

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 390 215**

51 Int. Cl.:
H05B 33/08 (2006.01)
A61G 7/00 (2006.01)
F24D 13/02 (2006.01)
H04N 5/74 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **02773430 .0**
96 Fecha de presentación: **17.09.2002**
97 Número de publicación de la solicitud: **1428415**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **16.06.2004**

54 Título: **Productos basados en diodos emisores de luz**

30 Prioridad:
17.09.2001 US 322765 P
12.10.2001 US 329202 P
23.10.2001 US 335679 P
30.10.2001 US 341476 P
19.12.2001 US 341898 P
01.02.2002 US 353569 P

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
07.11.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
07.11.2012

73 Titular/es:
**PHILIPS SOLID-STATE LIGHTING SOLUTIONS,
INC. (100.0%)
3 BURLINGTON WOODS
BURLINGTON, MA 01803, US**

72 Inventor/es:
**PIEPGRAS, COLIN;
MUELLER, GEORGE;
LYS, IHOR, A.;
DOWLING, KEVIN, J. y
MORGAN, FREDERICK, M.**

74 Agente/Representante:
ZUAZO ARALUZE, Alexander

ES 2 390 215 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

Productos basados en diodos emisores de luz.

5 Referencias cruzadas con solicitudes relacionadas

La presente solicitud reivindica prioridad a las siguientes solicitudes provisionales estadounidenses:

- 10 n.º de serie 60/322.765, presentada el 17 de septiembre de 2001, titulada "Light Emitting Diode Illumination Systems and Methods";
- n.º de serie 60/329.202, presentada el 12 de octubre de 2001, titulada "Light Emitting Diode Illumination Systems and Methods";
- 15 n.º de serie 60/341.476, presentada el 30 de octubre de 2001, titulada "Sytems and Methods for LED Lighting";
- n.º de serie 60/335.679, presentada el 23 de octubre de 2001, titulada "Systems and Methods for Programmed LED Devices";
- 20 n.º de serie 60/341.898, presentada el 19 de diciembre de 2001, titulada "Systems and Methods for LED Lighting"; y
- n.º de serie 60/353.569, presentada el 1 de febrero de 2002, titulada "LED Systems and Methods."

Antecedentes

25 Los elementos de iluminación se usan a veces para iluminar un sistema, tal como un producto de consumo, un accesorio portátil, artículo novedoso, o similar. Los sistemas iluminados existentes, sin embargo, generalmente sólo pueden mostrar una iluminación fija con una o más fuentes de luz. Un accesorio portátil existente, por ejemplo, podría utilizar una única bombilla de luz blanca como fuente de iluminación, brillando la luz blanca a través de un material colorido transparente. Tales accesorios sólo muestran una iluminación de un solo tipo (una función del color del material transparente) o en el mejor de los casos, variando la intensidad de la salida de bombilla, una iluminación de un color con cierto grado de brillo controlable. Otros sistemas existentes, para proporcionar una gama más amplia de iluminación de colores, pueden utilizar una combinación de bombillas de colores diferentes. Tales accesorios, sin embargo, quedan limitados a un pequeño número de diferentes estados de color, por ejemplo, tres colores de iluminación distintos: rojo (bombilla roja iluminada); azul (bombilla azul iluminada); y púrpura (bombillas tanto rojas como azules iluminadas). La capacidad de mezclar colores para producir una amplia gama de tonos diferentes de color no está presente.

40 Se conocen técnicas para producir efectos de iluminación multicolor con LED. Algunas de tales técnicas se muestran, por ejemplo, en la patente estadounidense n.º 6.016.038, la solicitud de patente estadounidense n.º 09/215.624, y la patente estadounidense n.º 6.150.774. Mientras que estas referencias enseñan sistemas para producir efectos de iluminación, no se refieren a aplicaciones de sistemas de iluminación multicolor, programables.

45 Por ejemplo, muchos juguetes, tales como pelotas, pueden beneficiarse de atributos mejorados de iluminación a color, procesamiento y/o de conexión en red. Hay pelotas de juguete que tienen partes iluminadas o pelotas en las que parece que toda la superficie brilla, sin embargo, no existe ninguna pelota disponible que emplee efectos de cambio de color dinámicos. Además, no existe ninguna pelota disponible que responda a señales de datos proporcionadas desde una fuente remota. Como otro ejemplo, a menudo se iluminan dispositivos ornamentales para proporcionar efectos decorativos mejorados. Las patentes estadounidenses n.ºs 6.086.222 y 5.975.717, por ejemplo, dan a conocer carámbanos ornamentales iluminados con efectos iluminados en cascada. Como desventaja significativa, estos sistemas aplican juegos de cables complicados para lograr una iluminación dinámica. Pueden hallarse otros ejemplos de iluminación dinámica simple en productos de consumo que oscilan desde electrónica de consumo hasta iluminación en el hogar (tal como luces nocturnas), juguetes, ropa, etc.

55 El documento US-6.007.209 da a conocer una fuente de luz para un panel de visualización del tipo usado en un ordenador portátil. La fuente de luz consiste en un alojamiento que tiene una parte inferior difusamente reflectante y una superficie interior lateral que forma una cavidad. Una primera serie de LED está montada dentro de la cavidad alrededor de un perímetro de la abertura y está protegida desde la abertura mediante deflectores de perímetro que se extienden alrededor de la periferia de la abertura. Una segunda serie de LED está montada dentro de la cavidad en la parte inferior del alojamiento. La fuente de luz produce una luz de carácter uniforme con intensidad y blancura relativamente altas.

65 El documento US-6.243.068 da a conocer un sistema de pantalla de cristal líquido (LCD) de panel plano con múltiples fuentes de luz que tiene brillo de luz posterior mejorado y especialmente una fuente de luz seleccionada. El brillo en la LCD se mejora mediante reciclaje de polarización usando una película de polarización previa para polarizar previamente luz, y un reflector especial para reciclar luz reflejada mediante la película de polarización

previa. Las múltiples fuentes de luz se seleccionan de manera que, a cualquier temperatura de color dentro de un intervalo predefinido, el brillo de la LCD no se reduzca por debajo de un umbral mínimo dado.

- 5 Por tanto, aún existe la necesidad de productos existentes con sistemas de iluminación multicolor, programables incorporados para mejorar la experiencia del usuario con efectos de cambio de color sofisticados, incluyendo sistemas que funcionen de manera autónoma y sistemas asociados con redes informáticas por cable o inalámbricas.

Sumario de la invención

- 10 La invención se define mediante las reivindicaciones independientes 1 y 34. Las realizaciones más detalladas se definen mediante las reivindicaciones dependientes.

Descripción de los dibujos

- 15 La figura 1 es un diagrama de bloques de un dispositivo según una realización de la invención;
las figuras 2A-2B son diagramas de estado que muestran el funcionamiento de un dispositivo según determinadas realizaciones de la invención;
- 20 la figura 3 muestra una varilla luminiscente;
la figura 4 muestra un llavero;
la figura 5 muestra un foco;
- 25 la figura 6 muestra un foco;
la figura 7 muestra una bombilla de montaje de Edison;
- 30 la figura 8 muestra una bombilla de montaje de Edison;
la figura 9 muestra una bombilla;
la figura 10 muestra una luz montada en un casquillo de pared;
- 35 la figura 11 muestra una luz nocturna;
la figura 12 muestra una luz nocturna;
- 40 la figura 13 muestra una luz de bañado de pared;
la figura 14 muestra una luz de bañado de pared;
- 45 la figura 15 muestra una luz;
la figura 16 muestra un sistema de iluminación;
la figura 17 muestra una luz;
- 50 la figura 18 muestra una disposición de luz y reflector;
la figura 19 muestra una disposición de luz y reflector;
la figura 20 muestra una disposición de luz y reflector;
- 55 la figura 21 muestra una disposición de luz y reflector;
la figura 22 es un diagrama de bloques de un dispositivo que tiene un conjunto de circuitos de iluminación interna;
- 60 la figura 23 es un diagrama de bloques de un dispositivo que tiene un conjunto de circuitos de iluminación externa;
la figura 24 representa un zapato de cambio de color autónomo;
la figura 25 representa un dispositivo para su uso con carámbanos de cambio de color;
- 65 las figuras 26-30 representan carámbanos de cambio de color; y

- la figura 31 representa una manguera luminosa de cambio de color;
- las figuras 32A y 32B ilustran un dispositivo de panel de pared iluminado;
- 5 la figura 33 ilustra una placa frontal modificada del dispositivo mostrado en las figuras 32A y 32B;
- la figura 34 ilustra un panel iluminado según una realización de la invención;
- la figura 35 ilustra un panel iluminado usando fibras ópticas según una realización de la invención;
- 10 la figura 36 ilustra un(a) conmutador/placa de pared iluminado(a) según una realización de la invención;
- la figura 37 ilustra un(a) casquillo/placa de pared iluminado(a) según una realización de la invención;
- 15 la figura 38 ilustra un(a) casquillo/placa de pared iluminado(a) que tiene una interfaz de usuario según una realización de la invención;
- la figura 39 ilustra un dispositivo de iluminación que tiene un cuello flexible;
- 20 la figura 40 ilustra una caja de unión para diversos dispositivos de iluminación;
- las figuras 41A, 41B, y 41C ilustran diversos dispositivos de iluminación para aplicaciones para automóviles;
- la figura 42 ilustra un dispositivo de iluminación que tiene un elemento óptico alargado;
- 25 las figuras 43A, 43B, y 43C ilustran diversas disposiciones de un reflector implementado con el elemento óptico de la figura 42;
- la figura 44 ilustra un ejemplo de una conformación modificada del elemento óptico de la figura 42;
- 30 la figura 45 ilustra un ejemplo de imperfecciones no uniformes implementadas con el elemento óptico de la figura 42;
- la figura 46 ilustra un alojamiento y accesorios a modo de ejemplo para el dispositivo de iluminación de la figura 42;
- 35 la figura 47 ilustra un ejemplo de un reflector para el elemento óptico de la figura 42;
- la figura 48 ilustra un ejemplo de un reflector conformado;
- la figura 49 ilustra un sistema y un método de programación de dispositivo de iluminación;
- 40 la figura 50 ilustra un dispositivo de iluminación con un elemento óptico;
- la figura 51 ilustra un ejemplo de un reflector direccional como elemento óptico en el dispositivo de la figura 50;
- 45 la figura 52 ilustra un acoplamiento mecánico de un elemento óptico y una carcasa del dispositivo de la figura 50;
- la figura 53 ilustra un dispositivo de iluminación con un elemento óptico de difusión; y
- 50 la figura 54 ilustra un ejemplo del elemento óptico de difusión de la figura 53.

Descripción detallada

Se dan a conocer diversas implementaciones a modo de ejemplo de productos y métodos de iluminación basados en diodos emisores de luz (LED) que incluyen, pero sin limitarse a, varillas luminosas, llaveros, juguetes, pelotas, diversos accesorios de juegos, bombillas, luces nocturnas, luces de pared, conmutadores de pared, casquillos de pared, paneles de pared, luces modulares, luces flexibles, luces de automóviles, accesorios portátiles, mangueras luminosas, luces decorativas tales como carámbanos y cuerdas de carámbanos, tubos de luces, luces y métodos de control de insectos, y dispensadores de ambientadores/perfumadores de aire iluminados. Cualquiera de los dispositivos anteriores puede estar equipado con diversos tipos de interfaces de usuario (tanto "locales" como "remotas") para controlar la luz generada desde el dispositivo. Adicionalmente, los dispositivos pueden controlarse a través de información de control o programas almacenados en la memoria del dispositivo y/o transmitirse o descargarse a los dispositivos (por ejemplo, los dispositivos pueden controlarse individual o conjuntamente en grupos a través de una red, las varillas luminosas u otros productos pueden descargarse con información de programación que se almacena en la memoria, etc.). Los dispositivos también pueden incluir sensores de modo que la luz generada pueda cambiar en respuesta a diversas condiciones medioambientales y/o de funcionamiento o una entrada de usuario. También se dan a conocer diversos dispositivos de procesamiento ópticos que pueden usarse

con cualquiera de los dispositivos (por ejemplo, reflectores, difusores, etc.).

Para proporcionar un entendimiento global de la invención, ahora se describirán determinadas realizaciones ilustrativas, incluyendo diversas aplicaciones para LED programables. Sin embargo, se entenderá por los expertos habituales en la técnica que los métodos y sistemas descritos en el presente documento pueden adaptarse adecuadamente a otros entornos en los que se desee una iluminación programable.

Tal como se usa en el presente documento, el término "LED" significa cualquier sistema que puede recibir una señal eléctrica y producir un color de luz en respuesta a la señal. Por tanto, el término "LED" debe entenderse incluyendo diodos emisores de luz de todo tipo, incluyendo LED blancos, LED infrarrojos, LED ultravioletas, LED de color visible, polímeros emisores de luz, diodos semiconductores que producen luz en respuesta a LED orgánicos y actuales, tiras electroluminiscentes, estructuras a base de silicio que emiten luz, y otros sistemas de este tipo. En una realización, un "LED" puede referirse a un paquete de diodo emisor de luz único que tiene múltiples diodos semiconductores que se controlan individualmente. También debe entenderse que el término "LED" no restringe el tipo de paquete del LED. El término "LED" incluye LED empaquetados, LED no empaquetados, LED montados en la superficie, LED con chip sobre placa y LED de todas las demás configuraciones. El término "LED" también incluye LED empaquetados o asociados con fósforo en los que el fósforo puede convertir la energía desde el LED a una longitud de onda diferente.

Un sistema de LED es un tipo de fuente de iluminación. Tal como se usa en el presente documento "fuente de iluminación" debe entenderse incluyendo todas las fuentes de iluminación, incluyendo sistemas de LED, así como fuentes incandescentes, incluyendo lámparas de filamento, fuentes piroluminiscentes, tales como llamas, fuentes luminiscentes con velas, tales como manguitos incandescentes para gas y fuentes de radiación con arco con electrodos de carbón, así como fuentes fotoluminiscentes, incluyendo descargas gaseosas, fuentes fluorescentes, fuentes fosforescentes, láseres, fuentes electroluminiscentes, tales como lámparas electroluminiscentes, diodos emisores de luz, y fuentes luminiscentes de cátodo que usan saturación electrónica, así como fuentes luminiscentes varias que incluyen fuentes galvanoluminiscentes, fuentes cristaloluminiscentes, fuentes quinoluminiscentes, fuentes termoluminiscentes, fuentes triboluminiscentes, fuentes sonoluminiscentes, y fuentes radioluminiscentes. Las fuentes de iluminación también pueden incluir polímeros luminiscentes que pueden producir colores primarios.

El término "iluminar" debe entenderse refiriéndose a la producción de una frecuencia de radiación por una fuente de iluminación con el fin de iluminar un espacio, entorno, material, objeto, u otro elemento. El término "color" debe entenderse refiriéndose a cualquier frecuencia de radiación, o combinación de diferentes frecuencias, dentro del espectro de luz visible. El término "color", tal como se usa en el presente documento, también debe entenderse abarcando frecuencias en las áreas infrarroja y ultravioleta del espectro, y en otras áreas del espectro electromagnético en el que las fuentes de iluminación pueden generar radiación.

La figura 1 es un diagrama de bloques de un sistema o dispositivo 500 de iluminación. El dispositivo puede incluir una interfaz 1 de usuario, un procesador 2, uno o más controladores 3, uno o más LED 4, y una memoria 6. En general, el procesador 2 puede ejecutar un programa almacenado en la memoria 6 para generar señales que controlan la estimulación de los LED 4. Las señales pueden convertirse por los controladores 3 en una forma adecuada para activar los LED 4, pudiendo incluir el control de la corriente, amplitud, duración, o forma de onda de las señales impresas en los LED 4.

Tal como se usa en el presente documento, el término procesador puede referirse a cualquier sistema para procesar señales electrónicas. Un procesador puede incluir un microprocesador, microcontrolador, procesador de señal digital programable u otro dispositivo programable, junto con una memoria externa tal como una memoria de sólo lectura, memoria de sólo lectura programable, memoria de sólo lectura programable electrónicamente borrable, memoria de acceso aleatorio, memoria dinámica de acceso aleatorio, memoria de acceso aleatorio de doble tasa de transferencia, memoria de acceso aleatorio directa Rambus, memoria flash, o cualquier otra memoria volátil o no volátil para almacenar instrucciones de programa, datos de programa, y salida de programa u otros resultados intermedios o finales. Un procesador puede incluir también, o en su lugar, un circuito integrado de aplicación específica, una disposición de puertas programable, lógica de matriz programable, un dispositivo lógico programable, un procesador de señal digital, un conversor analógico-digital, un conversor digital a analógico, o cualquier otro dispositivo que pueda configurarse para procesar señales electrónicas. Además, un procesador puede incluir un conjunto de circuitos discreto tal como componentes analógicos pasivos o activos que incluyan resistores, condensadores, inductores, transistores, amplificadores operacionales, etc., así como componentes digitales discretos tales como componentes lógicos, registros de desplazamiento, cerrojos, o cualquier otro chip empaquetado por separado u otro componente para realizar una función digital. Cualquier combinación de los circuitos y componentes anteriores, ya estén empaquetados de manera discreta, como un chip, como un conjunto de chips, o como un dado, pueden adaptarse adecuadamente para usarse como un procesador tal como se describe en el presente documento. Cuando un procesador incluye un dispositivo programable tal como el microprocesador o microcontrolador mencionado anteriormente, el procesador puede incluir además un código ejecutable por ordenador que controle el funcionamiento del dispositivo programable.

El controlador 3 puede ser un modulador de anchura de impulso, modulador de amplitud de impulso, modulador de

desplazamiento de impulso, escalera de resistencias, generador de corriente, generador de tensión, escalera de tensión, conmutador, transistor, controlador de tensión, u otro controlador. El controlador 3 generalmente regula la corriente, tensión y/o potencia a través del LED, en respuesta a señales recibidas desde el procesador 2. En una realización, pueden usarse varios LED 4 con diferente salida espectral. Cada uno de estos colores puede activarse a través de controladores 3 separados. El procesador 2 y el controlador 3 pueden incorporarse en un dispositivo, por ejemplo, compartiendo un único paquete semiconductor. Este dispositivo puede activar varios LED 4 en serie cuando tiene suficiente salida de potencia, o el dispositivo puede activar LED 4 individuales con un número correspondiente de salidas. Mediante el control de los LED 4 independientemente, puede aplicarse un mezclado de colores para la creación de efectos de iluminación.

La memoria 6 puede almacenar algoritmos o programas de control para controlar los LED 4. La memoria 6 también puede almacenar tablas de consulta, datos de calibración, u otros valores asociados con las señales de control. La memoria 6 puede ser una memoria de sólo lectura, memoria programable, memoria de sólo lectura programable, memoria de sólo lectura programable electrónicamente borrable, memoria de acceso aleatorio, memoria dinámica de acceso aleatorio, memoria de acceso aleatorio de doble tasa de transferencia, memoria de acceso aleatorio directa Rambus, memoria flash, o cualquier otra memoria volátil o no volátil para almacenar instrucciones de programa, datos de programa, información de dirección, y salida de programa u otros resultados intermedios o finales. Un programa, por ejemplo, puede almacenar señales de control para hacer funcionar varios LED 4 de diferentes colores.

Una interfaz 1 de usuario también puede asociarse con el procesador 2. La interfaz 1 de usuario puede usarse para seleccionar un programa desde la memoria 6, modificar un programa desde la memoria 6, modificar un parámetro de programa desde la memoria 6, seleccionar una señal externa para el control de los LED 4, iniciar un programa, o proporcionar otras soluciones de interfaz de usuario. Se dan a conocer varios métodos de mezclado de colores y control de modulación de anchura de impulso en la patente estadounidense n.º 6.016.038 "Multicolored LED Lighting Method and Apparatus". El procesador 2 también puede ser direccionable para recibir señales de programación dirigidas al mismo.

La patente '038 da a conocer un control de LED a través de una técnica conocida como modulación de anchura de impulso (PWM). Esta técnica puede proporcionar, a través de impulsos de anchura variable, una manera de controlar la intensidad de los LED tal como lo ven los ojos. Otras técnicas también están disponibles para controlar el brillo de los LED y pueden usarse con la invención. Mezclando varios tonos de LED, pueden producirse muchos colores que abarcan una amplia escala del espectro visible. Adicionalmente, al variar la intensidad relativa de los LED con el tiempo, puede producirse una variedad de efectos de cambio de color y de variación de intensidad. En la técnica se conocen otras técnicas para controlar la intensidad de uno o más LED, y pueden emplearse de manera útil con los sistemas descritos en el presente documento. En una realización, el procesador 2 es un procesador 12C672 de Microchip PIC que controla los LED a través de PWM, y los LED 4 son rojo, verde y azul.

Las figuras 2A-2B son un diagrama de estado de funcionamiento de un dispositivo. Los términos 'modo' y 'estado' se usan en la siguiente descripción de manera intercambiable. Cuando el dispositivo se enciende, puede entrar en un primer modo 8, por ejemplo, bajo el control de un programa que se ejecuta en el procesador 2 de la figura 1. El primer modo 8 puede proporcionar un baño de color, en el que los LED pasan continuamente a través del espectro de colores completo, o a través de una parte del espectro de colores. En el primer modo 8, puede determinarse una tasa del baño de color por un parámetro almacenado, por ejemplo, en la memoria 6 mostrada en la figura 1A. A través de una interfaz de usuario tal como un botón, ruedecilla, elemento deslizante, o similar, un usuario puede ajustar la tasa del baño de color. Dentro de cada modo, el parámetro puede corresponder a un diferente aspecto del efecto de iluminación creado por el modo, o cada modo puede acceder a un diferente parámetro de modo que se mantenga la persistencia para un parámetro durante retornos posteriores a ese modo.

Puede accederse a un segundo modo 9 desde el primer modo 8. En el segundo modo 9, el dispositivo puede seleccionar aleatoriamente una secuencia de colores, y pasar de un color al siguiente. Las transiciones pueden fundirse para parecer transiciones continuas, o pueden ser abruptas, cambiando en una única etapa de un color aleatorio al siguiente. El parámetro puede corresponder a una tasa a la que se producen estos cambios.

Puede accederse a un tercer modo 10 desde el segundo modo 9. En el tercer modo, el dispositivo puede proporcionar un color estático, es decir, no cambiante. El parámetro puede corresponder a la frecuencia o contenido espectral del color.

Puede accederse a un cuarto modo 11 desde el tercer modo 10. En el cuarto modo 11, el dispositivo puede ser estroboscópico, es decir, encenderse y apagarse de forma intermitente. El parámetro puede corresponder al color de la luz estroboscópica o la tasa de la luz estroboscópica. A un valor determinado, el parámetro puede corresponder a otros efectos de iluminación, tales como una luz estroboscópica que alterna rojo, blanco, y azul, o una luz estroboscópica que alterna verde y rojo. Otros modos, o parámetros dentro de un modo, pueden corresponder a efectos de cambio de color coordinados con un momento específico del año o un evento tal como el día de San Valentín, el día de San Patricio, Pascua, el cuatro de julio, la víspera del día de Todos los Santos, el día de acción de gracias, Navidad, Hanukkah, Año Nuevo u otro momento, evento, marca, logotipo, o símbolo.

Puede accederse a un quinto modo 12 desde el cuarto modo 11. El quinto modo 12 puede corresponder a un estado de apagado. En el quinto modo 12, no puede proporcionarse ningún parámetro. Una próxima transición puede ser al primer modo 8, o a algún otro modo. Se apreciará que se conocen otros efectos de iluminación, y pueden realizarse como modos o estados que pueden usarse con un dispositivo según los principios de la invención.

5 Pueden proporcionarse varias interfaces de usuario para su uso con el dispositivo. Cuando, por ejemplo, se proporciona una interfaz de dos botones, puede usarse un primer botón para pasar de un modo a otro, mientras que puede usarse un segundo botón para controlar la selección de un parámetro dentro de un modo. En esta configuración, el segundo botón puede mantenerse en una posición cerrada, con un parámetro que cambia de manera incremental hasta que se libera el botón. El segundo botón puede mantenerse, y el dispositivo puede capturar un tiempo que se mantiene el botón (hasta que se libera), este tiempo se usa para cambiar el parámetro. O el parámetro puede cambiar una vez, cada vez que el segundo botón se mantiene y se libera. Puede usarse alguna combinación de estas técnicas para diferentes modos. Por ejemplo, se apreciará que un modo que tiene un gran número de valores de parámetros, tal como un millón o más de diferentes colores disponibles a través de LED que cambian de color, que selecciona individualmente cada valor de parámetro puede ser excesivamente engorroso, y puede preferirse un enfoque que permita a un usuario pasar rápidamente por valores de parámetros manteniendo el botón. En cambio, un modo con un pequeño número de valores de parámetros, tales como cinco efectos de luz estroboscópica diferentes, puede controlarse fácilmente pasando de un valor de parámetro a otro cada vez que se presiona el segundo botón.

20 En su lugar puede proporcionarse una interfaz de un solo botón, en la que, por ejemplo, se indica una transición entre selecciones de modo y selecciones de parámetros manteniendo el botón presionado durante un tiempo predeterminado, tal como uno o dos segundos. Es decir, cuando se presiona el único botón, el dispositivo puede pasar de un modo a otro, con un parámetro inicializado en algún valor predeterminado. Si el botón se mantiene después de haberse presionado para la transición, el valor de parámetro puede aumentar (o disminuir) de modo que puede seleccionarse el parámetro dentro del modo. Cuando el botón se libera, el valor de parámetro puede mantenerse en su último valor.

