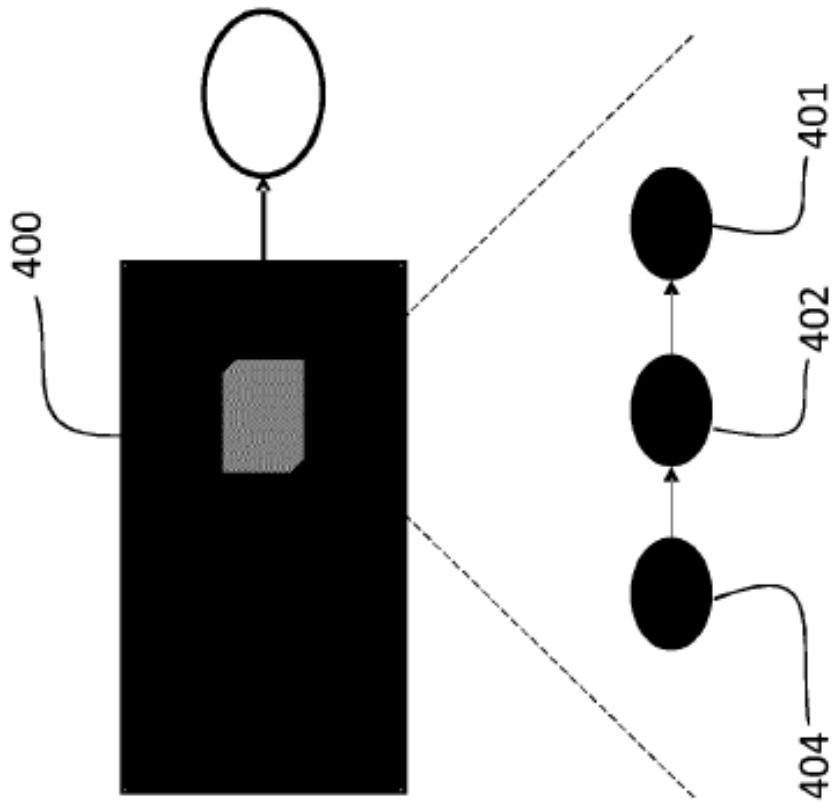


Fig. 4B

ES 2 670 834 T3

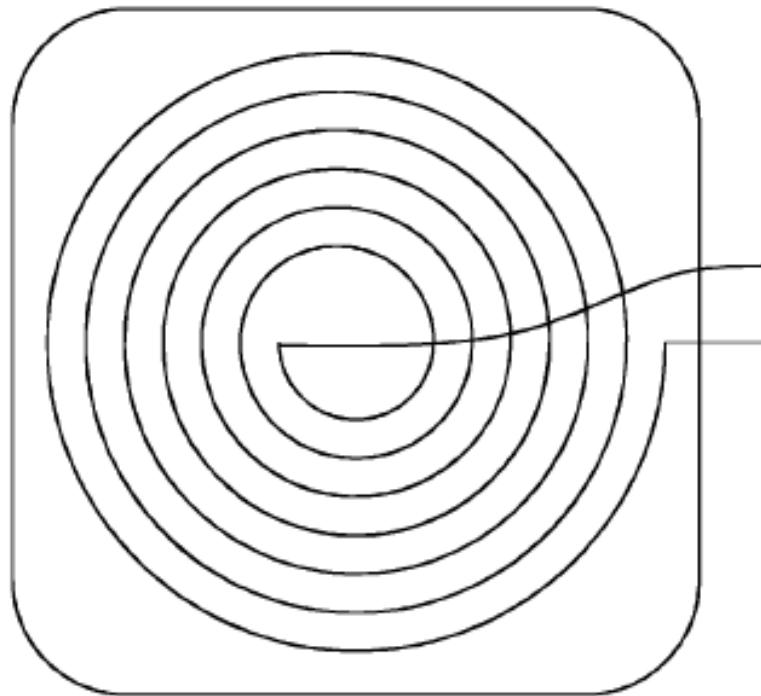