25 La interfaz puede incluir un botón y una entrada ajustable. El botón puede controlar las transiciones de un modo a otro. La entrada ajustable puede permitir el ajuste de un valor de parámetro dentro del modo. La entrada ajustable puede ser, por ejemplo, una ruedecilla, un elemento deslizante, un mando, o cualquier otro dispositivo cuya posición física pueda convertirse en un valor de parámetro para su uso por el dispositivo. Opcionalmente, la entrada ajustable sólo puede responder a la entrada de usuario si el botón se mantiene después de una transición entre modos.

30 La interfaz puede incluir dos entradas ajustables. Puede usarse una primera entrada ajustable para seleccionar un modo, y puede usarse una segunda entrada ajustable para seleccionar un parámetro dentro de un modo. En otra configuración, puede usarse una única ruedecilla para pasar por todos los modos y parámetros de manera continua. Se apreciará que son posibles otros controles, incluyendo teclados numéricos, ratones táctiles, elementos deslizantes, conmutadores, ruedecillas, conmutadores lineales, conmutadores rotatorios, conmutadores variables, ruedecillas, conmutadores de paquetes de doble fila, u otros dispositivos de entrada adecuados para el funcionamiento con personas.

35 En una realización, un modo puede tener una pluralidad de parámetros asociados, teniendo cada parámetro un valor de parámetro. Por ejemplo, en un efecto de luz estroboscópica que cambia de color, un primer parámetro puede corresponder a una tasa de luz estroboscópica, y un segundo parámetro puede corresponder a una tasa de cambio de color. Un dispositivo que tiene múltiples parámetros para uno o más modos puede tener varios controles correspondientes en la interfaz de usuario.

40 La interfaz de usuario puede incluir dispositivos de entrada de usuario, tales como los botones y controles ajustables indicados anteriormente, que producen una señal o tensión que va a leerse por el procesador. La tensión puede ser una señal digital que corresponda a un estado digital alto y bajo. Si la tensión está en forma de una tensión analógica, puede usarse un conversor analógico a digital (A/D) para convertir la tensión en una forma digital que puede usar el procesador. La salida del A/D suministraría entonces al procesador una señal digital. Esto podría ser útil para suministrar señales al dispositivo de iluminación a través de sensores, transductores, redes o desde otros generadores de señal.

45 El dispositivo puede realizar un seguimiento del tiempo por horas, días, semanas, meses o años. Usando un reloj interno para este propósito, pueden realizarse efectos de iluminación de manera oportuna para diversos días festivos u otros eventos. Por ejemplo, en la víspera del día de Todos los Santos la luz puede presentar temas de iluminación y espectáculos de color incluyendo, por ejemplo, parpadeo o baño de color naranja. El cuatro de julio, puede proporcionarse una presentación visual de color rojo, blanco y azul. El 25 de diciembre, puede presentarse una iluminación verde y roja. Pueden proporcionarse otros temas para Año Nuevo, el día de San Valentín, cumpleaños, etc. Como otro ejemplo, el dispositivo puede proporcionar diferentes efectos de iluminación en diferentes momentos del día, o para diferentes días de la semana.

60 La figura 3 muestra una varilla luminiscente. La varilla 15 luminosa puede incluir los componentes descritos

anteriormente con referencia a la figura 1, y puede hacerse funcionar según las técnicas descritas anteriormente con referencia a las figuras 2A-2B. La varilla 15 luminosa puede ser cualquier dispositivo pequeño y cilíndrico que pueda colgar de un cordón, cuerda, cadena, pulsera, cadena para el tobillo, llavero, o collar, por ejemplo, mediante un enganche 20. La varilla 15 luminosa, como con muchos de los dispositivos de iluminación descritos en el presente documento, también puede usarse como dispositivo portátil. La varilla 15 luminosa puede funcionar con una batería 30 dentro de la varilla 10 luminosa, tal como una batería de tamaño A, AA, AAA, u otra batería. La batería 30 puede estar cubierta por una parte 35 separable que evite que se vea la batería durante su uso normal. Una lente 40 de iluminación puede revestir una pluralidad de LED y difundir el color que emana de los mismos. La lente 40 puede ser un material transmisor de luz, tal como un material transparente, material translúcido, material semitransparente, u otro material adecuado para esta aplicación. En general, el material transmisor de luz puede ser cualquier material que reciba la luz emitida desde uno o más LED y presente uno o más colores que son una combinación de los espectros de la pluralidad de LED. Puede incluirse una interfaz 45 de usuario para proporcionar una entrada de usuario para controlar el funcionamiento de la varilla 15 luminosa. En la realización representada en la figura 2, la interfaz 45 de usuario es un único botón, sin embargo se apreciará que cualquiera de las interfaces comentadas anteriormente puede adaptarse adecuadamente a la varilla 10 luminosa. La interfaz 45 de usuario puede ser un conmutador, botón u otro dispositivo que genere una señal para un procesador que controle el funcionamiento de la varilla 15 luminosa.

La figura 4 muestra un llavero. El llavero 50 puede incluir un material 51 transmisor de luz que encierra uno o más LED y un sistema tal como el sistema de la figura 1 (no mostrado), una interfaz 52 de usuario de un botón, un enganche 53 adecuado para conectarse a una cadena 54, y una o más baterías 55. El llavero 50 puede ser similar a la varilla 15 luminosa de la figura 2, aunque puede ser de tamaño más pequeño. Para adaptarse a un tamaño más pequeño, pueden usarse baterías 55 más compactas. El llavero 50 puede funcionar según las técnicas descritas anteriormente con referencia a las figuras 2A-2B.

La figura 5 muestra un foco. El foco 60 puede incluir un sistema tal como el que se representa en la figura 1 para controlar una pluralidad de LED dentro del foco 60, y puede funcionar según las técnicas descritas anteriormente con referencia a las figuras 2A-2B. El foco 60 puede incluir un alojamiento 65 adecuado para su uso con luminarias convencionales, tales como las que se usan con focos CA, e incluye un material transmisor de luz en un extremo para permitir que los LED iluminen a través del alojamiento 65. Pueden proporcionarse configuraciones de foco para iluminar un objeto o para iluminación general por ejemplo y puede no requerirse el material. El mezclado de los colores puede tener lugar en la proyección del haz, por ejemplo. El foco 60 puede extraer la energía para la iluminación de una fuente de alimentación externa a través de una conexión 70, tal como un piezo de montaje de Edison, conector, base de dos clavijas, base enroscada, base, base de Edison, conector de pala, y conector de salida de potencia o cualquier otro adaptador para adaptar el foco 60 a una energía externa. La conexión 70 puede incluir un convertidor para convertir la potencia recibida en potencia útil para el foco. Por ejemplo, el convertidor puede incluir un convertidor de CA a CC para convertir ciento veinte voltios a sesenta hercios en una corriente continua a una tensión de, por ejemplo, cinco voltios o doce voltios. El foco 60 también puede alimentarse por una o más baterías 80, o un procesador en el foco 60 puede alimentarse por una o más baterías 80, con LED alimentados por energía eléctrica recibida a través de la conexión 70. Puede integrarse una caja 90 de baterías en el foco 60 para contener la una o más baterías 80.

El conector 70 puede incluir uno cualquiera de una variedad de adaptadores para adaptar el foco 60 a una fuente de alimentación. El conector 70 puede adaptarse para, por ejemplo, un casquillo de rosca, casquillo, casquillo de poste, casquillo de clavija, casquillo de pala, casquillo de pared, u otra interfaz. Esto puede ser útil para conectar el dispositivo de iluminación a energía CA o energía CC en instalaciones nuevas o existentes. Por ejemplo, un usuario puede desear utilizar el foco 60 en un casquillo existente de ciento diez VAC. Al incorporar una interfaz para este estilo de casquillo en el foco 60, el usuario puede enroscar fácilmente el nuevo dispositivo de iluminación en el casquillo. La solicitud de patente estadounidense n.º 6.292.901, titulada "Power/Data Protocol" describe técnicas para transmitir datos y potencia a lo largo de las mismas líneas y luego extraer los datos para su uso en un dispositivo de iluminación. Los métodos y sistemas dados a conocer en la misma podrían usarse también para comunicar información al foco 60 de la figura 5, a través del conector 70.

La figura 6 muestra un foco. El foco 100 puede ser similar al foco de la figura 5. Puede proporcionarse una interfaz 102 de usuario remota, alimentada por una o más baterías 120 que están cubiertas por una cubierta 125 de batería extraíble. La interfaz 102 de usuario remota puede incluir, por ejemplo, uno o más botones 130 y una ruedecilla 140 para seleccionar modos y parámetros. La interfaz 102 de usuario remota puede estar alejada del foco 100, y puede transmitir información de control al foco 100 usando, por ejemplo, un enlace de comunicación de radiofrecuencia o por infrarrojos, con transceptores correspondientes en el foco 100 y la interfaz 102 de usuario remota. La información podría transmitirse a través de señales infrarrojas, RF, microondas, electromagnéticas, o acústicas, o cualquier otro medio de transmisión. La transmisión también podría realizarse, por su trayecto completo o una parte del mismo, a través de un hilo, cable, fibra óptica, red u otro medio de transmisión.

La figura 7 muestra una bombilla de montaje de Edison. La bombilla 150 puede incluir un sistema tal como el representado en la figura 1 para controlar una pluralidad de LED dentro de la bombilla 150, y puede funcionar según las técnicas descritas anteriormente con referencia a las figuras 2A-2B. La bombilla 150 puede incluir un alojamiento

155 adecuado para su uso con luminarias convencionales, tales como las que se usan con bombillas CA, e incluye un material transmisor de luz en un extremo para permitir que los LED iluminen a través del alojamiento 155. La bombilla 150 incluye una base 160 de rosca, y una interfaz 165 de usuario en forma de una ruedecilla integrada en el cuerpo de la bombilla 150. La ruedecilla puede rotarse, tal como se indica por una flecha 170, para seleccionar modos y parámetros para el funcionamiento de la bombilla 150.

La figura 8 muestra una bombilla de montaje de Edison. La bombilla 180 es similar a la bombilla 150 de la figura 7, con una interfaz de usuario diferente. La interfaz de usuario de la bombilla 180 incluye una ruedecilla 185 y un conmutador 190 de dos vías. El conmutador 190 puede usarse para moverse hacia delante y hacia atrás a través de una secuencia de modos disponibles. Por ejemplo, si la bombilla 180 tiene cuatro modos numerados de 1-4, al deslizar el conmutador 190 a la izquierda en la figura 7, el modo puede moverse hacia arriba un modo, es decir, del modo 1 al modo 2. Al deslizar el conmutador 190 a la derecha en la figura 7, el modo puede moverse hacia abajo un modo, es decir, del modo 2 al modo 1. El conmutador 190 puede incluir uno o más resortes para devolver el conmutador 190 a una posición neutra cuando no se aplica fuerza. La ruedecilla 185 puede construirse para una rotación sin fin en un único sentido, en cuyo caso un parámetro controlado por la ruedecilla 185 puede volver a un valor mínimo después de alcanzar un valor máximo (o viceversa). La ruedecilla puede construirse para tener una extensión predefinida, tal como una rotación y media. En este último caso, un extremo de la extensión puede representar un valor de parámetro mínimo y el otro extremo de la extensión puede representar un valor de parámetro máximo. En una realización, el conmutador 190 puede controlar un modo (izquierda) y un parámetro (derecha), y la ruedecilla 185 puede controlar un brillo de la bombilla 180.

Una bombilla tal como la bombilla 180 de la figura 8 también puede adaptarse para su control a través de sistemas de control de iluminación convencionales. Muchos sistemas de iluminación incandescentes tienen un control de regulación que se realiza a través de cambios en tensiones aplicadas, normalmente o bien a través de cambios en tensiones aplicadas o bien interrumpiendo una forma de onda CA. Puede usarse un convertidor de potencia dentro de la bombilla 180 para convertir la potencia recibida, ya sea en forma de una señal CA de amplitud variable o una forma de onda interrumpida, en la potencia necesaria para el conjunto de circuitos de control y los LED, y cuando sea apropiado, para mantener un suministro de energía CC constante para componentes digitales. Puede incluirse un convertidor analógico-digital para digitalizar la forma de onda CA y generar señales de control adecuadas para los LED. La bombilla 180 también puede detectar y analizar una señal de suministro de energía y realizar ajustes adecuados en salidas LED. Por ejemplo, puede programarse una bombilla 180 para proporcionar iluminación homogénea ya se conecte a un suministro de energía de 60 Hz de ciento diez VAC o un suministro de energía de 50 Hz de doscientos veinte VAC.

El control de los LED puede realizarse a través de una tabla de consulta que correlaciona las señales CA recibidas con salidas LED adecuadas, por ejemplo. La tabla de consulta puede contener señales de control de brillo completo y estas señales de control pueden comunicarse a los LED cuando un regulador de potencia está al 100%. Una parte de la tabla puede contener el 80% de señales de control de brillo y puede usarse cuando la tensión de entrada a la lámpara se reduce al 80% del valor máximo. El procesador puede cambiar continuamente un parámetro con un programa a medida que cambia la tensión de entrada. Las instrucciones de iluminación podrían usarse para regular la iluminación desde el sistema de iluminación así como generar colores, patrones de luz, efectos de iluminación, o cualquier otra instrucción para los LED. Esta técnica podría usarse para una regulación inteligente del dispositivo de iluminación, crear efectos de cambio de color usando controles de regulación de potencia convencionales y cableado como interfaz, o para crear otros efectos de iluminación. En una realización tanto la regulación como los cambios de color pueden producirse simultáneamente. Esto puede ser útil al simular un sistema de regulación incandescente en el que la temperatura de color de la luz incandescente se vuelve más cálida a medida que se reduce la potencia.

Las bombillas de tres vías también son un dispositivo común para cambiar los niveles de iluminación. Estos sistemas usan dos contactos en la base de la bombilla y la bombilla se instala en un casquillo eléctrico especial con dos contactos. Al encender un conmutador en el casquillo, puede conectarse o bien el contacto en la base con una tensión o ambos pueden conectarse a la tensión. La lámpara incluye dos filamentos de diferente resistencia para proporcionar tres niveles de iluminación. Una bombilla tal como la bombilla 180 de la figura 8 puede adaptarse para su uso con un casquillo de bombilla de tres vías. La bombilla 180 podría tener dos contactos en la base y una tabla de consulta, un programa, u otro sistema dentro de la bombilla 180 podría contener señales de control que se correlacionen con la configuración del casquillo. De nuevo, esto podría usarse para control de iluminación, control de color o cualquier otro control deseado para los LED.

Este sistema podría usarse para crear diversos efectos de iluminación en áreas en las que se usaron previamente dispositivos de iluminación convencionales. El usuario puede sustituir bombillas incandescentes existentes por un dispositivo de iluminación de LED tal como se describe en el presente documento, y podría usarse un regulador en una pared para controlar los efectos de cambio de color dentro de una sala. Los efectos de cambio de color pueden incluir regulación, cualquiera de los efectos de cambio de color descritos anteriormente, o cualquier otro efecto de color estático o de cambio de color.

La figura 9 muestra una bombilla. Tal como se observa en la figura 8, la bombilla 200 puede funcionar con aparatos

distintos a los aparatos de montaje de Edison, tales como una pieza 210 de baja tensión MR-16 que puede usarse con sistemas de potencia de corriente continua.

5 La figura 10 muestra un casquillo de pared. La luz 210 puede incluir un conector adaptado a, por ejemplo, una salida 220 de corriente alterna de ciento diez voltios construida según las especificaciones de ANSI. La luz 210 puede incluir un conmutador y una ruedecilla como interfaz 230 de usuario, y una o más palas 240 adaptadas para su inserción en la salida 220. El cuerpo de la luz 210 puede incluir una superficie reflectora para dirigir la luz a una pared para efectos de baño de pared de cambio de color.

10 La figura 11 muestra una luz nocturna. La luz 242 nocturna puede incluir un conector 230 adaptado a, por ejemplo, una salida 246 de corriente alterna de ciento diez voltios. La luz 242 nocturna puede incluir un sistema tal como el que se representa en la figura 1 para controlar una pluralidad de LED dentro de la luz 242 nocturna, y puede funcionar según las técnicas descritas anteriormente con referencia a las figuras 2A-2B. La luz 242 nocturna puede incluir un material 248 transmisor de luz para dirigir la luz desde los LED, por ejemplo, en una dirección hacia abajo.

15 La luz 242 nocturna también puede incluir un sensor 250 para detectar una iluminación ambiente baja, de manera que la luz 242 nocturna pueda activarse sólo cuando existen condiciones de iluminación baja. El sensor 250 puede generar una señal para el procesador para controlar el tipo de activación y presentación visual de la luz 242 nocturna. La luz 242 nocturna también puede incluir un reloj/calendario, de manera que puedan realizarse las presentaciones visuales de iluminación estacional descritas anteriormente. La luz 242 nocturna puede incluir una

20 ruedecilla 260 y un conmutador 270, tal como los descritos anteriormente, para seleccionar un modo y un parámetro. La luz 242 nocturna puede incluir un conversor que genere energía CC adecuada para el conjunto de circuitos de control de la luz 242 nocturna.

25 La figura 12 muestra una luz nocturna. La luz 320 nocturna puede incluir un conector 330 adaptado a, por ejemplo, una salida 340 de corriente alterna de ciento diez voltios. La luz 320 nocturna puede incluir un sistema tal como el que se representa en la figura 1 para controlar una pluralidad de LED dentro de la luz 320 nocturna, y puede funcionar según las técnicas descritas anteriormente con referencia a las figuras 2A-2B. La luz 320 nocturna puede incluir una bóveda 345 transmisora de luz. La luz 320 nocturna también puede incluir un sensor dentro de la bóveda

30 345 para detectar una iluminación ambiente baja, de manera que la luz 320 nocturna pueda activarse automáticamente cuando existen condiciones de baja iluminación. La luz 320 nocturna también puede incluir un reloj/calendario, de manera que puedan realizarse las presentaciones visuales de iluminación estacional descritas anteriormente. En la realización de la figura 12, la bóveda 345 de la luz 320 nocturna también puede funcionar como interfaz de usuario. Al presionar la bóveda 345 en la dirección de una primera flecha 350, puede seleccionarse un modo. Al rotar la bóveda 345 en la dirección de una segunda flecha 355, puede seleccionarse un parámetro dentro

35 del modo. Como con varias de las realizaciones anteriores, la luz 220 nocturna puede incluir un conversor que genere energía CC adecuada para el conjunto de circuitos de control de la luz 220 nocturna.

40 Tal como se apreciará a partir de los ejemplos anteriores, un sistema de LED tal como el que se describe en referencia a las figuras 1 y 2A-2B, puede adaptarse a una variedad de aplicaciones de iluminación, o bien como sustitución de las bombillas convencionales, incluyendo bombillas incandescentes, bombillas halógenas, bombillas de tungsteno, bombillas fluorescentes, etc., o bien como una luminaria integrada tal como una lámpara de escritorio, jarrón, luz nocturna, farol, farol de papel, luz nocturna de diseño, luz en tiras, luz en cornisa, luz MR, luz de pared, luz con base roscada, lámpara de lava, ruedecilla, lámpara de escritorio, lámpara de decoración, cadenas de luces, o luz para acampada. El sistema puede tener aplicaciones para iluminación arquitectónica, incluyendo iluminación

45 de cocinas, iluminación de baños, iluminación de dormitorios, iluminación de centros de entretenimiento, iluminación de piscinas y balnearios, iluminación de caminos exteriores, iluminación de patios, iluminación de edificios, iluminación de fachadas, iluminación de acuarios, o iluminación en otras áreas en las que puede emplearse luz para efecto estético. El sistema podría usarse en el exterior en aspersores, señales para césped, flotadores para piscinas, señales para escaleras, señales para suelos, o timbres de puerta, o más generalmente para iluminación general,

50 iluminación ornamental, e iluminación para destacar sitios internos o externos. Los sistemas también pueden emplearse cuando se desee una iluminación funcional, como luces de freno, luces de tablero, u otras aplicaciones en automóviles y vehículos.

55 Pueden coordinarse los efectos de iluminación de cambio de color entre una pluralidad de los dispositivos de iluminación descritos en el presente documento. Pueden lograrse efectos coordinados a través de mecanismos de control de iluminación convencionales en los que, por ejemplo, cada uno de una pluralidad de dispositivos de iluminación se programa para responder de manera diferente, o con diferentes momentos de inicio, a una señal de encendido o una señal de control de regulador proporcionada a través de una instalación de iluminación industrial o doméstica convencional.

60 En su lugar, cada dispositivo de iluminación puede alcanzarse individualmente a través de una red por cable o inalámbrica para controlar el funcionamiento del mismo. Los dispositivos de iluminación LED pueden tener transceptores para comunicarse con un dispositivo de control remoto, o para comunicarse a través de una red por cable o inalámbrica.

65 Se apreciará que una aplicación de iluminación particular puede implicar una elección particular de LED. Los LED

empaquetados previamente generalmente se proporcionan en un paquete de montaje superficial o un paquete en T. Los LED de montaje superficial tienen un ángulo de haz muy grande, el ángulo en el que la intensidad de luz cae un 50% de la intensidad de luz máxima, y los paquetes en T pueden estar disponibles en varios ángulos de haz. Los ángulos de haz estrechos se proyectan además con un mezclado de colores relativamente pequeño entre LED adyacentes. Este aspecto de determinados LED puede emplearse para proyectar diferentes colores simultáneamente, o para producir otros efectos. Pueden lograrse ángulos más anchos de muchas maneras tal como, pero sin limitarse a, usando paquetes en T de ángulo de haz ancho, usando LED de montaje superficial, usando LED no empaquetados, usando una tecnología de chip en placa, o montando el dado directamente en un sustrato tal como se describe en la solicitud de patente provisional estadounidense n.º 60/235.966, titulada "Optical Systems for Light Emitting Semiconductors". Un reflector puede asociarse también con uno o más LED para proyectar una iluminación en un patrón predeterminado. Una ventaja de usar la fuente de luz de ángulo de haz ancho es que la luz puede juntarse y proyectarse en una pared mientras que se permite que el haz se propague a lo largo de la pared. Esto logra el efecto deseado de concentrar la iluminación en la pared mientras que los colores proyectados desde los LED separados se mezclan para proporcionar un color uniforme.

La figura 13 ilustra un dispositivo 1200 de iluminación con al menos un LED 1202. Puede haber una pluralidad de LED 1202 de diferentes colores, o una pluralidad de LED 1202 de un único color, para aumentar la intensidad o anchura de haz de iluminación para ese color, o una combinación de ambos. Un reflector que incluye una sección 1208 frontal y una sección 1210 posterior también puede incluirse en el dispositivo 1200 para proyectar luz desde el LED. Este reflector puede formarse como varias piezas o una pieza de material reflector. El reflector puede dirigir la iluminación desde el al menos un LED 1202 en una dirección predeterminada, o a través de un ángulo de haz predeterminado. El reflector también puede juntar y proyectar la iluminación esparcida por el al menos un LED 1202. Como con otros ejemplos, el dispositivo 1200 de iluminación puede incluir un material 1212 transmisor de luz, una interfaz 1214 de usuario, y un conector 1216.

Tal como se muestra en la figura 13, la interfaz 1214 de usuario puede estar en la forma de un simple tornillo de mano o tornillo de fijación sencillo que un usuario puede hacer girar (por ejemplo, usando sus dedos o un pequeño destornillador de calibración o instrumento similar) para cambiar uno o más parámetros de la luz generada (por ejemplo, color, intensidad, efecto dinámico, etc.). Naturalmente, la interfaz 1214 de usuario puede implementarse en otras diversas maneras tal como se comentó en el presente documento. Además, debe apreciarse que puede usarse una implementación de tornillo de mano o tornillo de fijación sencillo para una interfaz de usuario en conexión con cualquier otro dispositivo de iluminación dado a conocer en el presente documento (por ejemplo, diversos focos o bombillas, luces nocturnas, otras luces de pared o dispositivos de panel, juguetes, etc.).

La figura 14 muestra una luz de bañado de pared. La luz 1300 nocturna puede incluir una óptica 1302 formada por un material transmisor de luz y una óptica 1304 separable. La óptica 1304 separable puede colocarse sobre la óptica 1302 de manera extraíble y sustituible, tal como se indica por una flecha 1306, para proporcionar un efecto de iluminación, que puede incluir filtración, difusión, enfoque, etc. La óptica 1304 separable puede dirigir la iluminación desde la luz 1300 nocturna a una forma o imagen predeterminada, o propagar el espectro de la iluminación de manera prismática. La óptica 1304 separable puede tener, por ejemplo, un patrón grabado que incluye, por ejemplo, un diente de sierra, rendija, prisma, rejilla, cuadrados, triángulos, pantallas de medio tono, círculos, semicírculos, estrellas o cualquier otro patrón geométrico. El patrón también puede estar en forma de patrones de objeto tales como, pero sin limitarse a, árboles, estrellas, lunas, soles, tréboles o cualquier otro patrón de objeto. La óptica 1304 separable también puede ser una lente holográfica. La óptica 1304 separable también puede ser una lente anamórfica configurada para distorsionar o reformar una imagen. Estos patrones también pueden formarse de manera que la luz proyectada forme un patrón no distorsionado en una pared, siempre que se conozca de antemano la relación geométrica entre la pared y la óptica. El patrón podría diseñarse para compensar la proyección de pared. Las técnicas para aplicar lentes anamórficas se describen, por ejemplo, en "Anamorphic Art and Photography - Deliberate Distortions That Can Be Easily Undone", Optics and Photonics News, noviembre de 1992. La óptica 1304 separable puede incluir una lente multicapa. Al menos una de las lentes en una lente multicapa también podría ser ajustable para proporcionar al usuario patrones de iluminación ajustables.

La figura 15 muestra un dispositivo de iluminación según los principios de la invención. El dispositivo 1500 de iluminación puede ser cualquiera de los dispositivos de iluminación descritos anteriormente. El dispositivo de iluminación puede incluir una pantalla 1502 de visualización. La pantalla 1502 de visualización puede ser de cualquier tipo de pantalla de visualización tal como, pero sin limitarse a, una LCD, pantalla de plasma, pantalla iluminada con luz posterior, pantalla iluminada con luz de borde, pantalla monocromática, pantalla a color, pantalla, o cualquier otro tipo de pantalla. La pantalla 1502 de visualización podría presentar información al usuario tal como la hora del día, un valor de parámetro o modo para el dispositivo 1500 de iluminación, un nombre de un modo, una indicación de carga de batería, o cualquier otra información útil para un usuario del dispositivo 1500 de iluminación. Un nombre de un modo puede ser un nombre genérico, tal como 'luz estroboscópica', 'estática', etc., o un nombre creativo, tal como 'Harvard' para una iluminación carmesí o 'Michigan' para un desvanecimiento o baño de azul-amarillo. Pueden proporcionarse otros nombres a, y presentarse para, modos en relación con un momento del año, días festivos, o una celebración particular. Puede presentarse otra información, incluyendo un momento del día, días que quedan en el año, o cualquier otra información. La información de presentación no se limita a caracteres; la pantalla 1502 de visualización podría mostrar fotografías o cualquier otra información. La pantalla 1502 de

visualización puede funcionar bajo el control del procesador 2 de la figura 1. El dispositivo 1500 de iluminación puede incluir una interfaz 1504 de usuario para controlar, por ejemplo, la pantalla 1502 de visualización, o establecer una hora u otra información presentada por la pantalla 1502 de visualización, o seleccionar un modo o valor de parámetro.

5 El dispositivo 1500 de iluminación también puede asociarse con una red, y recibir señales de red. Las señales de red podrían dirigir el dispositivo de iluminación para proyectar diversos colores así como representar información en la pantalla 1502 de visualización. Por ejemplo, el dispositivo podría recibir señales desde la World Wide Web y cambiar los patrones de proyección o color basándose en la información recibida. El dispositivo puede recibir datos de temperatura exterior desde la Web u otro dispositivo y proyectar un color basándose en la temperatura. Cuando más baja sea la temperatura más saturación de azul tendrá la iluminación, y a medida que la temperatura aumenta el dispositivo 1500 de iluminación puede proyectar una iluminación roja. La información no se limita a información de temperatura. La información podría ser cualquier información que puede transmitirse y recibirse. Otro ejemplo es la información financiera tal como el precio de acciones. Cuando el precio de las acciones aumenta la iluminación proyectada puede volverse verde, y cuando el precio cae la iluminación proyectada puede volverse roja. Si los precios de las acciones caen por debajo de un valor predeterminado, el dispositivo 1500 de iluminación puede ser una luz estroboscópica roja o realizar otros efectos indicativos.

20 Se apreciará que los sistemas tales como los descritos anteriormente, que reciben e interpretan datos, y generan efectos sensibles de iluminación de cambio de color, pueden tener una amplia aplicación en áreas tales como electrónica de consumo. Por ejemplo, la información puede obtenerse, interpretarse y convertirse en efectos de iluminación informativos en dispositivos tales como un radiodespertador, un teléfono, un teléfono inalámbrico, una máquina de facsímil, un sistema portátil de estéreo, una caja musical, un estéreo, un reproductor de disco compacto, un reproductor de disco versátil digital, un reproductor de MP3, un reproductor de casete, un reproductor de cinta digital, un estéreo para coche, una televisión, un sistema de audio doméstico, un sistema de cine en casa, un sistema de sonido envolvente, un altavoz, una cámara, una cámara digital, un grabador de vídeo, un grabador de vídeo digital, un ordenador, un asistente digital personal, un buscapersonas, un teléfono celular, un ratón de ordenador, un periférico, o un retroproyector.

30 La figura 16 representa una unidad modular. Un dispositivo 1600 de iluminación puede contener uno o más LED y una parte de decoración de un aparato de iluminación. Una caja 1616 de interfaz podría contener un procesador, memoria, conjunto de circuitos de control, y un suministro de energía para convertir la CA en CC para hacer funcionar el dispositivo 1600 de iluminación. La caja 1616 de interfaz puede tener un cableado 1610 de potencia convencional para su conexión a una conexión 1608 de potencia. La caja 1616 de interfaz puede diseñarse para encajar directamente en una caja 1602 de unión convencional. La caja 1616 de interfaz podría tener dispositivos 1612 de conexión física para adaptarse a las conexiones en un lado 1604 posterior del dispositivo 1600 de iluminación. Los dispositivos 1612 de conexión física podrían usarse para montar físicamente el dispositivo 1600 de iluminación en la pared. La caja 1616 de interfaz también podría incluir una o más conexiones 1614 eléctricas para llevar potencia al dispositivo 1600 de iluminación. Las conexiones 1614 eléctricas pueden incluir conexiones para llevar datos a la caja 1616 de interfaz, o comunicarse de otro modo con la caja 1616 de interfaz o el dispositivo 1600 de iluminación. Las conexiones 1614 y 1612 podrían adaptarse a las conexiones en el lado 1604 posterior del dispositivo 1600 de iluminación. Esto haría que el ensamblaje y el cambio de los dispositivos 1600 de iluminación fueran sencillos. Estos sistemas podrían tener los conectores 1612 y 1614 dispuestos en un formato convencional para permitir un cambio sencillo de los dispositivos 1600 de iluminación. Será obvio para un experto habitual en la técnica que la luminaria 1600 también podría contener algunos o todos los conjuntos de circuitos.

50 Los dispositivos 1600 de iluminación también podrían contener transmisores y receptores para transmitir y recibir información. Esto podría usarse para coordinar o sincronizar varios dispositivos 1600 de iluminación. También podría proporcionarse una unidad 1618 de control con una pantalla 1620 de visualización y la interfaz 1622 para establecer los modos de, y la coordinación entre, varios dispositivos 1600 de iluminación. Esta unidad 1618 de control podría controlarse en un área remota de la sala y comunicarse con uno o más dispositivos 1600 de iluminación. La comunicación podría lograrse usando cualquier método de comunicación tal como, pero sin limitarse a, RF, IR, microondas, acústico, electromagnético, de cable, por cable, de red u otro método de comunicación. Cada dispositivo 1600 de iluminación también podría tener un controlador direccionable, de modo que a cada uno de una pluralidad de dispositivos 1600 de iluminación pudiera accederse individualmente mediante la unidad 1618 de control, a través de cualquier red por cable o inalámbrica adecuada.

60 La figura 17 muestra una topología modular para un dispositivo de iluminación. En esta configuración modular, un motor 1700 de luz podría incluir una pluralidad de conectores 1704 de potencia tales como cables, una pluralidad de conectores 1706 de datos, tales como cables, y una pluralidad de LED 1708, así como los otros componentes descritos en referencia a las figuras 1 y 2A-2B, encerrados en un alojamiento 1710. El motor 1700 de luz puede usarse en luminarias o como dispositivo autónomo. La configuración modular puede adaptarse para su uso por diseñadores de iluminación, arquitectos, contratistas, técnicos, usuarios o otras personas que diseñen o instalan sistemas de iluminación, que pueden proporcionar datos predeterminados y cableado de potencia en toda una instalación, y ubicar un motor 1700 de luz en cualquier ubicación conveniente en la misma.

Puede usarse una óptica para modificar o mejorar el rendimiento de los dispositivos de iluminación. Por ejemplo, pueden usarse reflectores para redirigir la radiación de LED, tal como se describe en la solicitud de patente estadounidense n.º 60/235.966 "Optical Systems for Light Emitting Semiconductors".

5 La figura 18 muestra un reflector que puede usarse con los sistemas descritos en el presente documento. Tal como se muestra en la figura 18, una superficie 1802 reflectora contorneada puede colocarse separada de una pluralidad de LED 1804, de manera que la radiación desde los LED 1804 se dirige hacia la superficie 1802 reflectora, tal como se indica por las flechas 1806. En esta configuración, la radiación desde los LED 1804 se redirige hacia fuera en un círculo alrededor de la superficie 1802 reflectora. La superficie 1802 reflectora puede tener áreas de imperfecciones o diseños para crear efectos de proyección. Los LED 1804 pueden estar dispuestos para proyectar de manera uniforme la luz en el reflector o pueden estar dispuestos con una desviación para aumentar la iluminación en determinadas secciones del reflector. Los LED 1804 individuales de la pluralidad de LED 1804 también pueden controlarse independientemente. Esta técnica puede usarse para crear patrones de luz o efectos de color.

15 La figura 19 ilustra un diseño de reflector en el que un LED 1900 se dirige hacia un reflector 1902 generalmente parabólico, tal como se indica por una flecha 1903. El reflector 1902 generalmente parabólico puede incluir una parte 1904 central elevada para centrar adicionalmente o redirigir la radiación desde el LED 1900. Tal como se muestra por un segundo LED 1906, un segundo reflector 1908 generalmente parabólico, y una segunda flecha 1910, la parte 1904 central elevada puede omitirse en algunas configuraciones. Se apreciará que el LED 1900 en esta configuración, o en las otras configuraciones descritas en el presente documento que usan superficies reflectoras, puede estar en cualquier paquete o sin paquete. Cuando no se proporciona ningún paquete, el LED puede conectarse eléctricamente en un lado n y un lado p para proporcionar la potencia para su funcionamiento. Tal como se muestra en la figura 20, una línea de LED 2000 puede dirigirse hacia una superficie 2002 reflectora planar que dirige la línea de LED 2000 en dos direcciones planares opuestas. Tal como se muestra en la figura 21, una línea de LED 2100 puede dirigirse hacia una superficie 2102 planar que dirige la línea de LED 2100 en una dirección planar.

Puede incorporarse un sistema tal como el que se describe en referencia a la figura 1 en un juguete, tal como una pelota. El conjunto de circuitos de control, un suministro de energía, y los LED pueden estar suspendidos o montados en el interior de la pelota, con todo o parte del exterior de la pelota formado por un material transmisor de luz que permite ver los efectos de cambio de color de LED. Las partes separadas del exterior pueden formarse de diferentes tipos de material transmisor de luz, o pueden iluminarse por diferentes grupos de LED para proporcionar al exterior de la pelota que va a iluminarse de diferentes maneras sobre diferentes regiones de su parte exterior.

35 La pelota puede funcionar de manera autónoma para generar efectos de cambio de color, o puede responder a señales a partir de un conmutador de activación que se asocia con un circuito de control. El conmutador de activación puede responder a fuerza, aceleración, temperatura, movimiento, capacitancia, proximidad, efecto Hall o cualquier otro estímulo o condición medioambiental o variable. La pelota podría incluir uno o más conmutadores de activación y la unidad de control puede programarse previamente para responder a los diferentes conmutadores con diferentes efectos de cambio de color. La pelota puede responder a una entrada con un efecto de cambio de color seleccionado aleatoriamente, o con uno de una secuencia predeterminada de efectos de cambio de color. Si se incorporan dos o más conmutadores en la pelota, los LED pueden activarse según señales de conmutador individuales o combinadas. Esto podría usarse, por ejemplo, para crear una pelota con efectos ligeros cuando se activa un único conmutador, y efectos importantes cuando se activa una pluralidad de conmutadores.

45 La pelota puede responder a señales de transductor. Por ejemplo, uno o más transductores de velocidad o aceleración podrían detectar movimiento en la pelota. Usando estos transductores, la pelota puede programarse para cambiar los efectos de iluminación cuando gira más rápido o más lento. La pelota también podría programarse para producir diferentes efectos de iluminación en respuesta a una cantidad variable de fuerza aplicada. Hay muchos otros transductores útiles, y métodos para emplearlos en una pelota que cambia de color.

50 La pelota puede incluir un transceptor. La pelota puede generar efectos de cambio de color en respuesta a datos recibidos a través del transceptor, o puede proporcionar información de estado o control a una red u otros dispositivos que usan el transceptor. Usando el transceptor, la pelota puede usarse en un juego en el que varias pelotas se comunican entre sí, en el que la pelota se comunica con otros dispositivos, o se comunica con una red. La pelota podría iniciar entonces estos otros dispositivos o señales de red para un control adicional.

60 Podría definirse un método para jugar un juego en el que el juego no comienza hasta que la pelota se ilumina o se ilumina con un color particular. La señal de iluminación podría producirse desde el exterior del área de juego comunicándose a través del transceptor, y el juego podría detenerse cuando la pelota cambia de color o se apaga a través de señales similares. Cuando la pelota atraviesa una portería la pelota podría cambiar de color o encenderse intermitentemente o realizar otros efectos de iluminación. Pueden generarse muchos otros juegos o efectos durante un juego en el que la pelota cambia de color cuando se mueve demasiado rápido o se detiene. Los efectos de cambio de color para jugar pueden responder a señales recibidas por el transceptor, responder a conmutadores y/o transductores en la pelota, o alguna combinación de estos. El juego de la patata caliente podría jugarse cuando la pelota cambia de color continuamente, sin o con interrupción por señales externas, y cuando cambia repentina o gradualmente a rojo o algún otro color predefinido debe lanzarse la pelota a otra persona. La pelota podría tener un

dispositivo de detección de manera que si la pelota no se lanza dentro del periodo predeterminado inicia un efecto de iluminación tal como una luz estroboscópica. Una pelota de la presente invención puede tener diversas formas, tales como esférica, forma de pelota de fútbol, o con una forma como cualquier otro juego o pelota de juguete.

5 Tal como se apreciará de los ejemplos anteriores, un sistema de LED tal como el descrito en referencia a las figuras 1 y 2A-2B puede adaptarse a una variedad de juguetes y juegos que cambian de color. Por ejemplo, los efectos de cambio de color pueden incorporarse de manera útil en muchos juegos y juguetes, incluyendo una pistola de juguete, una pistola de agua, un coche de juguete, una peonza, un giroscopio, un tablero de dardos, una bicicleta, una rueda de bicicleta, un monopatín, un juego de trenes, una pista de coches de carrera eléctrica, una mesa de billar, un juego de mesa, un juego de patata caliente, un juego de disparos con luz, una varita mágica, una espada de juguete, un figura de acción, un camión de juguete, un barco de juguete, ropa y equipo de deporte, una varilla luminiscente, un calidoscopio, o imanes. Los efectos de cambio de color también pueden incorporarse de manera útil en juguetes de marca registrada tales como View Master, Super Ball, Lite Brite, una varita mágica de Harry Potter, o una varita mágica de Campanilla.

15 La figura 22 es un diagrama de bloques de un dispositivo que tiene un conjunto de circuitos de iluminación interna. El dispositivo 2200 es un accesorio portátil que puede incluir un sistema tal como el que se describe con referencia a las figuras 1 y 2A-2B. El dispositivo puede tener un cuerpo 2201 que incluye un procesador 2202, conjunto 2204 de circuitos de accionamiento, uno o más LED 2206, y una fuente 2208 de alimentación. El dispositivo 2200 puede incluir opcionalmente una entrada/salida 2210 que sirve como interfaz por la que puede recibirse la programación para controlar el funcionamiento del dispositivo 2200. El cuerpo 2201 puede incluir una parte transmisora de luz que sea transparente, translúcida, o translúcida-difusa para permitir que la luz desde los LED 2206 escape del cuerpo 2200. Los LED 2206 pueden montarse, por ejemplo, a lo largo de una superficie externa de un material de difusión adecuado. Los LED 2206 pueden colocarse de modo imperceptible a lo largo de los bordes o la parte posterior del material de difusión. Los LED de montaje superficial pueden fijarse directamente al cuerpo 2200 en una superficie interior de un material de difusión.

30 La entrada/salida 2210 puede incluir un dispositivo de entrada tal como un botón, ruedecilla, elemento deslizante, conmutador o cualquier otro dispositivo descrito anteriormente para proporcionar señales de entrada al dispositivo 2200, o la entrada/salida 2210 puede incluir una interfaz a una conexión por cable tal como una conexión de bus universal en serie, conexión en serie, o cualquier otra conexión por cable, o la entrada/salida 2210 puede incluir un transceptor para conexiones inalámbricas tales como transceptores infrarrojos o de radiofrecuencia. En una realización, el accesorio portátil puede configurarse para comunicarse con otros accesorios portátiles a través de la entrada/salida 2210 para producir efectos de iluminación sincronizados entre varios accesorios. Para una transmisión inalámbrica, la entrada/salida 2210 puede comunicarse con un transmisor base usando, por ejemplo, señales infrarrojas o microondas para transmitir un DMX o señal de comunicación similar. El accesorio autónomo recibiría entonces esta señal y aplicaría la información en la señal para modificar el efecto de iluminación de modo que el efecto de iluminación podría controlarse desde la ubicación del transmisor base. Usando esta técnica, pueden sincronizarse varios accesorios desde el transmisor base. La información también podría transportarse entonces entre accesorios en relación con cambios de efectos de iluminación. En un caso, la entrada/salida 2210 puede incluir un transmisor tal como un dispositivo en serie Abacom TXM, que es pequeño y de potencia baja y usa el espectro de 400 MHz. Usando una red de este tipo, pueden sincronizarse múltiples accesorios en diferentes personas para proporcionar efectos interesantes que incluyen colores que rebotan de una persona a otra o efectos simultáneos y sincronizados a través de varias personas. También pueden sincronizarse varios accesorios en la misma persona para proporcionar efectos de cambio de color coordinados. Un sistema según el principio de la invención puede controlarse a través de una red tal como se describe en el presente documento. La red puede ser una red personal, local, de área amplia u otra red. La norma de Bluetooth puede ser un protocolo apropiado para su uso cuando se comunica con tales sistemas aunque podría usarse cualquier protocolo.

50 La entrada/salida 2210 puede incluir sensores para mediciones medioambientales (temperatura, sonido o luz ambiental), datos fisiológicos (frecuencia cardiaca, temperatura corporal), u otras cantidades medibles, y estas señales de sensor pueden usarse para producir efectos de cambio de color que son funciones de estas mediciones.

55 Puede usarse una variedad de dispositivos decorativos para dar forma al color y la luz, incluyendo joyas y prendas de vestir. Por ejemplo, estos podrían adoptar la forma de collares, tiaras, corbatas, sombreros, broches, hebillas de correa, gemelos, botones, insignias, anillos, o pulseras, cadenas para el tobillo, etc. Algunos ejemplos de formas para el cuerpo 2201, o la parte transmisora de luz del cuerpo, íconos, logotipos, imágenes de marca registrada, caracteres y símbolos (tal como el signo &, signos de dólares, y notas musicales). Tal como se indicó en otra parte, el sistema también puede adaptarse a otras aplicaciones tales como letreros iluminados o símbolos de lápidas que pueden o no ser portátiles.

60 La figura 23 es un diagrama esquemático de un dispositivo que tiene un conjunto de circuitos de iluminación externa. Tal como se muestra en la figura 23, un accesorio 2300 portátil puede incluir un primer alojamiento 2302 tal como un accesorio portátil que incluye uno o más LED 2304. El conjunto de circuitos de iluminación que incluye un procesador 2306, controladores 2308, una fuente 2310 de alimentación, y una entrada/salida 2312 son externos al primer alojamiento 2302 y pueden incluirse en un segundo alojamiento 2314. Se proporciona un enlace 2316 de

modo que el conjunto de circuitos de iluminación pueda comunicar las señales de activación a los LED 2304 dentro del primer alojamiento 2301. Esta configuración puede ser conveniente para aplicaciones en las que el primer alojamiento 2302 es un accesorio pequeño u otro accesorio portátil que puede conectarse a un conjunto de circuitos remoto, como en, por ejemplo, los botones de una camisa. Se apreciará que mientras todo el conjunto de circuitos de iluminación excepto los LED 2304 se muestran como externos al primer alojamiento 2302, uno o más de los componentes pueden incluirse dentro del primer alojamiento 2302.

La figura 24 representa un zapato autónomo que cambia de color. Un zapato 2400 incluye una parte 2402 principal, un tacón 2404, una punta 2406, y una suela 2408. La parte 2402 principal está adaptada para recibir un pie humano, y puede estar compuesta por cualquier material adecuado para su uso en un zapato. El tacón 2402 puede formarse de un material de difusión translúcido, y puede haberse insertado en el mismo un sistema tal como el descrito con referencia a las figuras 1 y 2A-2B. Además, o en lugar de un tacón 2402 con capacidad autónoma de cambiar de color, otra parte del zapato 2400 puede incluir un sistema autónomo de cambio de color, tal como la punta 2406, la suela 2408, o cualquier otra parte. Puede proporcionarse un par de zapatos, incluyendo cada uno un sistema de entrada/salida de modo que los dos zapatos puedan comunicarse entre sí para lograr efectos sincronizados de cambio de color. El conjunto de circuitos puede colocarse dentro de una suela 2408 del zapato, con cables para activar los LED que están ubicados dentro del tacón 2404 o la punta 2406, o ambos.

Tal como se apreciará a partir del ejemplo anterior, los sistemas dados a conocer en el presente documento pueden tener una amplia aplicación a una variedad de objetos portátiles y ornamentales. La ropa que emplea los sistemas puede incluir abrigos, camisas, pantalones, prendas de vestir, zapatos, calzado, ropa deportiva, accesorios, joyas, mochilas, vestidos, sombreros, pulseras, paraguas, collares para mascotas, equipaje, y etiquetas de equipaje. Los objetos ornamentales que emplean los sistemas dados a conocer en el presente documento pueden incluir marcos de fotografías, pisapapeles, tarjetas de regalo, lazos, y paquetes de regalo.

Las placas que cambian de color y otra ropa pueden tener un efecto particular en determinados entornos. La placa, por ejemplo, puede dotarse de un material translúcido, semitranslúcido u otro material y uno o más LED pueden estar dispuestos para proporcionar iluminación del material. En una realización, la placa contendría al menos un LED rojo, uno azul y uno verde y los LED estarían dispuestos para iluminar el borde del material. El material puede tener un patrón de manera que el patrón refleje la luz. El patrón puede grabarse en el material de manera que el patrón refleje la luz que se desplaza a través del material y parezca que el patrón brilla. Cuando se proporcionan los tres colores de LED, pueden crearse muchos efectos de cambio de color. Esto puede crear un efecto llamativo para la vista y puede llamar la atención de una persona que porta la placa, un elemento para llamar la atención útil en un entorno de venta al por menor, en una feria, cuando se venden bienes o servicios, o en cualquier otra situación en la que pueda ser útil llamar la atención sobre uno mismo.

El principio de iluminación de borde en una placa para iluminar los patrones grabados puede aplicarse a otros dispositivos también, tal como un símbolo iluminado en el borde. Puede alinearse una fila de LED para iluminar el borde de un material y el material puede tener un patrón. El material puede iluminarse en uno o más lados y puede usarse material reflector en los bordes opuestos para evitar que la luz se escape en los bordes. El material reflector también tiende a igualar la iluminación de superficie. Estos dispositivos también pueden iluminarse desde atrás o iluminarse a través del material en lugar de, o además de, iluminar por el borde.

La figura 25 representa un dispositivo LED. El dispositivo 2500 puede incluir un procesador 2502 y uno o más LED 2504 en una configuración tal como la descrita en referencia a las figuras 1 y 2A-2B. El dispositivo 2500 puede adaptarse para su uso con carámbanos formados de material transmisor de luz. Los carámbanos pueden ser carámbanos falsos formados de plástico, vidrio, o algún otro material, y pueden presentarse de manera detallada bastante realista, o de manera abstracta bastante estilizada. Varios carámbanos que cambian de color se describen a continuación.

La figura 26 ilustra un carámbano 2600 iluminado, en el que se usa un dispositivo 2602 de iluminación de LED tal como el que se describe en las figuras 1, 2A-2B, y 25 para proporcionar la iluminación para un carámbano 2604. El carámbano 2604 podría formarse de un material tal como un material semitransparente, un material semitranslúcido, un material transparente, de plástico, de papel, de vidrio, de hielo, de un líquido congelado o de cualquier otro material adecuado para conformar un carámbano y propagar la radiación de LED. El carámbano 2604 puede ser hueco, o puede ser un sólido formado de material transmisor de luz. La iluminación del dispositivo 2602 de iluminación se dirige al carámbano 2604 y se acopla con el carámbano 2604. El material de carámbano puede tener imperfecciones para proporcionar diversos efectos de iluminación. Un efecto de este tipo se crea cuando un material principalmente transparente contiene un patrón de defectos. Los defectos puede redirigir la luz que pasa a través de o a lo largo del material, haciendo que aparezcan puntos o áreas brillantes en el material iluminado. Si estas imperfecciones se establecen en un patrón, el patrón aparecerá brillante mientras que las otras áreas no aparecerán iluminadas. Las imperfecciones también pueden cubrir sustancialmente la superficie del carámbano 2604 para producir un aspecto de escarcha. Las imperfecciones que cubren de manera sustancialmente uniforme la superficie del carámbano 2604 pueden crear un efecto de un carámbano iluminado de manera uniforme.