Fig. 5

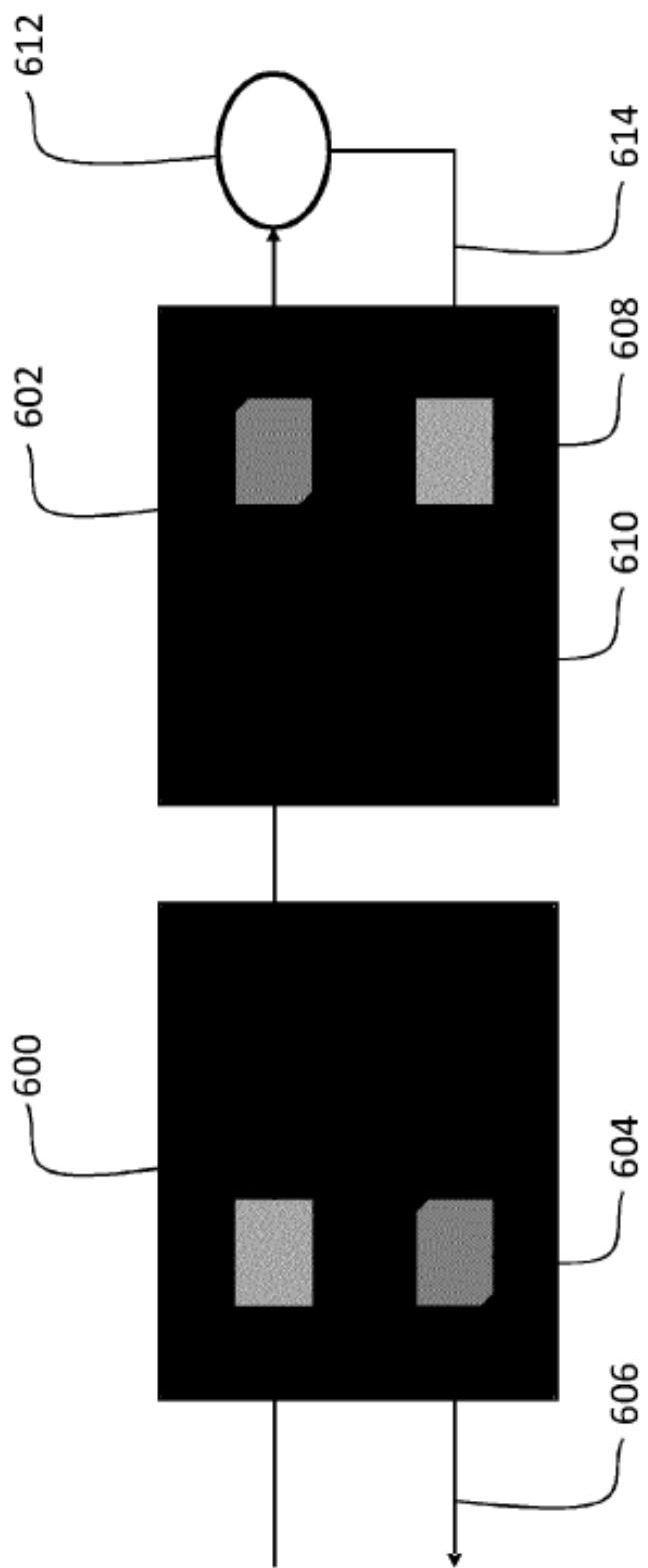


Fig. 6

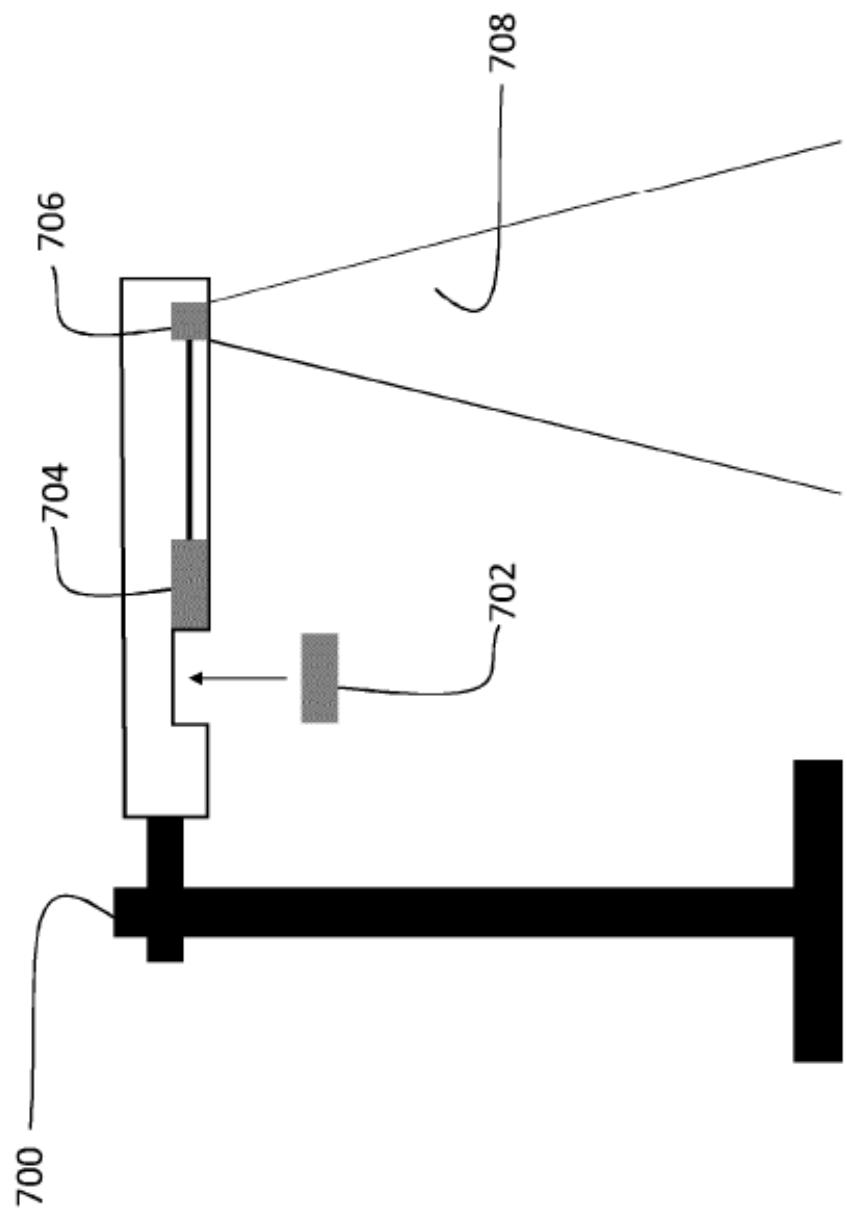


Fig. 7