El carámbano 2604 puede iluminarse con uno o más LED para proporcionar iluminación. Cuando se usa un LED, el

carábano 2604 puede iluminarse con un solo color con intensidad variable o la intensidad puede fijarse. En una realización, el carábano 2600 iluminado incluye más de un LED y en otra realización los LED son de diferentes colores. Al proporcionar un carábano 2600 iluminado con LED de diferentes colores, el tono, saturación y brillo del carábano 2600 iluminado pueden cambiarse. Los dos o más LED pueden usarse para proporcionar un color aditivo. Si se usaran dos LED en el carábano 2600 iluminado con un conjunto de circuitos para encender o apagar cada color, podrían producirse cuatro colores incluyendo negro cuando ningún LED se activa. Cuando se usan tres LED en el carábano 2600 iluminado y cada LED tiene tres ajustes de intensidad, están disponibles 3^3 ó 27 selecciones de color. En una realización, las señales de control de LED serían señales PWM con ocho bits (=128 combinaciones) de resolución. Usando tres LED de diferentes colores, se proporcionan 128^3 ó 16,7 millones de colores disponibles.

La figura 27 ilustra una pluralidad de carábanos que comparten una red. Cada uno de una pluralidad de carábanos 2700 iluminados incluye una interfaz de red para comunicarse a través de una red 2704, tal como cualquiera de las redes mencionadas anteriormente. La red 2704 puede proporcionar señales de control de iluminación a cada uno de la pluralidad de carábanos 2700 iluminados, pudiendo direccionarse cada uno de manera unívoca. Cuando los carábanos 2700 iluminados no pueden direccionarse de manera unívoca, la información de control puede difundirse a todos los carábanos 2700 iluminados. Una fuente 2706 de datos de control, tal como un ordenador o cualquiera de los otros controles mencionados anteriormente, puede proporcionar información de control a los carábanos 2700 iluminados a través de un transceptor 2708 de red y la red 2704. Uno de los carábanos 2700 iluminados también podría funcionar como carábano maestro, proporcionando información de control a los otros carábanos 2700 iluminados, que serían carábanos esclavos. La red 2704 puede usarse generalmente para generar efectos de iluminación de cambio de color coordinados o no coordinados a partir de la pluralidad de carábanos iluminados.

Uno o más de la pluralidad de carábanos 2700 iluminados también puede funcionar en un modo autónomo, y generar efectos de cambio de color separados de los otros carábanos 2700 iluminados. Los carábanos 2700 iluminados podrían programarse, a través de la red 2704, por ejemplo, con una pluralidad de rutinas de control de iluminación que van a seleccionarse por el usuario tal como diferentes colores sólidos, colores que cambian lentamente, colores que cambian rápido, luz estroboscópica, o cualquier otra rutina de iluminación. El conmutador selector podría usarse para seleccionar el programa. Otro método para seleccionar un programa sería apagar el carábano y luego volver a encenderlo dentro de un periodo predeterminado de tiempo. Por ejemplo, podría usarse una memoria no volátil para proporcionar un carábano que recuerde el último programa que estaba ejecutándose antes de cortar la alimentación. Podría usarse un condensador para mantener una línea de señal alta durante 10 segundos y si la potencia circula dentro de este periodo, el sistema podría programarse para saltar al siguiente programa. Si el ciclo de potencia toma más de 10 segundos, el condensador se descarga por debajo del nivel de señal elevada y se recuerda el programa anterior al energizar de nuevo el sistema. Se conocen otros métodos de circulación a través de programas o modos de funcionamiento, y pueden adaptarse adecuadamente a los sistemas descritos en el presente documento.

La figura 28 representa un carábano 2800 que tiene un reborde 2802. El reborde 2802 puede permitir un montaje fácil del carábano 2800. En una realización, el reborde 2802 se usa de manera que el reborde se acopla con un saliente 2808 mientras que la parte restante del carábano 2800 cuelga a través de un orificio formado por el saliente 2808. Este método de unión es útil cuando los carábanos pueden colgar a través de orificios existentes o los orificios pueden realizarse en el área en la que los carábanos 2800 van a presentarse. Se conocen otros métodos de unión.

La figura 29 muestra un carábano. Una pluralidad de LED 2900 puede estar dispuesta en un anillo 2902. El anillo 2902 puede engancharse a un reborde 2904 de un carábano 2906. Dispuestos de esta manera, los LED 2900 pueden irradiar iluminación que se transmite a través del carábano 2906. Si el anillo 2902 se forma y se dimensiona de modo que los LED 2900 se acoplan directamente al reborde 2904, entonces el carábano 2906 se iluminará por el borde. El anillo 2902 puede ser en cambio más pequeño en diámetro que el reborde 2904, de modo que los LED 2900 irradian hacia una cavidad 2908 hueca en el carábano 2906, o sobre una superficie superior del carábano 2906 si el carábano 2906 se forma por un material sólido.

La figura 30 representa un carábano 3000 sólido que puede estar en forma de o una vara o cualquier otra forma adecuada, con uno o más LED 3002 situados para proyectar luz en el interior del carábano 3000 sólido.

La figura 31 representa una manguera luminosa. La manguera 3100 luminosa puede incluir una pluralidad de LED o subsistemas 3102 de LED según la descripción proporcionada en referencia a las figuras 1 y 2A-2B. Pueden empaquetarse tres dados de LED de diferentes colores en cada subsistema 3102 de LED, pudiendo controlarse individualmente cada dado. Una pluralidad de estos subsistemas 3102 de LED puede estar dispuesta en el interior de un tubo 3102 que es flexible y semitransparente. Los subsistemas 3102 de LED pueden estar separados a lo largo del tubo 3104, por ejemplo, a intervalos iguales de seis pulgadas cada uno, y dirigidos a lo largo de un eje 3106 del tubo 3104. Los subsistemas 3102 de LED pueden controlarse a través de cualquiera de los sistemas y métodos descritos anteriormente. En una realización, pueden controlarse varios subsistemas 3102 de LED mediante una señal común, de modo que una longitud del tubo 3104 de varios pies o más pueda cambiar el color a la vez. El

5 tubo 3104 puede conformarse para parecer un manguito, u otro material u objeto cilíndrico. Los subsistemas 3102 de LED pueden estar dispuestos dentro del tubo 3104 en anillos u otros patrones geométricos o asimétricos. Los subsistemas 3102 de LED también podrían alinearse para iluminar el borde del tubo 3104, tal como se describió anteriormente. Puede proporcionarse un filtro o película en una superficie exterior o una superficie interior del tubo 3104 para crear efectos visuales agradables.

10 Pueden realizarse otros productos de consumo usando los sistemas y métodos descritos en el presente documento. Un martillo puede generar efectos de cambio de color en respuesta a golpear un clavo; un temporizador de cocina puede generar efectos de cambio de color en respuesta a una cuenta hacia atrás, un bolígrafo puede generar efectos de cambio de color en respuesta a la acción de escribir con el mismo, o un abridor de latas eléctrico puede generar efectos de cambio de color cuando se activa.

15 La invención se refiere a diversas implementaciones de aparato panel de pared iluminado. Generalmente, tal aparato incluye un elemento esencialmente planar que o bien sirve como parte de una propia pared, o bien está adaptado para empotrarse esencialmente en una pared. El elemento esencialmente planar está en forma de una placa de pared común usada para conmutadores eléctricos y casquillos. El aparato también incluye una fuente de luz basada en LED adaptada para situarse con respecto al elemento esencialmente planar para que esté detrás del elemento esencialmente planar cuando el elemento esencialmente planar se monta en una pared. En un aspecto, la fuente de luz basada en LED está configurada para generar luz que se percibe por un observador mientras visualiza el elemento esencialmente planar.

20 El aparato puede implementarse como conmutador de pared multicolor, placa, casquillo, puerto de datos, o similares, en el que el color del sistema se genera por una fuente de luz basada en LED multicolor, tal como se describe en el presente documento en otras diversas realizaciones. Tal como se comenta en el presente documento, el sistema de iluminación de LED de esta realización puede asociarse con dispositivos de interfaz tales como una interfaz de usuario, interfaz de red, transductor de sensor u otro generador de señal para controlar el color del sistema. En otro aspecto, el sistema de iluminación puede incluir más de un color de LED de manera que la modulación de la salida de uno o más de los LED puede cambiar el color del dispositivo.

25 Las figuras 32A y 32B ilustran un dispositivo 3200 de iluminación. El dispositivo 3200 de iluminación puede incluir un sistema 500 de iluminación tal como se muestra en la figura 1, por ejemplo. El/los LED 3204 puede(n) estar dispuesto(s) para proyectar luz desde un elemento 3205 base. Puede proporcionarse una placa 3206 frontal en el dispositivo para cubrir la vista directa del/de los LED mientras que se permite la proyección de la luz desde el/los LED. La figura 32B ilustra la vista frontal del dispositivo 3200 de iluminación mientras que la figura 32A ilustra la vista posterior del dispositivo 3200 de iluminación.

30 El dispositivo 3200 de iluminación puede incluir un adaptador 3208 de potencia. El adaptador 3208 de potencia es un conector de salida diseñado para unirse a una salida de potencia convencional. Puede haber dos o más adaptadores 3208 de potencia. El dispositivo de iluminación también puede incluir un elemento 3202 de sujeción para fijar la unión del dispositivo de iluminación. El elemento de sujeción puede ser un tornillo que está diseñado para sujetar el dispositivo 3200 de iluminación a una salida de potencia para evitar que el dispositivo se extraiga. Esto puede ser útil en situaciones en las que el dispositivo de iluminación está disponible para niños y los niños se sienten atraídos por el dispositivo para impedir que extraigan el dispositivo.

35 El dispositivo 3200 de iluminación puede estar dotado de LED y un circuito o procesador para producir una luz invariable constante. El sistema 3200 de iluminación puede estar dispuesto para proporcionar efectos de cambio de color. El dispositivo 3200 de iluminación puede estar dotado de una interfaz de usuario, conexiones de red o de puerto de datos, sensores u otros sistemas para controlar la luz generada mediante el dispositivo 3200 de iluminación.

40 La figura 33 ilustra otro dispositivo 3200 de iluminación, la placa 3206 frontal puede estar conformada y/o el/los LED 3204 puede(n) estar dirigido(s) de manera que al menos una parte de la luz desde el/los LED se refleje fuera de la placa frontal. Reflejando la luz fuera de la superficie, puede lograrse un mezclado de colores aumentado así como pueden generarse efectos más suaves. En una realización, la placa frontal puede estar hecha de material que permita una transmisión parcial de la luz para permitir que se generen determinados efectos de iluminación. La placa frontal puede incluir una superficie rugosa para aumentar la distribución de reflexión de la luz. La superficie de placa frontal puede ser lisa. Los bordes de la placa 3206 frontal pueden incluir un patrón para cambiar los efectos de iluminación proyectados. El patrón puede incluir proyecciones desde la placa frontal de manera que las proyecciones interfieran con la luz y provoquen un patrón de luz.

45 La figura 34 ilustra otro dispositivo 3400 de iluminación. El dispositivo 3400 de iluminación puede incluir un sistema 500 de iluminación tal como se muestra en la figura 1. El sistema puede diseñarse para producir una luz de un solo color o puede diseñarse para generar efectos de cambio de color u otros efectos de iluminación. Los LED 3404 pueden montarse en un elemento 3405 base y el elemento 3405 base puede estar dispuesto en una óptica 3402. La óptica 3402 puede ser transparente, translúcida, semitransparente u otro material diseñado para transmitir una parte de la luz emitida desde los LED 3404. Pueden usarse varios colores de LED (por ejemplo, rojo, verde, azul, blanco)

junto con un procesador que controla independientemente los LED de manera que puedan producirse mezclas de colores.

5 Puede disponerse el dispositivo 3400 de iluminación para montarse en o sobre una caja de unión o diseñarse para sustituir una caja de unión. Puede dotarse un adaptador 3408 de potencia con el dispositivo 3400 de iluminación de manera que pueda conectarse eléctricamente con una potencia externa. El adaptador 3408 de potencia puede ser un conjunto de cables destinados a conectarse a un suministro de energía en una pared.

10 La óptica 3402 puede ser transparente de manera que la luz proyectada desde los LED se dirija fuera de la óptica. Esto puede ser útil al proporcionar un dispositivo de iluminación que proyectará luz sobre una pared, por ejemplo. Los lados de la óptica 3402 pueden estar grabados o, de otro modo, ser ásperos de manera que parezca que los lados brillan como resultado de la luz reflejada internamente. La parte frontal de la óptica puede ser, asimismo, rugosa para proporcionar un panel luminiscente. En una realización, la óptica 3402 puede ser hueca o sólida.

15 La figura 35 ilustra otro dispositivo 3500 de iluminación. El dispositivo de iluminación puede incluir LED 3504, 3506, y 3510 y/o un sistema 500 de iluminación tal como se muestra en la figura 1. La iluminación de LED puede proyectarse en una fibra, varias fibras, un haz de fibras u otra disposición 3502 de fibras. Las secciones de emisión de la disposición 3502 de fibras pueden estar dispuestas para proyectar luz al interior de, a través de, o desde una placa 3508 frontal. La fibra puede estar dispuesta para emitir luz desde el extremo de la fibra o la fibra puede ser una fibra emisora lateral.

20 La figura 36 ilustra otra realización de un dispositivo 3600 de iluminación de la invención, incluyendo un conmutador 3602 de pared con una placa 3604 de cubierta de pared. Pueden incluirse uno o más sistemas 500 de iluminación tal como se muestra por ejemplo en la figura 1 en el dispositivo 3600 para proporcionar iluminación al conmutador 3602 y/o placa 3604 de pared. La figura 37 ilustra un dispositivo 3700 similar que incluye un casquillo eléctrico iluminado 3708.

25 En las figuras 36 y 37, el sistema 500 de iluminación puede estar dispuesto para iluminar el material del conmutador, placa, casquillo, etc. desde atrás o a través del borde del material, por ejemplo. El material o parte del mismo puede ser transparente, translúcido, semitransparente, semitranslúcido u otro material que permitirá que se transmita y/o se refleje una parte de la luz. En una realización, el material puede grabarse o tener otras imperfecciones en la superficie o en el interior del material para mezclar y/o redirigir la luz. Pueden proporcionarse las imperfecciones para generar un efecto de iluminación uniforme sobre o en el material. Por ejemplo, la superficie del material puede pulirse con chorro de arena y un sistema 500 de iluminación puede estar dispuesto para iluminar el material. La luz puede entonces entrar al material y dispersarse en muchas direcciones provocando que el material se ilumine de manera homogénea. En una realización, pueden introducirse imperfecciones en un patrón de manera que el patrón parezca brillar. Por ejemplo, el material puede incluir un patrón de imperfecciones en el que el área que rodea el patrón es opaca, transparente, o diferente del área modelada según el patrón. Cuando se ilumina material, el patrón parecerá brillar.

30 En una realización, un sistema 500 de iluminación usado en los dispositivos 3600 ó 3700, o una parte del sistema 500 de iluminación, puede estar ubicado en una caja de unión y dispuesto para proyectar luz sobre la placa 3604 de pared, conmutador 3602, casquillo 3708, u otra sección de los dispositivos 3600 ó 3700. En una realización, el sistema 500 de iluminación, o parte del mismo puede estar ubicado en el propio conmutador 3602, u otro material para iluminar el material.

35 La figura 38 ilustra otro dispositivo 3800 de iluminación según los principios de la presente invención. En la realización ilustrada, el dispositivo 3800 de iluminación puede incluir un sistema 500 de iluminación tal como se muestra en la figura 1, y también puede incluir cualquiera de una variedad de interfaces 3818 de usuario tal como se describen en el presente documento (por ejemplo, de manera que un usuario puede ajustar el color del dispositivo 3800). En particular, tal como se muestra en la figura 38, la interfaz de usuario puede ser un conmutador, botón, ruedecilla, etc.

40 En general, cualquiera de los dispositivos mostrados en las figuras 32-38, así como otras figuras, pueden incluir una interfaz de usuario que se proporciona como un ruedecilla de manera que el cambio de la posición de la ruedecilla pueda cambiar el color del sistema. En la realización de la figura 36, por ejemplo, la interfaz de usuario puede ser el propio conmutador 3602, de manera que el conmutador no sólo funciona con potencia sino también activa el sistema 500 de iluminación para producir la luz de colores para iluminar el panel o el conmutador. En otra realización, pueden proporcionarse una o más interfaces de usuario a través de los conmutadores, ruedecillas, o similares que generalmente no son accesibles al usuario. Por ejemplo, el instalador del conmutador o caja de unión puede seleccionar el color colocando conmutadores en el sistema de iluminación y, cuando se instala el sistema de iluminación los conmutadores ya no son accesibles para el usuario común.

45 Tal como se comenta en el presente documento, las interfaces de usuario para cualquiera de los dispositivos mostrados en las figuras 32-38, así como otras figuras, pueden implementarse alternativamente como interfaz de usuario gráfica activada por software, asistente digital personal (PDA), interfaz de control remoto móvil, etc. En

particular, la interfaz de usuario puede generar y comunicar señales para diversos dispositivos de iluminación a través de una transmisión por cable o inalámbrica.

5 Adicionalmente, cualquiera de los dispositivos de iluminación comentados en conexión con las figuras 32-38, u otras figuras, puede asociarse con una red, red de área local, red de área personal, red de área amplia u otra red. Por ejemplo, pueden proporcionarse varios dispositivos descritos en el presente documento en un edificio (por ejemplo, casa, oficina, establecimiento de venta al por menor, etc.) y puede controlarse el color de los dispositivos (por ejemplo, coordinado, cambiado con el tiempo, etc.) a través de un sistema de control central (por ejemplo, conectado a la red de dispositivos de iluminación). El sistema de control central puede ser un ordenador, PDA, interfaz
10 habilitada vía web, conmutador, ruedecilla, controlador programable u otro dispositivo de red.

Tal como se comentó anteriormente, cualquiera de los dispositivos de iluminación comentados en relación con las figuras 32-38 u otras figuras pueden estar asociados con un sensor u otro sistema que genere una señal. Por ejemplo, puede proporcionarse un detector de proximidad en el que uno o más dispositivos de iluminación cambian de color basándose en una o más señales proporcionadas por el detector. En un sistema de este tipo, los dispositivos de iluminación pueden iluminar un color particular o producir un efecto de cambio de color basándose en la entrada desde el sensor. En una realización, un pasillo u otra área puede tener varios dispositivos de iluminación en los que cada uno de los mismos está asociado con un detector de proximidad. Cuando una persona camina por el pasillo, los dispositivos de iluminación se activan, cambian de color o presentan efectos de iluminación. Una vez
15 que la persona ha pasado el dispositivo de iluminación, éste puede volver a un modo por defecto y esperar una activación adicional a través del detector de proximidad.

La figura 39 ilustra otro dispositivo 3900 de iluminación. El dispositivo 3900 de iluminación puede incluir un sistema 500 de iluminación tal como se muestra, por ejemplo, en la figura 1. Tal como puede observarse a partir de la ilustración, el dispositivo de iluminación puede incluir un conector u otro adaptador 3908 para conectar el dispositivo de iluminación a una potencia de salida. El dispositivo de iluminación también puede incluir un convertidor de potencia CA/CC para convertir la potencia recibida a potencia para el sistema 500 de iluminación. El dispositivo 3900 de iluminación puede incluir una interfaz 3918 de usuario. La interfaz de usuario puede ser una ruedecilla que abarca el perímetro del alojamiento 3904 u otro estilo de interfaz de usuario. Como con otros dispositivos de iluminación descritos en el presente documento, el dispositivo 3900 de iluminación también puede asociarse con un sensor 3922, interfaz 3920 de red o de puerto de datos u otro elemento opcional. El dispositivo 3900 de iluminación también puede incluir un elemento 3902 de cuello flexible que conecta el adaptador 3908 de potencia al alojamiento 3904.
25

35 Aunque el dispositivo 3900 de iluminación está ilustrado con un adaptador de potencia fácilmente extraíble, puede no tener un adaptador de potencia fácilmente extraíble de este tipo. Por ejemplo, el cuello 3902 flexible puede fijarse a otro dispositivo de manera que no se pretenda extraerse. El adaptador 3908 puede estar diseñado para colocarse en otra carcasa diseñada específicamente para la aplicación.

40 Por ejemplo, la figura 40 ilustra una caja 4002 de unión, caja de unión que puede incluir salidas para uno o más dispositivos de iluminación, tales como los dispositivos 4000 ó 3900 de iluminación mostrados en la figura 39. La caja 4002 puede iluminarse a sí misma internamente y/o la caja puede incluir salidas para diversos dispositivos de iluminación. La caja 4002 puede incluir cualquier combinación de interfaces de usuario, conexiones de red o salidas de datos, sensores, u otros dispositivos o conexiones para permitir el control de las luces en la caja o conectadas a la caja.
45

Las figuras 41A, 41B, y 41C ilustran otros dispositivos de iluminación que pueden implementarse particularmente en entornos (para automóviles) basados en vehículos. Por ejemplo, las figuras 41A y 41B ilustran dispositivos 4100 y 4101 de iluminación, respectivamente, que pueden conectarse en una salida de potencia de automóvil (por ejemplo, un mechero) a través de un adaptador 4108 de potencia. El dispositivo 4100 incluye un cuello 4102 flexible, y cualquiera de los dispositivos 4100 ó 4101 puede estar equipado con una interfaz 4118 de usuario, uno o más sensores 4120, y un sistema 500 de iluminación tal como se comentó anteriormente. El dispositivo 4101 de iluminación está formado como "conector" para un mechero, y puede iluminar desde un extremo tal como se muestra en la figura 41B, o todo el cuerpo del conector puede brillar con iluminación desde el sistema 500 de iluminación. La figura 41C ilustra una varilla que cambia de color (por ejemplo, una palanca de cambios de velocidad) que puede alimentarse internamente (por ejemplo, batería) o alimentarse externamente a través del suministro de energía para vehículos.
50

Mientras que muchas de las realizaciones descritas en el presente documento están destinadas para iluminación decorativa, existen otras realizaciones en las que el color de la luz proyectada desde el sistema o dispositivo está asociado con la provisión de información. Los sistemas descritos en el presente documento pueden usarse para monitorizar la potencia, carga inductiva, factor de potencia, u otros parámetros para un dispositivo asociado. El sistema de iluminación puede cambiar los colores para indicar diversas condiciones. Por ejemplo, el sistema puede indicar que el consumo de potencia está acercándose a un punto crítico emitiendo una luz roja o encendiéndose intermitentemente una luz roja. El sistema puede indicar que una carga inductiva es alta emitiendo una luz azul.
55

Tal como también se comentó anteriormente, diversos dispositivos de iluminación también pueden asociarse con sensores, redes, u otras fuentes de información en los que el sistema de iluminación está dispuesto para producir un color o patrón de luz en respuesta a la información recibida. Por ejemplo, una señal de audio u otros generadores de señal pueden controlar los sistemas de iluminación de manera que las luces cambien en respuesta a la música. El sistema de iluminación también puede asociarse con otras redes (por ejemplo, red de área local, red mundial, red personal, red de comunicación) en las que la red proporciona datos o una señal y el sistema de iluminación responde a los datos cambiando los colores. Por ejemplo, las condiciones de iluminación pueden cambiar a rojo cuando el teléfono suena y la llamada se identifica como una persona con quien no se desea hablar. Las condiciones de iluminación pueden cambiar a verde al recibir una llamada telefónica o correo electrónico de su cónyuge u otro ser querido.

Adicionalmente, mientras que muchas de las realizaciones descritas en el presente documento dan a conocer sistemas y dispositivos de iluminación útiles, los mismos sistemas y dispositivos pueden usarse como dispositivos de comunicación. Por ejemplo, un dispositivo de iluminación, según los principios de la presente invención, puede estar asociado con sensores de incendios, detectores de humo, sensores de audio u otros sensores para efectuar la comunicación de un estado o información. La información suministrada al dispositivo de iluminación también puede proceder de redes u otros generadores de señal. El dispositivo de iluminación, por ejemplo, puede encenderse intermitentemente en rojo cuando se activa el detector de humo o los dispositivos de iluminación que se encuentran en proximidad cercana con las salidas pueden adoptar un color particular o presentar visualmente un patrón de luz. Un sistema de detección también puede advertir sobre las salidas que no son seguras debido a la proximidad del humo u otros peligros. Esta señal de advertencia puede usarse para cambiar el patrón de iluminación que se presenta por los dispositivos de iluminación cerca de las salidas peligrosas así como las salidas seguras.

Todavía otro dispositivo de iluminación puede incluir una óptica conformada alargada que se ilumina por uno o ambos extremos. La óptica también puede incluir un material reflectante para reflejar la luz recibida desde los extremos fuera de la óptica. Un sistema de este tipo puede proporcionar iluminación sustancialmente uniforme a lo largo del cuerpo de la óptica, dando la apariencia de que la óptica está brillando y/o proporcionando una iluminación sustancialmente uniforme desde la óptica. Un sistema de iluminación de este tipo puede usarse para la iluminación de áreas de bóvedas, debajo de, sobre o en gabinetes, en presentaciones visuales o en otras áreas en las que tal iluminación sería útil. En una realización, un dispositivo de iluminación de este tipo puede incluir uno o más sistemas 500 de iluminación basados en LED tal como se muestra por ejemplo en la figura 1.

La figura 42 ilustra un ejemplo de un dispositivo 4200 de iluminación de este tipo. El dispositivo 4200 de iluminación puede incluir una óptica 4202 que puede ser una óptica alargada, óptica tubular, guía luminosa, guía luminosa tubular, guía luminosa alargada, u otro estilo de óptica. La óptica 4202 puede construirse de un material transparente, material semitransparente, material translúcido, plástico, vidrio u otro material que permita la transmisión o transmisión parcial de la luz. La longitud de onda de luz transmitida no se limita al espectro visible y puede incluir ultravioleta, infrarroja u otras longitudes de onda en el espectro electromagnético. En otro aspecto, el material puede seleccionarse para filtrar intencionalmente una o más longitudes de onda particulares, incluyendo ultravioleta y/o infrarroja.

La óptica 4202 puede asociarse con otro material 4204 diseñado para reflejar al menos una parte de la luz transmitida a través de la óptica 4202. El material 4204 puede ser un material reflector, un material parcialmente reflector, una tira de material, un material opaco, u otro material diseñado para reflejar al menos una parte de la luz que incide en su superficie. El material 4204 puede asociarse con la óptica 4202, coextruirse en la óptica 4202, incrustarse en la óptica 4202, estar próximo a la óptica 4202, o de otro modo estar dispuesto de manera que la luz pueda reflejarse por el material 4204 a través de la óptica.

El dispositivo 4200 de iluminación también puede incluir uno o más dispositivos 500 de iluminación basados en LED tal como se comenta, por ejemplo, en relación con la figura 1. Un dispositivo 500 de iluminación puede estar dispuesto para proyectar luz a través de un extremo de una óptica 4202. Un dispositivo de iluminación puede estar asociado, y controlar dos secciones de iluminación en cualquier extremo de la óptica, con un procesador 2, tal como se muestra en la figura 1, que controla ambos extremos. Pueden usarse dos dispositivos 500 de iluminación individuales (cada uno con su propio procesador 2) para proyectar luz a través de extremos opuestos de la óptica 4202. La luz desde los dispositivos 500 de iluminación puede proyectarse en los extremos de la óptica 4202 de manera que una parte de la luz se refleja fuera del material 4204 reflector y luego fuera de la óptica 4202 en una dirección alejada del material reflector. Este sistema puede usarse para proporcionar una iluminación sustancialmente uniforme desde el dispositivo 4200 de iluminación.

El material 4204 reflector puede coextruirse con la óptica 4202 de manera que el material 4204 reflector se incruste en la óptica 4202. El material 4204 reflector puede tener un lado plano que se usa para reflejar la luz hacia fuera de la óptica 4202. El material 4204 reflector también puede ser no plano. Por ejemplo, el material reflector puede seguir el contorno de la óptica.

En particular, el material reflector está dispuesto en la superficie externa de la óptica, tal como se ilustra en la vista en sección transversal de la figura 43C. Las figuras 43A y 43B también ilustran algunos otros diseños de reflector

útiles. La figura 43A ilustra un reflector 4204 coextruido con una conformación curvada. La figura 43B ilustra un reflector 4204 conformado con un canal 4206 de conducción para permitir que los cables u otros elementos pasen desde un extremo de la óptica al otro.

5 El reflector 4204 también puede tener una superficie rugosa para aumentar la reflexión y la superficie rugosa puede no ser uniforme en toda la superficie. Por ejemplo, el material puede aumentar en rugosidad adicionalmente desde los extremos del material para aumentar la reflexión más lejos de los extremos así como reducir la reflexión cerca de los extremos. En otra realización, la óptica puede tener una superficie lisa hacia los extremos del material y una superficie rugosa hacia el centro. La rugosidad u otro estado de superficie puede aplicarse de manera uniforme. La figura 47 ilustra un ejemplo de un material 4204 reflector con una superficie rugosa 4702.

15 El reflector 4204 puede ser un reflector difuso que dispersa la luz en muchas direcciones. La superficie del reflector 4204 puede contener imperfecciones o similares que están dispuestas para reflejar la luz en una dirección o patrón preferido. Las imperfecciones pueden estar dispuestas para reflejar más o menos luz incidente en una dirección particular dependiendo de la distancia a la que está la superficie del/de los dispositivo(s) 500 de iluminación. Puede estar dispuesto un patrón de imperfecciones en la superficie del reflector 4204, por ejemplo, de manera que la dispersión sea difusa cerca del/de los dispositivo(s) 500 de iluminación y direccional lejos del/de los dispositivo(s) de iluminación. La superficie del reflector cerca del/de los dispositivo(s) de iluminación puede ser muy lisa (por ejemplo, especular) para impedir la reflexión difusa y de otro modo modelarse según el patrón desde el/los dispositivo(s) 500 de iluminación para aumentar la reflexión difusa o, de otro modo, aumentar la reflexión hacia fuera de la óptica. Estas superficies modeladas según el patrón poco uniformes pueden estar dispuestas para proyectar un patrón de luz relativamente uniforme desde la óptica 4202. Un reflector 4204 también puede tener una superficie sustancialmente uniforme (por ejemplo, superficie difusa).

25 Una óptica 4202 o reflector 4204 puede estar conformado para optimizar la salida de luz. La figura 44 ilustra una óptica 4402 de este tipo. La óptica 4402 puede estar dispuesta con lados conformados de manera que la luz incidirá en los lados de la óptica con mayor frecuencia. Generalmente, la luz proyectada al interior de una óptica conformada de manera uniforme será más intensa en los extremos de la óptica y se reducirá lentamente en intensidad hacia el medio de la óptica. La realización de la óptica en sección decreciente ilustrada en la figura 44 permite que escape menos luz en los extremos de la óptica y que escape más hacia el medio debido a la reflexión aumentada. El efecto global es una distribución más uniforme de salida de luz en toda la óptica. Asimismo, un reflector puede estar conformado para aumentar la luz reflejada desde una parte del reflector. La figura 48 ilustra un reflector conformado 4804 que complementa la óptica 4402 conformada mostrada en la figura 44.

35 La óptica puede incluir imperfecciones, recubrimientos o similares (denominados de manera conjunta en el presente documento imperfecciones) que no están distribuidos de manera uniforme a lo largo de su longitud. Por ejemplo, la figura 45 ilustra una óptica 4502 con una mayor frecuencia de imperfecciones 4506 en el medio de la óptica en comparación con los extremos de la óptica. Las imperfecciones 4506 pueden estar en el interior de la óptica material 4502 o sobre o cerca de la superficie del material 4502. Las imperfecciones 4506 pueden ser marcas, burbujas, u otras imperfecciones en o sobre el material. Las imperfecciones pueden estar distribuidas de manera uniforme pero pueden no ser de tamaño similar. Por ejemplo, las imperfecciones hacia los extremos de la óptica pueden ser menores que las imperfecciones hacia el medio de la óptica. Las imperfecciones pueden ser el resultado de un recubrimiento que se aplica a la superficie de la óptica 4502. Por ejemplo, 3M fabrica un material que incluye imperfecciones y el tamaño de las imperfecciones en el material aumenta más lejos de los extremos. El material se denomina elemento de iluminación adaptable.

50 Los dispositivos 500 de iluminación pueden someterse a epoxidación o, de otro modo, unirse a diversos tipos de ópticas para minimizar la pérdida de luz o por otros motivos. Los extremos de la óptica también pueden recubrirse con un recubrimiento antireflector para aumentar la eficacia de transmisión de luz y, por tanto, la eficacia global del sistema de iluminación. Una plataforma, en la que están montados los dispositivos de iluminación basados en LED, puede estar hecha de o recubierta con un material reflector. La plataforma puede construirse de materiales convencionales, o la plataforma puede construirse de materiales diseñados para aumentar la reflexión fuera de la superficie de las plataformas (por ejemplo, una plataforma blanca, una plataforma recubierta con un material reflector).

55 Un dispositivo 4200 de iluminación que incluye una óptica alargada según la presente invención también puede incluir un alojamiento 4208, tal como se muestra por ejemplo en las figuras 42 ó 46. El alojamiento puede estar diseñado para sujetar los dispositivos 500 de iluminación y la óptica 4202 junto con el material 4204 reflector. Tal como se muestra en la figura 46, el alojamiento puede estar dispuesto de manera que la óptica puede hacerse rotar para dirigir la luz emitida desde la óptica. La óptica puede estar dispuesta en una posición fija en el alojamiento. Tal como se muestra en la figura 46, el dispositivo 4200 de iluminación puede estar asociado con una interfaz de usuario 4218 y uno o más conectores para potencia y/o conexiones de datos.

65 El dispositivo 4200 de iluminación, que incluye una óptica alargada tal como se comentó anteriormente, puede tener varias aplicaciones. Por ejemplo, el dispositivo puede usarse para proporcionar iluminación en cualquier entorno en el que se usaron anteriormente elementos de iluminación fluorescentes u otros de forma tubular (por ejemplo,

diversos espacios de oficina, almacén, y casa tales como debajo de armarios en una cocina). En esta aplicación, los dispositivos 4200 pueden alinearse de manera muy similar a aquella en la que los sistemas fluorescentes están montados. Una tira de iluminación puede comprender varios dispositivos 4200 de iluminación individuales, por ejemplo, que pueden controlarse de manera individual, conjunta, o en cualquier subconjunto de grupos, según los diversos conceptos comentados en el presente documento (por ejemplo, un sistema de iluminación interconectado). En un sistema de este tipo, puede proporcionarse un controlador central como dispositivo separado o como parte integral de uno de los dispositivos 4200 de iluminación, creando una relación maestro / esclavo entre el grupo de dispositivos de iluminación.

Un dispositivo de iluminación (por ejemplo, las varillas luminosas o llaveros de las figuras 3 y 4) puede programarse previamente para generar luz y/o patrones de iluminación, recibir información de control de luz en forma de una o más señales externas, y/o recibir información de control de luz en forma de un programa de iluminación descargado. En particular, un método de programación, de un dispositivo de este tipo según los principios de la presente invención, puede implicar las etapas de descarga de un programa de iluminación de un dispositivo de programación (por ejemplo, un ordenador) al dispositivo de iluminación, en el que el dispositivo de programación puede comunicarse con el dispositivo de iluminación a través de la transmisión por cable o inalámbrica.

Por ejemplo, un ordenador puede estar conectado a un soporte dispuesto para aceptar un dispositivo de iluminación. Cuando el dispositivo de iluminación se coloca en el soporte, pueden conectarse contactos eléctricos del dispositivo de iluminación con contactos eléctricos en el soporte permitiendo una comunicación del ordenador al dispositivo de iluminación. Los programas o instrucciones de iluminación pueden entonces descargarse del ordenador al dispositivo de iluminación. Un sistema de descarga de este tipo puede ser útil para proporcionar espectáculos de iluminación generados personalizados y/o efectos de iluminación (por ejemplo, "color del día", "efecto del día", efectos de días festivos, o similar) desde una interfaz de producción de programación de luz o sitio web, por ejemplo.

Tal como se comentó anteriormente, un dispositivo de iluminación, según los diversos conceptos en el presente documento, puede incluir una pantalla (por ejemplo, una LCD, LED, plasma, o monitor; véanse las figuras 15 y 16), que puede indicar diversa información. En un aspecto, un dispositivo de este tipo con una pantalla puede configurarse para indicar a través de la pantalla diversa información de estado en conexión con la descarga de programas o instrucciones de control de iluminación.

La figura 49 ilustra un sistema 4900 de descarga. El dispositivo 4902 de iluminación puede incluir un dispositivo 500 de iluminación basado en LED tal como se muestra en la figura 1 o tal como se describe en otro lado en esta descripción. El dispositivo 4902 de iluminación puede incluir un alojamiento 4920 en el que se aloja la electrónica, que incluye diversos procesadores, controladores, y otro conjunto de circuitos. El dispositivo de iluminación también puede incluir una óptica 4914 en la que el dispositivo 500 de iluminación está dispuesto para iluminar la óptica 4914. La óptica puede ser transparente, translúcida, o tener otras propiedades para permitir que se transmita una parte de la luz. La óptica incluye imperfecciones (por ejemplo, una superficie rugosa) para provocar que la luz se refleje en muchas direcciones para proporcionar una óptica que parece que brilla de manera uniforme cuando se ilumina con el dispositivo 500 de iluminación.

El dispositivo 4902 de iluminación también puede incluir contactos 4904 eléctricos. Los contactos 4904 eléctricos pueden estar asociados eléctricamente con el procesador 2 y/o la memoria 6 del dispositivo 500 de iluminación (véase la figura 1) de manera que pueda llevarse a cabo la comunicación con el procesador y/o memoria. Por ejemplo, los contactos están asociados eléctricamente con la memoria de manera que puedan descargarse directamente los nuevos programas de iluminación a la memoria sin requerir interacción con el procesador del dispositivo de iluminación. El procesador puede estar inactivo mientras que un dispositivo 4910 de programación descarga un programa y/u otra información de control al dispositivo 4902. Los contactos 4904 eléctricos pueden estar adaptados para entrar en contacto eléctrico con contactos (no mostrados) en un soporte 4908. Los contactos en el soporte, a su vez, pueden estar asociados con (una) línea(s) 4912 de datos desde el dispositivo 4910 de programación. Con una disposición de este tipo, pueden descargarse señales de iluminación, programas, datos y similares del dispositivo 4910 de programación al dispositivo 4902 de iluminación.

El dispositivo 4910 de programación puede ser un ordenador conectado a una red (por ejemplo, Internet). Una página web puede contener diversos programas de iluminación que pueden descargarse, tal como un color particular o efectos de cambio de color (por ejemplo, efectos de iluminación de "color del día", "efecto del día" o "modo de día festivo"). El dispositivo 4910 de programación también puede usarse para generar espectáculos de iluminación personalizada que van a descargarse al dispositivo 4902 de iluminación. Por ejemplo, el dispositivo 4910 de programación puede incluir un programa para ayudar a un usuario a crear/generar un nuevo efecto de iluminación, y luego el nuevo efecto de iluminación puede transferirse al dispositivo 4902 de iluminación. Puede usarse un sitio web, u otra plataforma remota, para generar también el efecto de iluminación. Un sitio web puede incluir una sección en la que el usuario puede crear/generar efectos de iluminación y descargarlos al dispositivo 4910 de programación, que, a su vez, se transferirán al dispositivo de iluminación (o los efectos de iluminación pueden transferirse directamente del sitio web al dispositivo 4902 de iluminación).

Mientras que el dispositivo 4910 de programación se describió anteriormente como un ordenador convencional,

debe entenderse que la presente invención abarca todos los dispositivos informáticos que pueden realizar las funciones descritas en el presente documento. Por ejemplo, el dispositivo 4910 de programación puede ser un asistente digital personal (PDA), dispositivo de bolsillo, teléfono celular, reproductor de MP3, un dispositivo informático portátil, un dispositivo informático autónomo, un dispositivo informático hecho por encargo, un dispositivo informático de sobremesa, u otro dispositivo informático.

En particular, un PDA puede usarse como dispositivo 4910 de programación. El PDA puede usarse para generar/producir programas de iluminación o puede usarse para recibir programas de iluminación o de otro modo descargar programas de iluminación. Por ejemplo, un usuario puede desear compartir un efecto de iluminación particular con otro usuario. El primer usuario puede usar transmisión por cable o inalámbrica para transferir el efecto de iluminación de su PDA a un PDA de un segundo usuario. Luego, el segundo usuario puede descargar el efecto de iluminación a su dispositivo 4902 de iluminación.

Mientras que muchas de las realizaciones en el presente documento describen una transferencia de información por cable del dispositivo 4910 de programación al soporte 4908 y al dispositivo 4902 de iluminación, debe entenderse que la comunicación inalámbrica o combinaciones de comunicación por cable e inalámbrica pueden usarse en un sistema según los principios de la presente invención. Por ejemplo, el dispositivo 4910 de programación puede transferir información al soporte 4908 usando transmisión inalámbrica y los datos se transfieren al dispositivo 4902 de iluminación a través de transmisión por cable. La transmisión desde el soporte 4908, u otro dispositivo, puede llevarse a cabo a través de transmisión inalámbrica. Puede llevarse a cabo la transferencia de información del dispositivo 4910 de programación al dispositivo 4902 de iluminación sin la necesidad del soporte 4908. La información puede transferirse directamente del dispositivo 4910 de programación al dispositivo 4902 de iluminación a través de transmisión por cable o inalámbrica.

Un dispositivo 4902 de iluminación también puede incluir un transmisor o puede transmitir información a través de uno o más de los LED. En una realización, el/los LED puede(n) estar dispuesto(s) para proporcionar tanto la iluminación como la transmisión de información. Los LED también pueden proporcionar transmisión de información simultáneamente con la iluminación de manera que la iluminación no parezca interrumpida para un observador.

El dispositivo de iluminación puede transmitir información y se usa para transmitir efectos de iluminación, colores, u otra información a otro dispositivo de iluminación. La transferencia de efectos de iluminación de un dispositivo a otro puede proporcionarse a través de una tarjeta de memoria, lápiz de memoria u otro dispositivo de memoria portátil. La información puede transferirse al dispositivo de memoria portátil y luego el dispositivo de memoria portátil puede transferirse al dispositivo 4902 de iluminación.

Aunque el dispositivo 4902 de iluminación se comenta en el ejemplo anterior como dispositivo de iluminación portátil, debe apreciarse que otros tipos de dispositivos de iluminación que incluyen, pero no se limitan a, otros dispositivos de iluminación portátiles o estacionarios, dispositivos de iluminación modulares, dispositivos de iluminación para montar en la mesa, dispositivos de iluminación para montar en la pared, dispositivos de iluminación para montar en el techo, dispositivos de iluminación para montar en el suelo, dispositivos de iluminación incorporados en otros aparatos tales como juguetes o juegos, etc., pueden recibir información de control de iluminación programada a través de las técnicas de descarga comentadas en el presente documento.

Otra realización de la invención se refiere en general a dispositivos de iluminación basados en LED (por ejemplo, tal como se muestra en la figura 1) que incluyen uno o más componentes ópticos que proporcionan una direccionalidad o propagación más amplia en la luz generada mediante el dispositivo. En un aspecto de esta realización, uno o más LED generan radiación hacia uno o más componentes ópticos que están adaptados para reflejar y/o difundir la radiación. El/los componente(s) óptico(s) puede(n) usarse para redirigir la radiación de manera que la combinación del dispositivo de iluminación junto con el/los componente(s) óptico(s) proyecte(n) luz con una distribución más amplia que la luz original proyectada por el dispositivo solo. El/los componente(s) óptico(s) también puede(n) estar dispuesto(s) para dirigir la luz a otra dirección mientras se mantiene o se cambia el ángulo de haz de la luz. Los componentes ópticos también pueden usarse para ayudar a mezclar la luz de más de un LED (por ejemplo, diferentes LED de colores). En un aspecto, tales componentes ópticos pueden estar dispuestos como carcasas o alojamientos completos o parciales para uno o más dispositivos de iluminación basados en LED.

La figura 50 ilustra otro dispositivo 5000 de iluminación. El dispositivo 5000 de iluminación puede incluir un dispositivo 500 de iluminación tal como se comentó en conexión con la figura 1, por ejemplo. El dispositivo 5000 de iluminación también puede incluir una superficie 5002 reflectora. La superficie 5002 reflectora puede tener cualquier número de formas incluyendo, pero sin limitarse a, una forma cónica, parabólica, cónica curvada, cónica de lado recto, u otra forma diseñada para reflejar la luz que incide en la superficie reflectora en una dirección diferente. La superficie reflectora puede incluir una sección que es transparente o translúcida para permitir que al menos una parte de la luz pase a través de la superficie sin desviarse de manera significativa. Esto puede ser útil cuando el patrón de distribución de luz deseado implica permitir que una parte de la luz se proyecte en una dirección similar a la de la luz originalmente generada. Tal como se ilustra en la figura 50, la superficie reflectora puede estar dispuesta con un extremo estrecho hacia los LED del dispositivo 500 de iluminación y un extremo más amplio lejos de los LED. Esto puede ser útil cuando la superficie reflectora es simétrica, como en el caso de un reflector cónico, por ejemplo,

para reflejar la luz en muchas direcciones. Otros diseños del reflector pueden estar adaptados para dirigir la luz a una dirección particular o con una luz máxima a una dirección particular. Un ejemplo de un reflector 5102 direccional según la presente invención se ilustra en la figura 51.

5 Tal como se muestra en la figura 50, el dispositivo 5000 de iluminación también puede incluir un alojamiento 5006. El alojamiento 5006 puede alojar el dispositivo 500 de iluminación, incluyendo diversa electrónica para accionar el dispositivo de iluminación (tal como se comentó, por ejemplo, en conexión con la figura 1) y opcionalmente incluir una interfaz 5018 de usuario según los diversos conceptos comentados en el presente documento. Los LED del dispositivo 500 de iluminación pueden estar dispuestos sobre o en el alojamiento de manera que la luz emitida desde los LED se proyecte desde el alojamiento. El alojamiento también puede estar adaptado con un adaptador 5008 de potencia. El adaptador 5008 de potencia puede ser una base enroscada de estilo Edison, adaptador de pala, adaptador de dos clavijas, adaptador de base acuñada o cualquier otro estilo de adaptador de potencia para adaptar el dispositivo 5000 de iluminación a un sistema de potencia. El adaptador 5008 de potencia también puede estar asociado con un convertidor de potencia CA a CC, transformador de potencia CA, suministro de energía CC u otro sistema para convertir la potencia recibida a niveles de potencia usados por la electrónica y/o los LED del dispositivo 5000 de iluminación. En una realización, el dispositivo 5000 de iluminación puede incluir un adaptador 208 de potencia para conectar el dispositivo 5000 de iluminación a una fuente de alimentación tal como la encontrada en una bicicleta u otro sistema para generar potencia (por ejemplo, solar, generación a través del efecto Seebeck, viento, etc.).

20 El dispositivo 5000 de iluminación también puede estar dotado de una carcasa 5004. La carcasa 5004 puede proporcionarse para proteger el dispositivo 500 de iluminación y el reflector 5002 y/o para proporcionar un medio mecánico para sujetar el reflector 5002. En un aspecto, la carcasa 5004 y el reflector 5002 pueden ser un conjunto integrado. La carcasa 5004 puede ser transparente o translúcida de manera que al menos una parte de la luz emitida desde el dispositivo 500 de iluminación se transmita a través de la carcasa 5004. Por ejemplo, la carcasa puede estar hecha de plástico transparente.

25 La figura 52 ilustra una unión mecánica entre la superficie 5002 reflectora y la carcasa 5004 del dispositivo 5000 de iluminación según una realización de la invención. Las dos partes de material usadas para el reflector y la carcasa pueden estar adaptadas para unirse mecánicamente para proporcionar un medio para colgar el reflector en el dispositivo 5000 de iluminación. La carcasa 5004 también puede tener puntos de unión mecánica en el extremo opuesto de la carcasa 5004 adaptados para unirse al alojamiento 5006.

30 La figura 53 ilustra que el dispositivo 5000 de iluminación puede estar dotado alternativa o adicionalmente de una superficie 5302 de difusión. La superficie 5302 de difusión puede estar dispuesta para difundir la luz recibida desde el dispositivo 500 de iluminación. El material de la superficie de difusión puede ser transparente o translúcido de manera que al menos una parte de la luz pase a través del material. El material puede estar adaptado para difundir luz en una o más de las superficies del material o en el interior del material. Existen muchos materiales difusores conocidos con tales propiedades. Por ejemplo, la superficie 5302 difusora puede estar hecha de material de plástico con una superficie rugosa o una superficie o interior que incluye imperfecciones para redirigir la luz.

35 En una realización, la forma de la superficie 5302 difusora puede ser cónica, de sección decreciente, o conformada de otro modo. La superficie 5302 difusora puede estar conformada tridimensionalmente con lados rectos o curvados para optimizar el efecto de iluminación deseado. Por ejemplo, la superficie 5302 de difusión puede conformarse de manera cónica, o conformarse como pirámide u otra forma tridimensional, de manera que se capture más luz desde el centro del haz de luz hacia la parte superior de la superficie difusora. La luz desde los LED generalmente se vuelve menos intensa más lejos de la fuente debido al ángulo de haz de la luz. A medida que la intensidad disminuye, la superficie se acerca al centro del haz para capturar más luz. Esta disposición puede proporcionar una superficie con una distribución de luz sustancialmente uniforme. La propia superficie puede parecer que se ilumina de manera sustancialmente uniforme y/o el área alrededor de la superficie puede parecer que se ilumina de manera sustancialmente uniforme.

40 Los LED del dispositivo 500 de iluminación pueden estar dotados de ángulos de haz variables, en una plataforma conformada, o los LED pueden dirigirse en diversas direcciones. La luz desde los LED puede proyectarse a través de una superficie difusora o sobre una superficie reflectora para alcanzar el efecto de iluminación deseado. Por ejemplo, el sistema de iluminación puede estar dotado de una superficie difusora cilíndrica y pueden proporcionarse LED con diferentes ángulos de haz en una plataforma. Los ángulos de haz variables pueden sumarse y proporcionar una iluminación sustancialmente uniforme de la superficie o desde la superficie. En una realización, los LED pueden proporcionarse en varias direcciones o en una plataforma conformada para proporcionar un efecto de iluminación deseado.

45 En la figura 54, una superficie 5302 difusora incluye imperfecciones 5402 en el interior o en la superficie del material. Las imperfecciones pueden estar dispuestas de manera que lleguen a ser más grandes y/o más frecuentes con la distancia desde el dispositivo 500 de iluminación. Esta disposición puede usarse para generar una iluminación sustancialmente uniforme desde el dispositivo 5000 de iluminación. Las imperfecciones pueden ser burbujas en el material, por ejemplo, o las imperfecciones pueden formar un patrón en la superficie del material. Un patrón en la

- superficie del material puede incluir áreas a través de las cuales no puede pasar mucha luz y otras áreas en las que se permite que la luz pase con una transmisión más alta. La relación relativa del área transmisora respecto al área no transmisora puede cambiar en función de la distancia desde el dispositivo 5000 de iluminación. Por ejemplo, el área de transmisión puede aumentar a medida que aumenta la distancia desde los LED. Esta disposición puede proporcionar una iluminación sustancialmente uniforme desde el dispositivo 5000 de iluminación. Las áreas, en las que la transmisión de luz es baja, pueden incluir áreas de alta reflectividad para maximizar la eficacia de iluminación global. Los materiales para obtener tales efectos de iluminación están disponibles de la compañía 3M, por ejemplo, y se denominan elemento de iluminación adaptable.
- Puede usarse un aparato y métodos de iluminación para el control de insectos. Los insectos son, claramente, la especie más numerosa en el planeta y, como resultado, también presentan una diversidad extraordinaria de sistemas visuales que incluyen amplias variaciones en agudeza visual, sensibilidad, detección de movimiento y más. Normalmente, los vertebrados, incluyendo a los humanos, tienen una visión de resolución mucho más alta, pero los insectos presentan capacidades extraordinarias en otras áreas tales como la resolución temporal. Mientras que los humanos pueden percibir treinta imágenes por segundo como movimiento continuo, la resolución temporal para muchos insectos es de hasta doscientas imágenes por segundo. Adicionalmente, su capacidad de detectar el movimiento es mucho mejor que la de otros animales. Algunos insectos pueden detectar luz polarizada que se usa para navegar en grandes áreas abiertas.
- Se conoce que los insectos responden a determinadas longitudes de onda de luz o radiación electromagnética. En comparación con los humanos, la mayoría de los insectos tienen sólo dos tipos de pigmentos visuales y responden a longitudes de onda asociadas con esos pigmentos. Un pigmento absorbe luz verde y amarilla (550 nm) y el otro absorbe luz azul y ultravioleta (<480 nm). Por tanto, los insectos no pueden ver el color rojo y tienen visión de color limitada y, a diferencia de los humanos, pueden ver el ultravioleta. Sin embargo, algunos insectos tales como abejas y mariposas tienen verdaderos sistemas de visión tricromática y una buena capacidad de discriminar y ver el color.
- Muchos insectos nocturnos se sienten atraídos por determinadas formas de luz o radiación electromagnética lo que se denomina fototaxia positiva. Por ejemplo, las cucarachas son negativamente fototácticas y huyen de la luz. Se conoce que el intervalo UV-A es el más atractivo para los insectos, especialmente para las especies nocturnas. Estas especies, especialmente los mosquitos, son a menudo el centro de los esfuerzos de erradicación de insectos.
- Las "luces para insectos" convencionales normalmente incluyen luces incandescentes amarillas que no repelen a los insectos sino que simplemente les atraen menos, en comparación con una bombilla incandescente blanca normal. Las trampas de luz, usadas ampliamente en aplicaciones de procesamiento de alimentos, emplean fuentes UV de estilo fluorescente para atraer y luego electrocutar a los insectos a través de placas o rejillas cargadas, y luego recogen las partes del insecto carbonizado en una bandeja u otro recipiente.
- Por ejemplo, una pluralidad de unidades de iluminación, cada una equipada con una instalación de luz, se controla mediante un procesador o procesadores, en los que las unidades de iluminación están dispuestas alrededor de un área en la que se desea un control de insectos. Disponiendo las unidades de iluminación alrededor del área, es posible iluminar determinadas partes del área con iluminación atractiva para los insectos y otras áreas con iluminación repelente para los insectos. Por tanto, por ejemplo, las unidades de iluminación pueden iluminar el área alrededor de una puerta con luz que no es tan atractiva para los insectos como las unidades de iluminación que iluminan un área alejada de la puerta. La combinación de unidades atractivas y repelentes, por tanto, puede guiar a los insectos a una ubicación deseada y alejarlos de la ubicación no deseada.
- Un dispositivo o sistema de control de insectos según la presente invención no requiere un procesador. En particular, puede suministrarse una señal de control fija a unidades de iluminación para proporcionar una secuencia particular de cambio de intensidad, parpadeo, o control de longitud de onda sin requerir ningún procesador. En un aspecto, puede activarse un chip de memoria sencillo para almacenar la secuencia de una manera similar a la empleada en el circuito usado en una "tarjeta musical", mediante la cual se usa una pequeña parte de memoria para almacenar y reproducir una secuencia.
- El sistema de control de insectos puede ser dinámico; es decir, dado que cada unidad de iluminación puede controlarse e interconectarse de manera direccionable, la iluminación desde esa unidad puede cambiarse según desee el usuario, de manera instantánea. Por tanto, en un momento, los insectos pueden alejarse del área dada, mientras que en otros momentos pueden dirigirse a esa área, dependiendo de qué área desee usar el usuario (por ejemplo, un porche trasero que se usa sólo de vez en cuando). El uso del "efecto de parpadeo" puede contribuir a la atracción o repulsión de los insectos usando una velocidad de parpadeo que se conoce que afecta al comportamiento de los insectos.
- Un sistema de control de insectos de la presente invención puede equiparse con un insecticida, repelente de insectos, vela de citronela, exterminador de insectos eléctrico, sistema de captura de generación de dióxido de carbono o instalación similar para matar, repeler, o "atontar" a los insectos. Por tanto, el sistema de control de insectos puede usar la iluminación para dirigir a los insectos a una instalación de este tipo, aumentando la eficacia de una instalación de este tipo sin requerir, por ejemplo, una aplicación generalizada de un insecticida que, de otro

modo, podría tener efectos perjudiciales en especies que no son insectos incluyendo mascotas, niños, aves y otros animales pequeños.

5 La iluminación puede diseñarse para atraer insectos favorables (u otras criaturas, tales como murciélagos) que controlan otros insectos. Por tanto, si se conoce que una longitud de onda preferida atrae a la mantis religiosa, puede usarse para atraer a esa especie con el fin de controlar otras especies. Esto puede estar en función del sistema visual de esa familia de insectos en particular y diseñarse expresamente para hacer que responda al sistema de iluminación y químico.

10 Como otros dispositivos comentados en el presente documento, un sistema de control de insectos puede estar equipado con otras instalaciones, tales como una instalación de comunicaciones para recibir datos desde una fuente externa. La fuente externa podría ser una interfaz de usuario (que permite al usuario encender y apagar el sistema de iluminación, o seleccionar configuraciones particulares de iluminación, quizás a través de una interfaz de usuario gráfica en un dispositivo portátil o montado a la pared o una pantalla de ordenador que muestra las luces individuales en una configuración geométrica), o podría ser un dispositivo externo, tal como un ordenador o sensor. Si está equipado con un sensor, el dispositivo puede detectar una condición medioambiental, tal como la temperatura, la humedad, la presencia de insectos, el nivel de luz, la presencia de dióxido de carbono (que se sabe que atrae a muchas especies de mosquito), o similares. Por tanto, el sensor puede indicar una condición medioambiental que es favorable para la actividad de insectos, luego activar, o controlar el modo de funcionamiento de iluminación del sistema de iluminación. Por tanto, el sistema de control de insectos puede activarse cuando los niveles de luz son bajos y la humedad es alta, dirigiendo a los insectos por tanto lejos de las áreas que probablemente van a usarse por humanos y hacia áreas que tienen instalaciones de control de insectos, tales como insecticidas.

25 Puede disponerse un sistema de iluminación en combinación con una instalación de producción de aromas. Junto con un procesador o procesadores, esta combinación permite una producción simultánea o coordinada de aromas y iluminación controlados. El dispositivo aromatizante/de iluminación puede emplearse en combinación con una red. El dispositivo puede dotarse de instalaciones de control direccionables. Los dispositivos pueden emplearse usando protocolos de entrega de datos tales como DMX y protocolos de potencia tales como modulación de ancho de impulso. Los dispositivos pueden equiparse con una instalación de comunicaciones, tal como un transmisor, receptor, transceptor, instalación de comunicaciones inalámbricas, hilo, cable, o conector. Por tanto, el dispositivo puede almacenar, manipular y, de otro modo, manejar los datos, incluyendo instrucciones que facilitan controlar la iluminación o el aroma, o ambos. El dispositivo también puede recibir señales de control desde otra fuente, tal como una interfaz de usuario, un ordenador externo, un sensor, o similar.

35 Puede emplearse una amplia variedad de efectos de iluminación y de visualización en conexión con la instalación de producción de aromas, que oscila entre baños de colores pasando por efectos de arco iris, a cambios rápidos de color, y similares. Los aromas también pueden controlarse mediante lo cual se activan diferentes productos químicos para responder a una señal de entrada (por ejemplo, Digiscents Inc., dispositivos de múltiples aromas) y puede activarse un "baño de olor" o una secuencia de olor síncrona con un baño de color o secuencia de color.

40 La iluminación puede reflejar una condición detectada, tal como una condición detectada en el entorno de la instalación de producción de aromas. La iluminación puede reflejar una condición de la instalación de producción de aromas, tal como la vida útil restante del dispositivo, la cantidad restante de materiales o productos químicos de producción de aromas, la calidad del aroma, la intensidad del aroma, vida de la batería, o similares.

45 La instalación de producción de aromas puede ser un ambientador de aire u otra instalación de producción de aromas que puede conectarse opcionalmente en una salida de una habitación. El aroma puede variar en respuesta a datos recibidos por el dispositivo, controlados por un procesador que también controla la iluminación.

50 La instalación de producción de aromas puede programarse para producir aromas conjuntamente con la iluminación; por tanto, un aroma puede correlacionarse con una iluminación que refleja una condición estética similar, estado emocional, condición medioambiental, ítem de datos, u otro objeto o característica. Por ejemplo, podría acoplarse un aroma de pino con iluminación verde, mientras que podría acoplarse un aroma de calabaza con una iluminación naranja. Por tanto, puede proporcionarse una amplia gama de colores y aromas correlacionados en un dispositivo en el que uno o más procesadores controlan tanto el aroma como la iluminación.

55 El dispositivo es un ambientador de aire y una luz nocturna de cambio de color combinados, con un procesador para el control de la condición de iluminación de la luz nocturna, y con LED que proporcionan la fuente de iluminación para la luz nocturna.

60 Puede presentarse un gel y puede dirigirse un sistema de iluminación de cambio de color para iluminar el gel. Por ejemplo, hay muchas fragancias, desodorantes, y similares que se hacen en forma de gel. A este gel puede darse casi cualquier forma y puede usarse un sistema de iluminación para proyectar luz a través del gel. En una realización, puede parecer que el gel brilla con colores.

65

El gel u otro material puede evaporarse con el tiempo y cuando el material se evapora, los niveles de luz capturada por el material pueden disminuir. Esto dará como resultado que los niveles de luz disminuyan a medida que el material se evapora dando una indicación de vida del material. En una realización, la luz puede aparecer, en realidad, cuando la evaporación u otro proceso ha eliminado una parte del material.

5 La iluminación puede estar asociada con un sensor. Un sensor de este tipo puede medir o indicar un germen, bacterias u otros niveles de contaminación y provoca que un sistema de iluminación emita determinadas condiciones de iluminación. Este puede ser un "sensor de alerta de gérmenes" que cambia de color que se colgaría en el inodoro o contenedor de basura, etc. Por ejemplo: cuando su limpia taza llegue al terrorífico punto de no inundar los
10 desagües con lejía en cada descarga, su pequeño LED tricolor emitirá destellos de color ROJO para avisarle.

REIVINDICACIONES

1. Aparato (3200) de panel de pared iluminado, que comprende:
 - 5 un elemento (3604,) esencialmente planar en forma de una placa de pared de un conmutador o casquillo eléctrico, y
 - 10 una fuente (500) de luz basada en LED adaptada para situarse con respecto al elemento esencialmente planar, caracterizado porque
 - 15 el elemento (3604) esencialmente planar está adaptado para montarse en una pared de manera que cubre la vista directa a la fuente de luz basada en LED detrás del elemento (3604) esencialmente planar, y
 - 20 la fuente (500) de luz basada en LED está configurada para generar luz multicolor que se proyecta al elemento (3604) esencialmente planar, para iluminar el material del elemento plano.
 2. Aparato según la reivindicación 1, en el que la fuente (500) de luz basada en LED está adaptada para emitir al menos una primera radiación que tiene una primera longitud de onda y una segunda radiación que tiene una segunda longitud de onda.
 3. Aparato según la reivindicación 2, en el que la fuente (500) de luz basada en LED incluye un controlador para controlar independientemente al menos una primera intensidad de la primera radiación y una segunda intensidad de la segunda radiación.
 4. Aparato según la reivindicación 3, en el que el controlador está configurado para controlar independientemente al menos la primera intensidad de la primera radiación y la segunda intensidad de la segunda radiación para variar un color global de la luz multicolor.
 5. Aparato según la reivindicación 3, en el que el controlador está configurado para controlar independientemente al menos la primera intensidad de la primera radiación y la segunda intensidad de la segunda radiación para variar un brillo global de la luz multicolor.
 6. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el elemento (3604) esencialmente planar incluye una parte conformada para dirigir al menos una parte de la luz generada mediante la fuente (500) de luz basada en LED.
 7. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el elemento (3604) esencialmente planar está formado para alterar ópticamente al menos una parte de la luz generada mediante la fuente (500) de luz basada en LED.
 8. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que incluye además al menos una fibra (3502) óptica para dirigir al menos una parte de la luz generada mediante la fuente (500) de luz basada en LED al elemento (3508) esencialmente planar.
 9. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el elemento (3604) esencialmente planar incluye al menos un conmutador (3602) montado en el mismo, y en el que la fuente (500) de luz basada en LED está situada para iluminar al menos el al menos un conmutador (3602), de manera que al menos una parte de la luz aparezca a través del al menos un conmutador (3602).
 10. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el elemento (3704) esencialmente planar incluye al menos un casquillo (3708) montado en el mismo, y en el que la fuente (500) de luz basada en LED está situada para iluminar al menos el al menos un casquillo (3708), de manera que al menos una parte de la luz aparezca a través del al menos un casquillo (3708).
 11. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que incluye además al menos una interfaz (3818) de usuario adaptada para facilitar el control de la fuente (500) de luz basada en LED.
 12. Aparato según la reivindicación 11, en el que la al menos una interfaz (3818) de usuario está montada en el elemento (3604) esencialmente planar.
 13. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la fuente (500) de luz basada en LED está adaptada para recibir al menos una señal de control desde un dispositivo externo o remoto o una red para facilitar el control de la fuente (500) de luz basada en LED.
 14. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el elemento (3604) esencialmente planar está dispuesto para reflejar al menos una parte de la luz generada mediante la fuente (500) de luz

basada en LED.

- 5
15. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el elemento (3604) esencialmente planar está dispuesto para transmitir parcialmente la luz generada mediante la fuente (500) de luz basada en LED.
16. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 13, en el que el elemento (3604) esencialmente planar incluye una superficie rugosa.
- 10
17. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 1-13, en el que el elemento (3604) esencialmente planar está dispuesto para proporcionar un elemento (3206) planar luminiscente.
18. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 1-13, en el que el elemento (3604) esencialmente planar incluye al menos una parte grabada.
- 15
19. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 1-13, en el que el elemento (3604) esencialmente planar incluye al menos una imperfección en una superficie o en el interior del elemento (3604) plano.
20. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 1-13, en el que el elemento (3604) esencialmente planar incluye al menos un patrón que cambia el efecto de iluminación proyectado.
- 20
21. Aparato según la reivindicación 20, en el que el al menos un patrón incluye al menos una proyección desde el elemento (3604) esencialmente planar de manera que las proyecciones interfieran con la luz generada mediante la fuente (500) de luz basada en LED.
- 25
22. Aparato según la reivindicación 2 o cualquier reivindicación dependiente de la reivindicación 2, en el que:
- la fuente (500) de luz basada en LED incluye una pluralidad de LED (3204) adaptada para emitir al menos la primera radiación que tiene un primer espectro y la segunda radiación que tiene un segundo espectro diferente del primer espectro; y
- 30
- el elemento (3604) esencialmente planar está situado para cubrir la vista directa a la pluralidad de LED (3204) mientras que permite la proyección de la luz generada mediante los LED.
- 35
23. Aparato según la reivindicación 3 o cualquier reivindicación dependiente de la reivindicación 3, en el que el al menos un controlador está dispuesto para generar al menos un efecto de iluminación de intensidad variable.
- 40
24. Aparato según la reivindicación 3 o cualquier reivindicación dependiente de la reivindicación 3, en el que el al menos un controlador está dispuesto para generar al menos un efecto de iluminación de color variable.
25. Aparato según la reivindicación 3 o cualquier reivindicación dependiente de la reivindicación 3, en el que el al menos un controlador está dispuesto para generar un baño de color.
- 45
26. Aparato según la reivindicación 3 o cualquier reivindicación dependiente de la reivindicación 3, que incluye además al menos un sensor de proximidad que genera una señal.
- 50
27. Aparato según la reivindicación 26, en el que el aparato está configurado para controlar independientemente al menos la primera intensidad de la primera radiación y la segunda intensidad de la segunda radiación en respuesta a la señal de sensor.
28. Aparato según la reivindicación 3 o cualquier reivindicación dependiente de la reivindicación 3, en el que el al menos un controlador está configurado para controlar la fuente (500) de luz basada en LED usando una técnica de modulación de ancho de impulso (PWM).
- 55
29. Aparato según la reivindicación 3 o cualquier reivindicación dependiente de la reivindicación 3, en el que el aparato está asociado con una red y está dispuesto para controlarse mediante el controlador conectado a la red.
- 60
30. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el aparato tiene aplicaciones en iluminación arquitectónica.
31. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en combinación con al menos otro aparato de panel de pared iluminado y en el que la combinación se proporciona en un edificio.
- 65
32. Aparato según la reivindicación 30, en el que el aparato es iluminación de edificio.

33. Aparato según la reivindicación 30, en el que el aparato es iluminación de fachada.
34. Método de iluminación de un elemento esencialmente planar en forma de una placa de pared de un conmutador o casquillo eléctrico, caracterizado porque comprende:
- 5 A) generar radiación para producir luz multicolor desde una fuente (500) de luz basada en LED situada detrás del elemento (3604) esencialmente planar montado en la pared y que cubre la vista directa a la fuente de luz basada en LED, y
- 10 proyectar la luz multicolor al elemento (3604) esencialmente planar para iluminar el material del elemento esencialmente planar.
35. Método según la reivindicación 34, en el que la acción de generar comprende generar una al menos primera radiación que tiene un primer espectro y una segunda radiación que tiene un segundo espectro diferente del primer espectro.
- 15 36. Método según la reivindicación 35, que comprende además una acción de, B) controlar independientemente una primera intensidad de la al menos primera radiación y una segunda intensidad de la segunda radiación.
- 20 37. Método según la reivindicación 34, en el que el elemento (3604) esencialmente planar está configurado para alterar ópticamente al menos una parte de la luz generada mediante la fuente (500) de luz basada en LED.
- 25 38. Método según la reivindicación 36, en el que la acción B) incluye una acción de:
- controlar independientemente al menos la primera intensidad de la primera radiación y la segunda intensidad de la segunda radiación para generar al menos un efecto de iluminación de color variable.
- 30 39. Método según la reivindicación 36, en el que la acción B) incluye una acción de:
- controlar independientemente al menos la primera intensidad de la primera radiación y la segunda intensidad de la segunda radiación para generar un baño de color.
- 35 40. Método según la reivindicación 36, en el que la acción B) incluye una acción de:
- controlar independientemente al menos la primera intensidad de la primera radiación y la segunda intensidad de la segunda radiación en respuesta a hacer funcionar un usuario al menos una interfaz de usuario.
- 40 41. Método según la reivindicación 36, en el que la acción B) incluye una acción de
- implementar una técnica de modulación de ancho de impulso (PWM) para controlar al menos la primera intensidad de la primera radiación y la segunda intensidad de la segunda radiación.
- 45 42. Método según la reivindicación 36, en el que la acción B) incluye una acción de:
- controlar independientemente al menos la primera intensidad de la primera radiación y la segunda intensidad de la segunda radiación basándose en una señal desde un sensor de proximidad.
- 50 43. Método según cualquiera de las reivindicaciones 34 a 42, en el que el método tiene aplicaciones en iluminación arquitectónica.

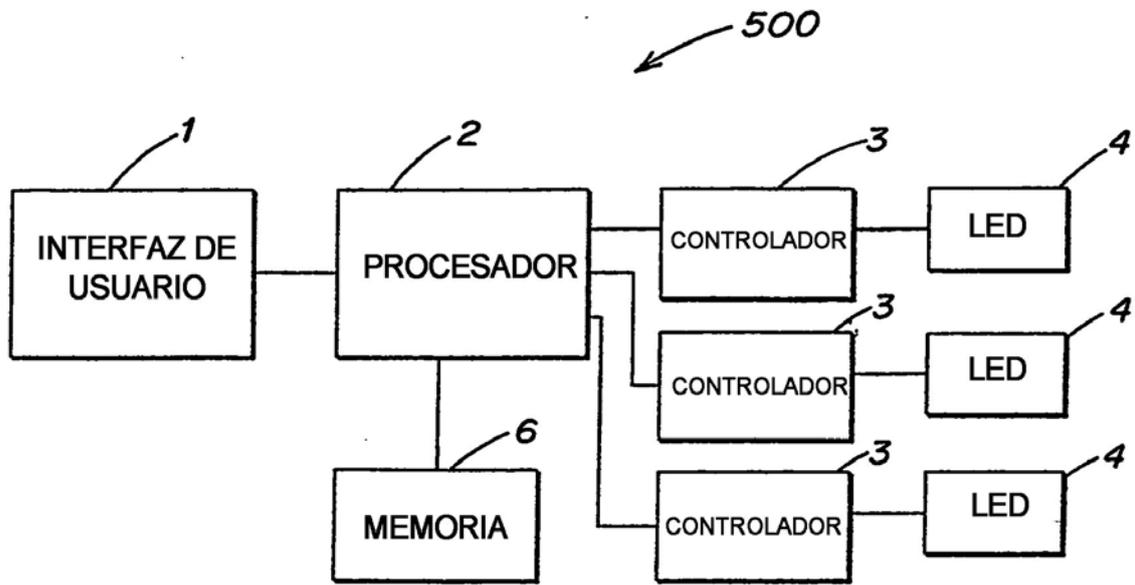


FIG. 1

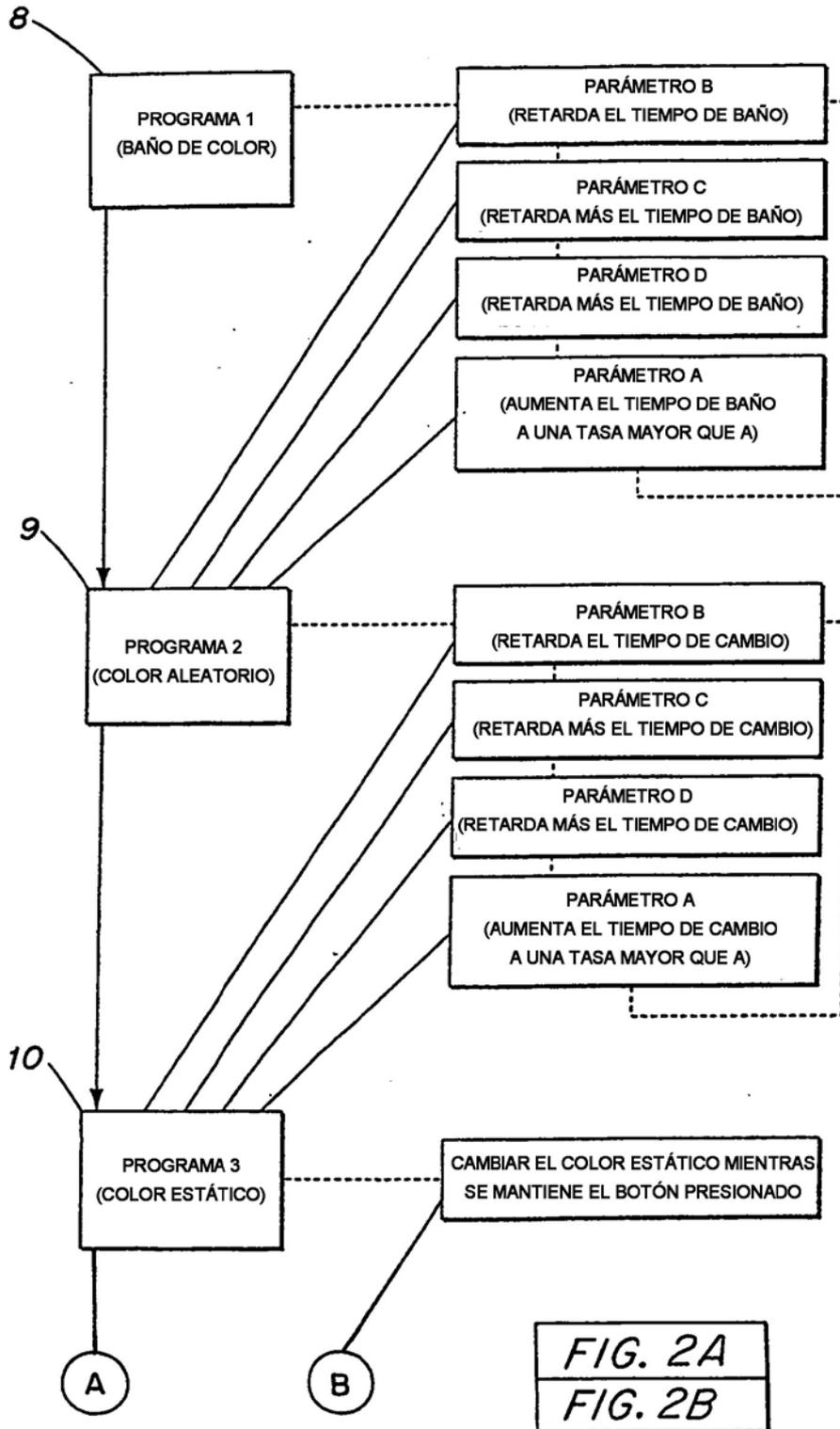


FIG. 2A

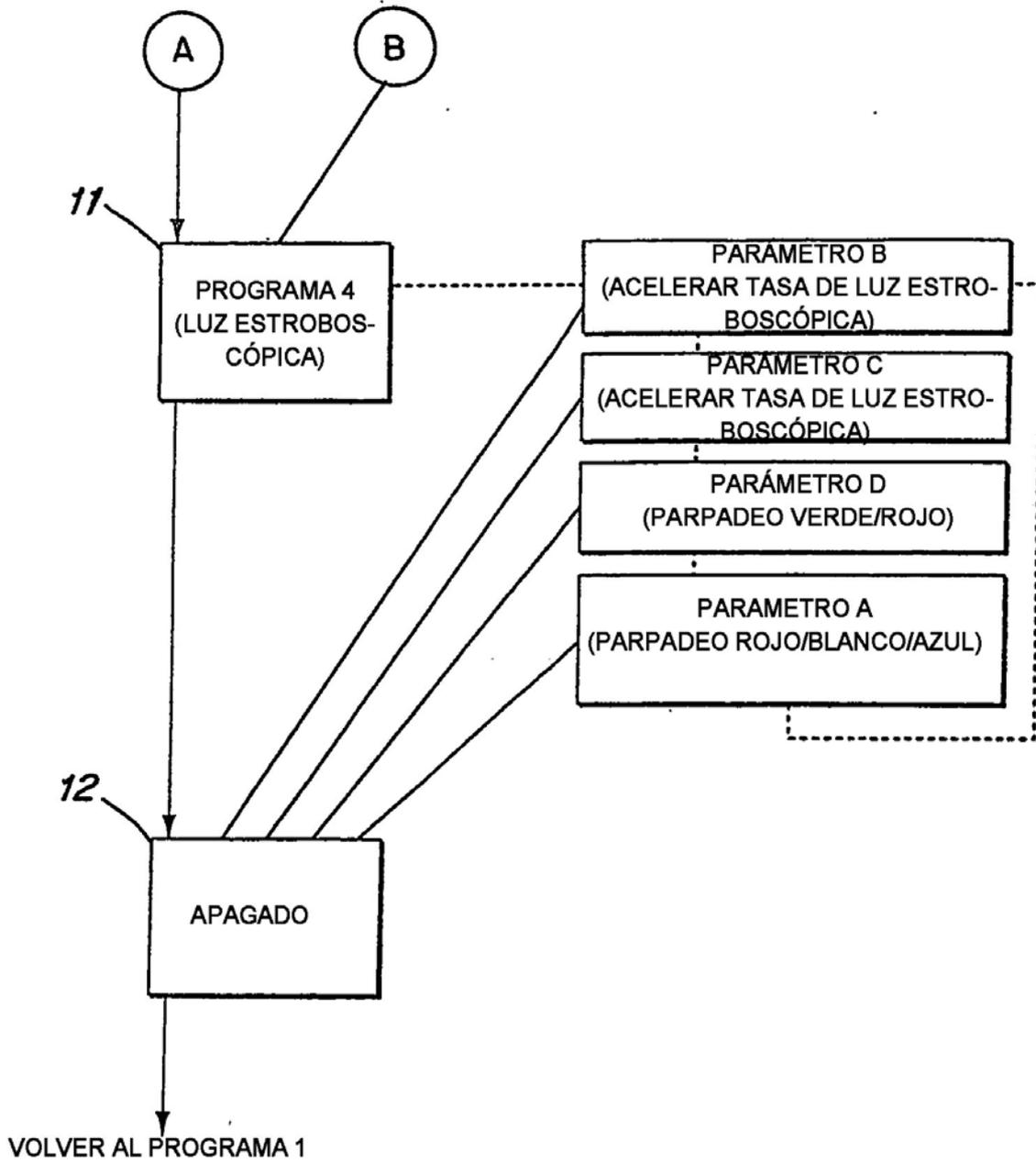


FIG. 2B

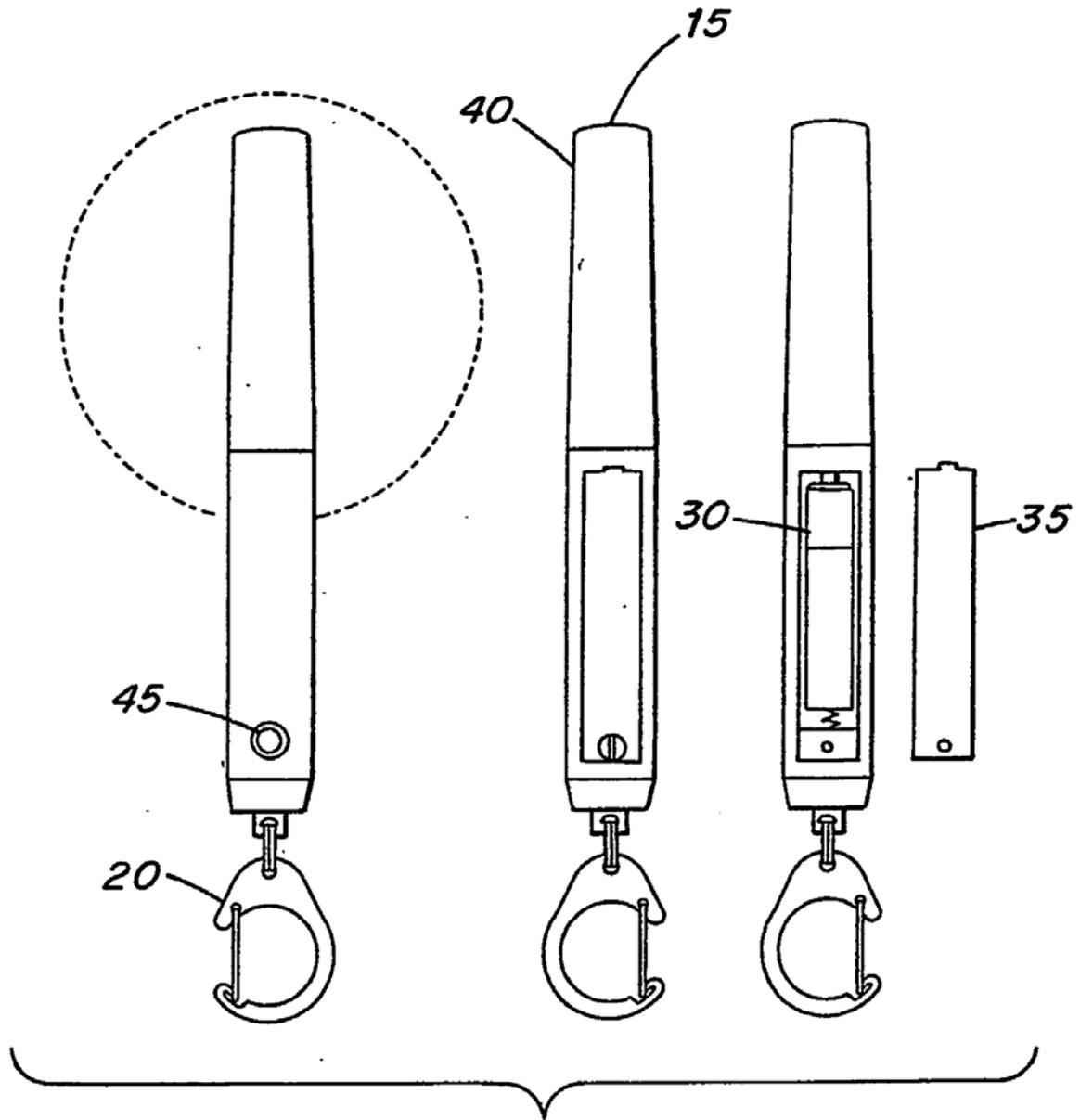


FIG. 3

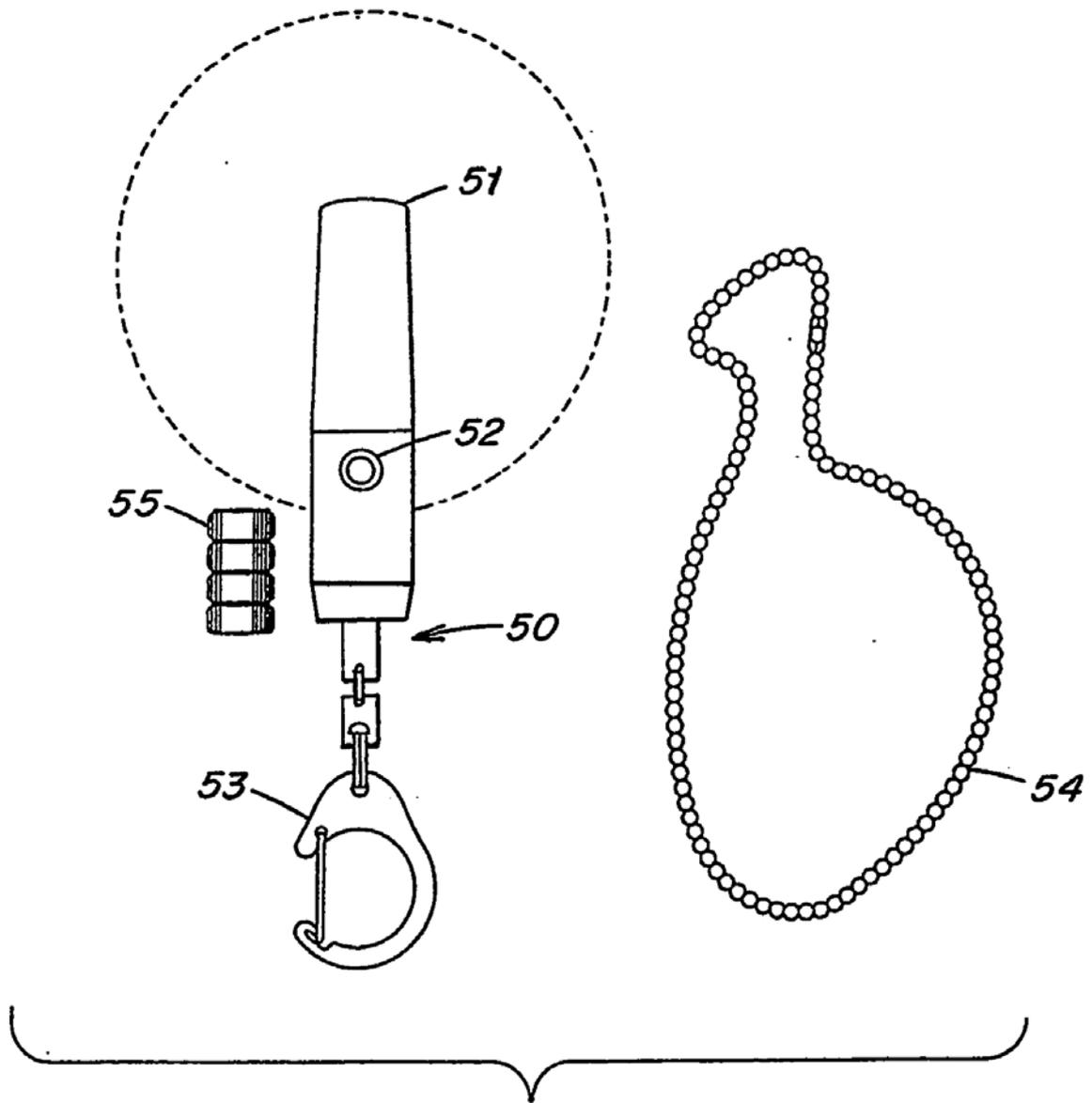


FIG. 4

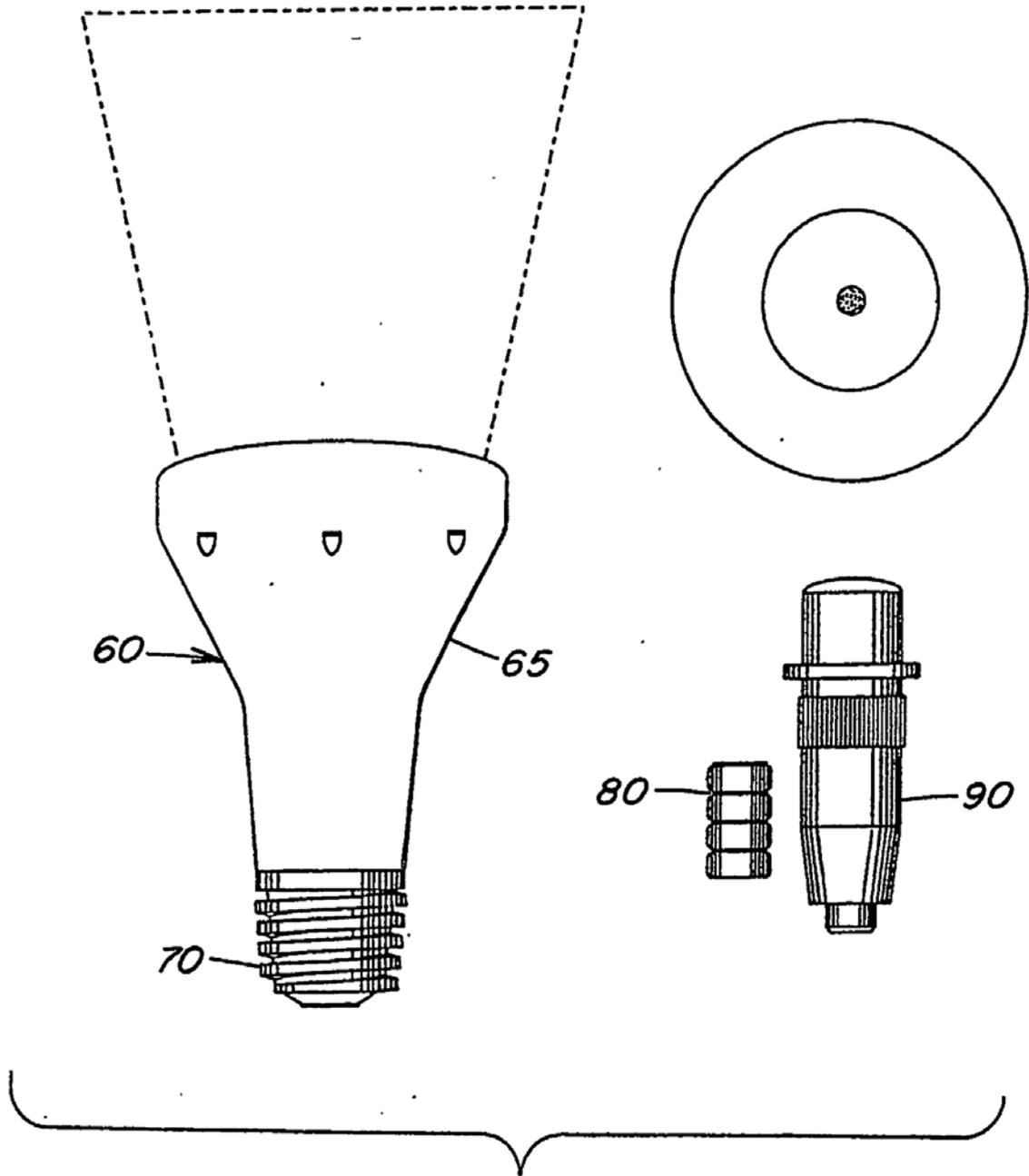


FIG. 5

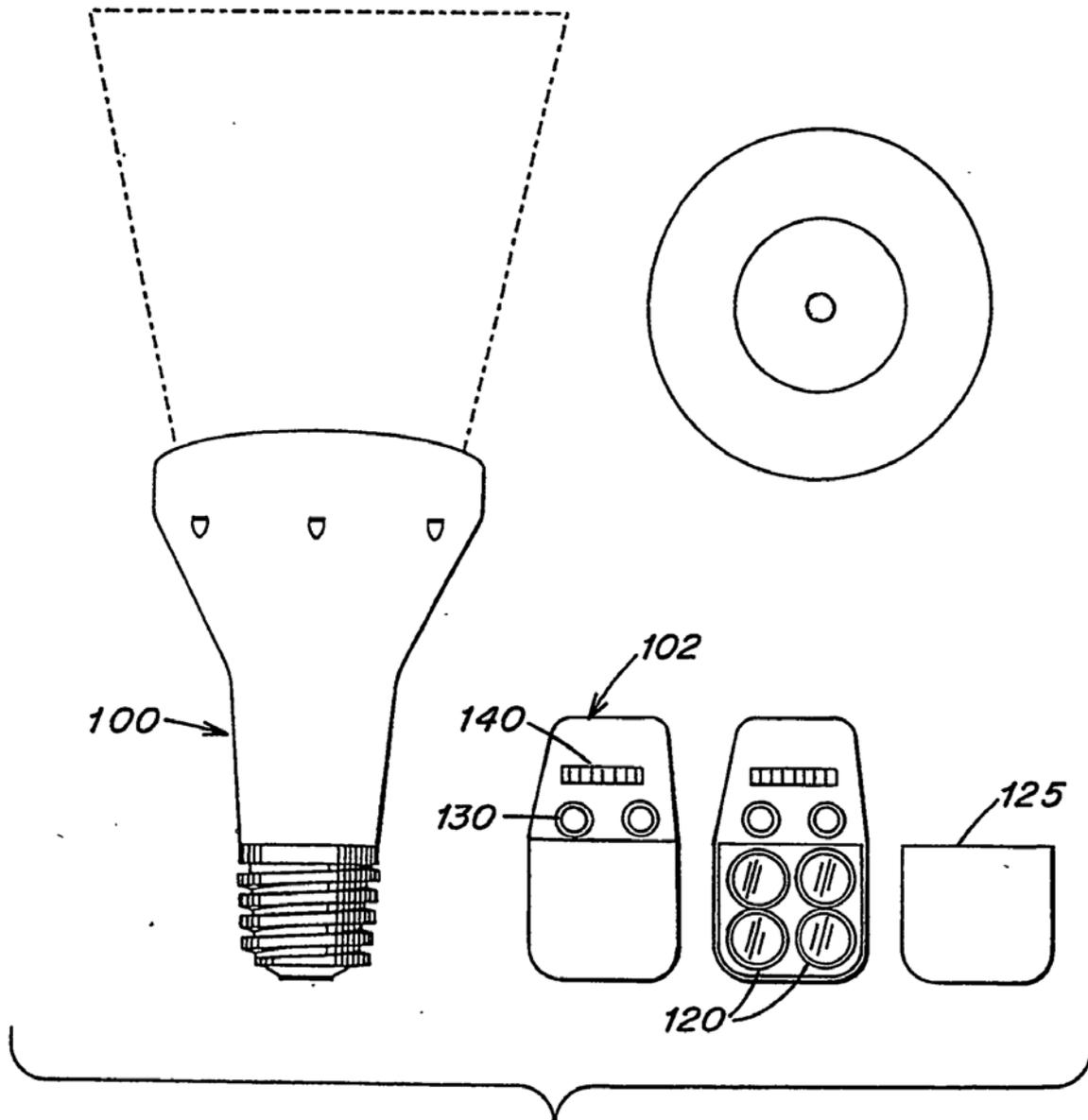


FIG. 6

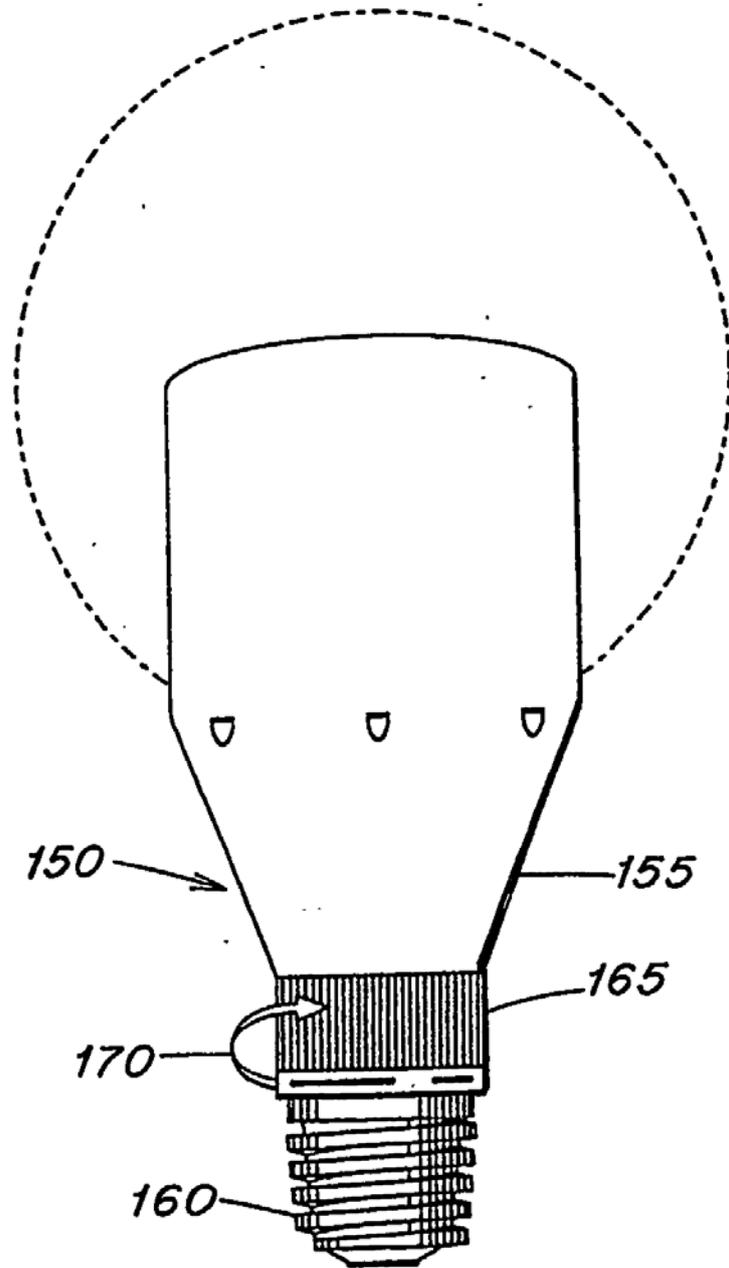


FIG. 7

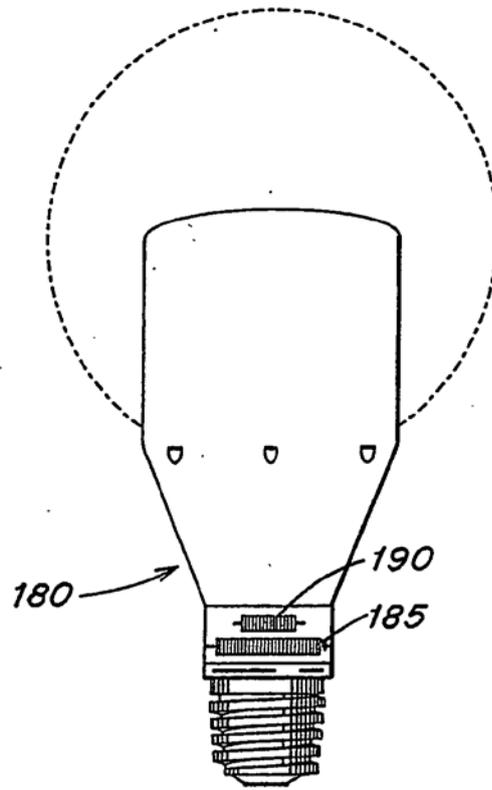


FIG. 8

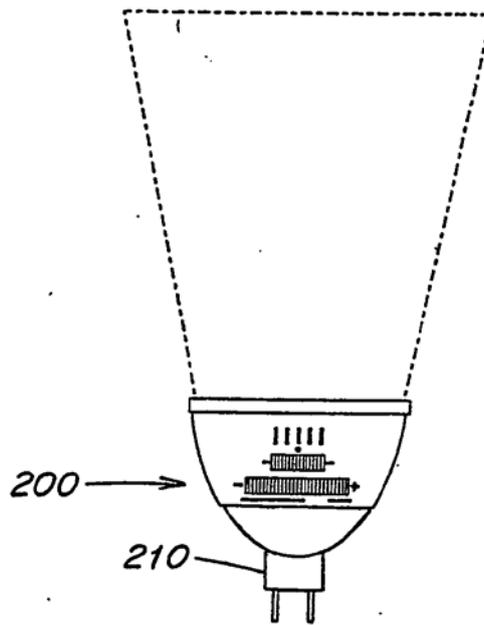


FIG. 9

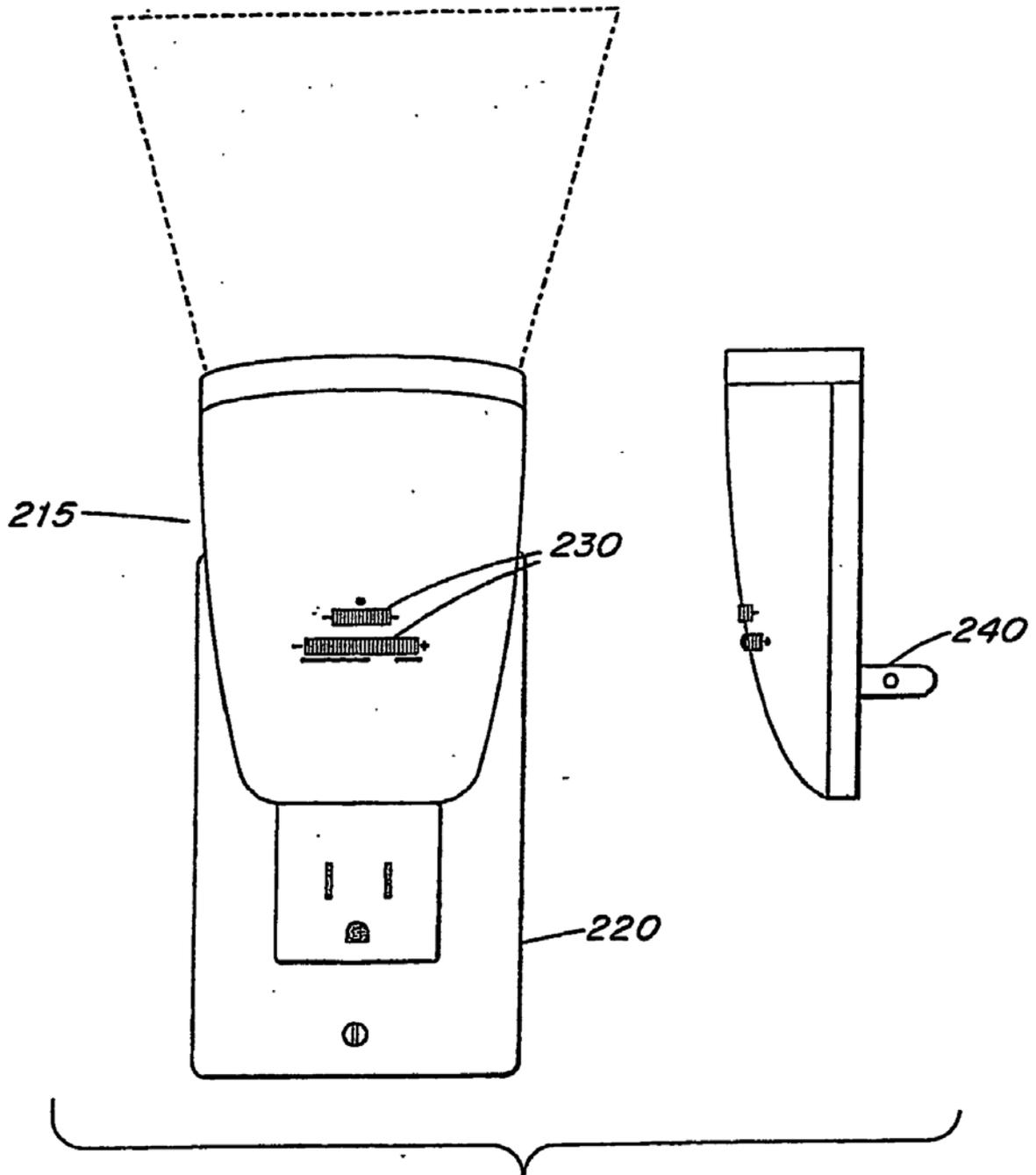


FIG. 10

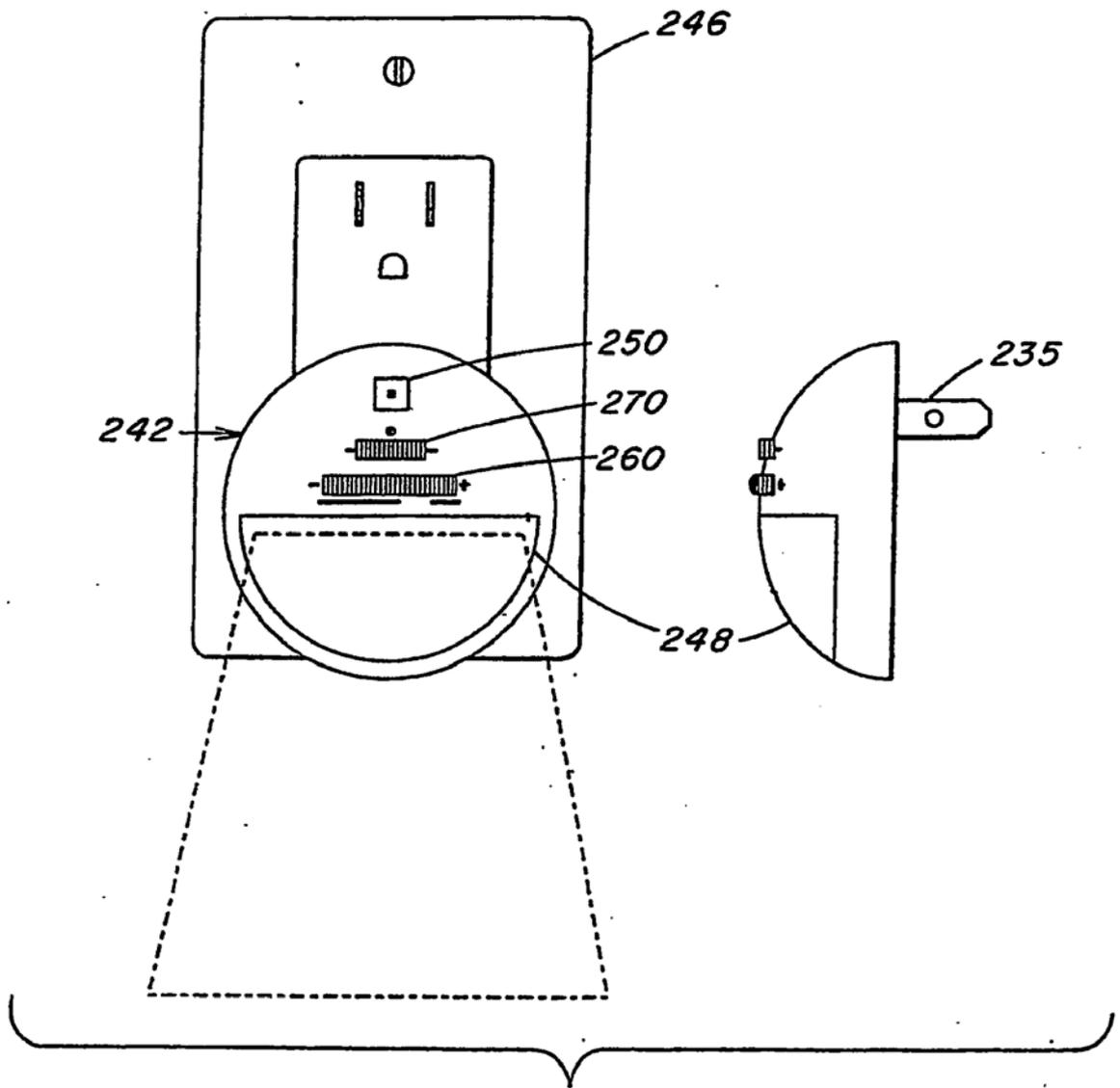


FIG. 11

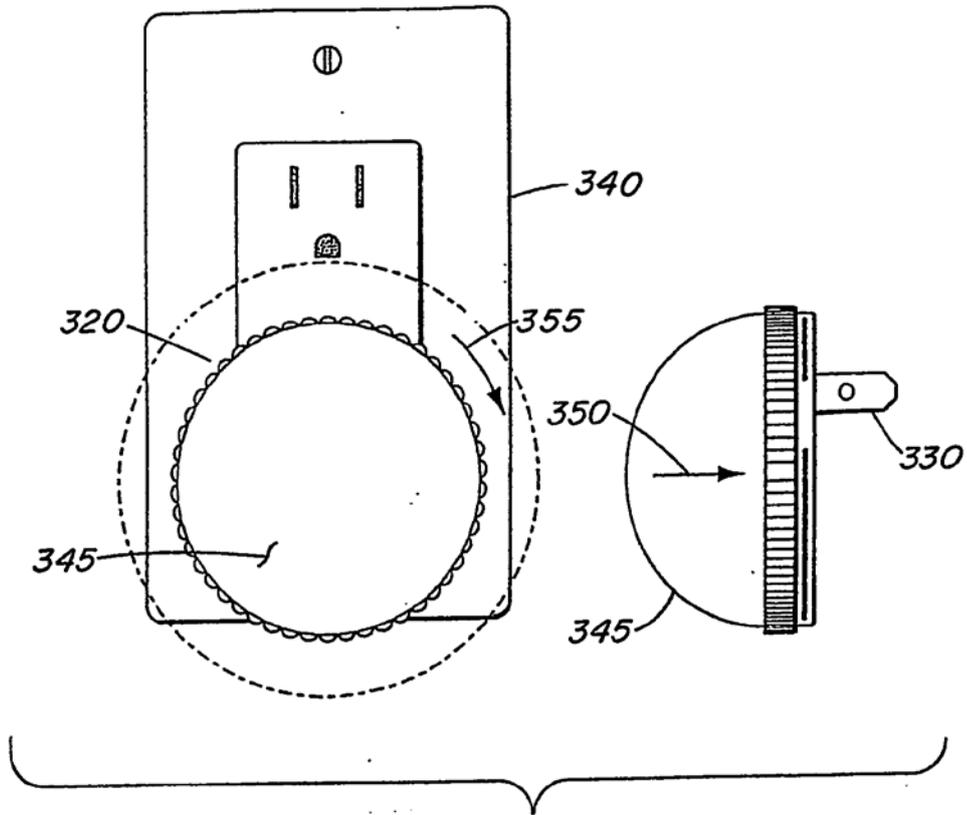


FIG. 12

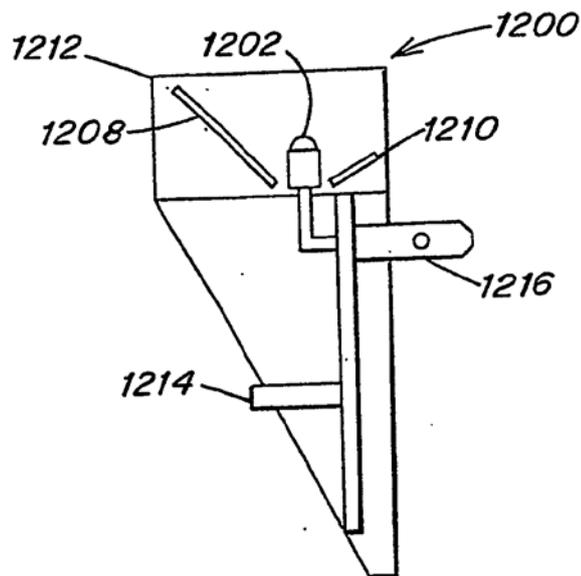


FIG. 13

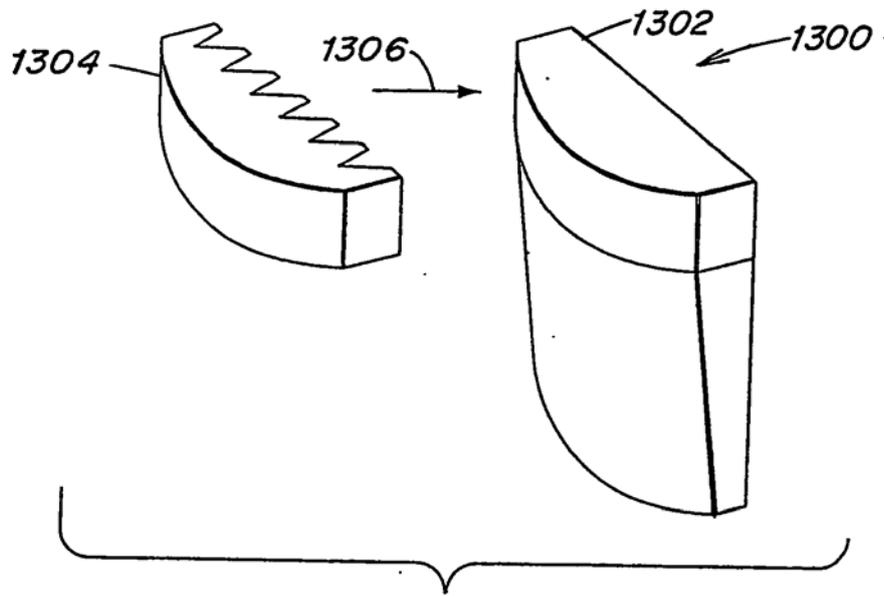


FIG. 14

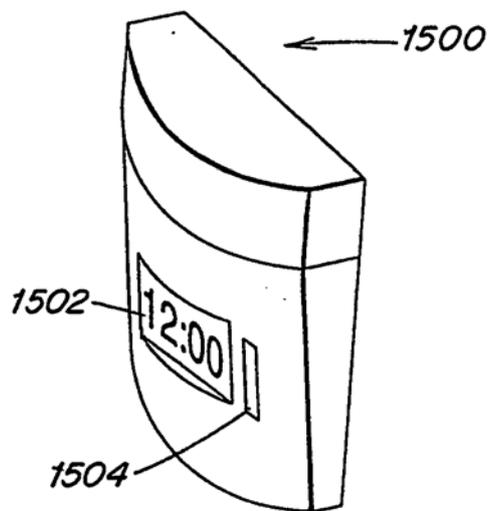


FIG. 15

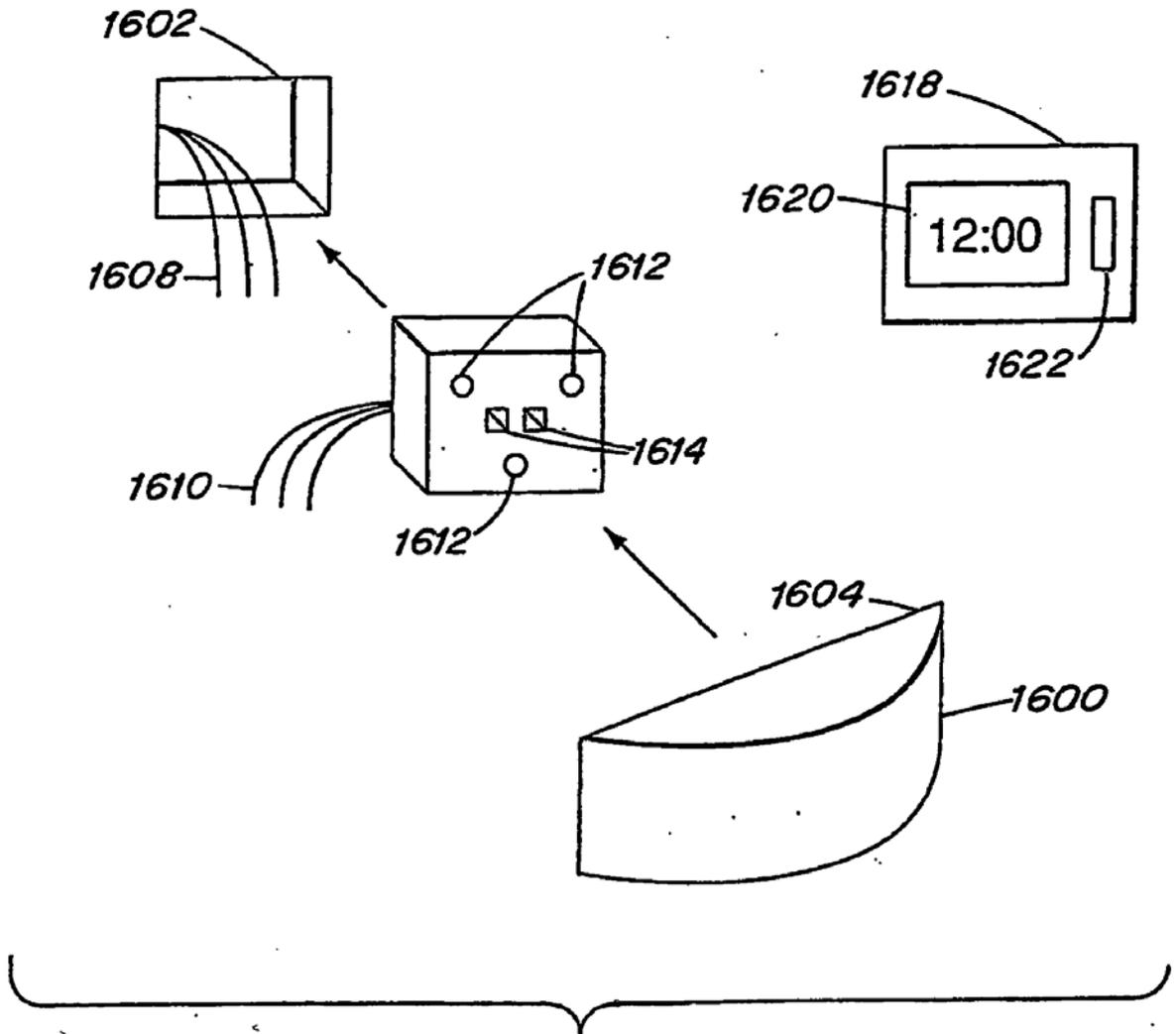


FIG. 16

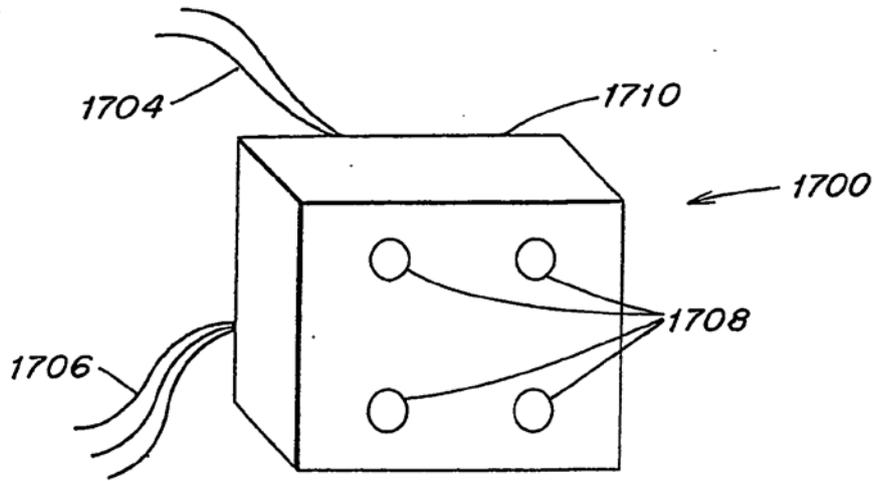


FIG. 17

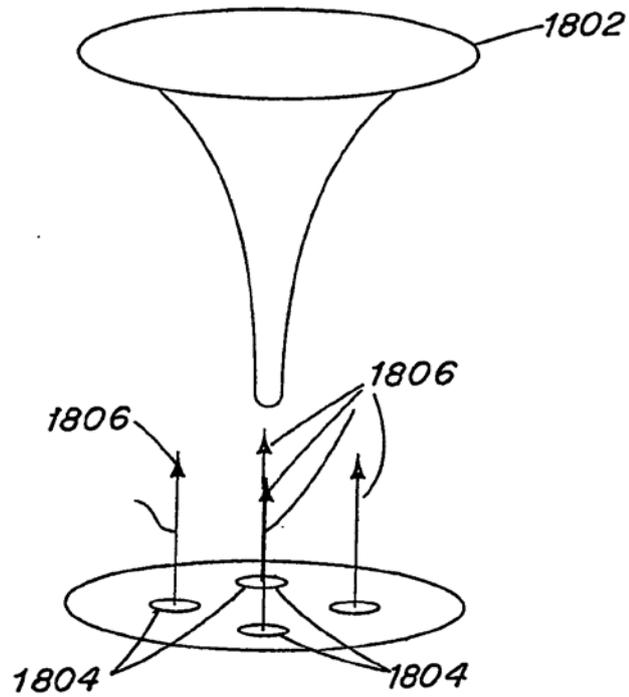


FIG. 18

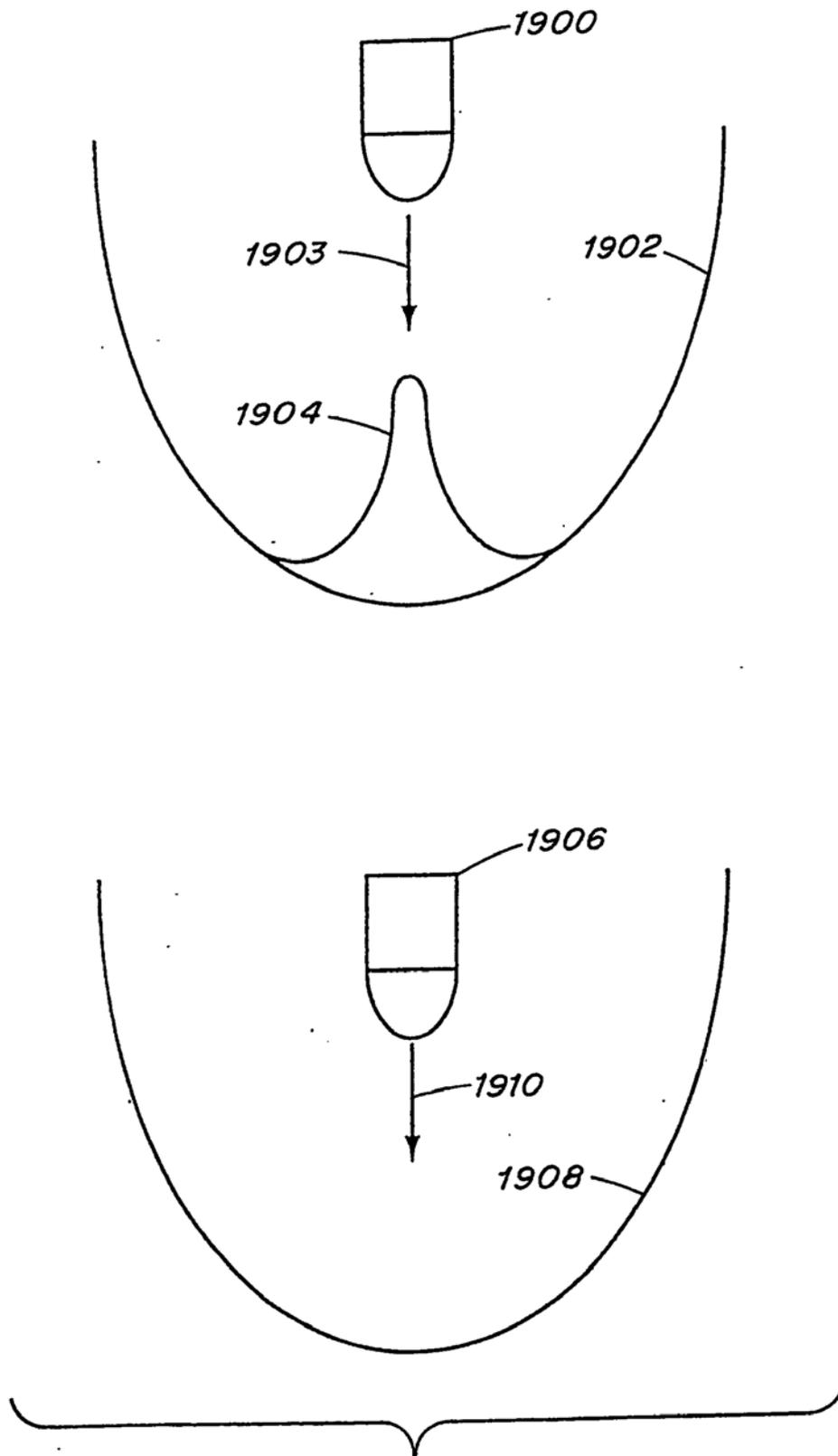


FIG. 19

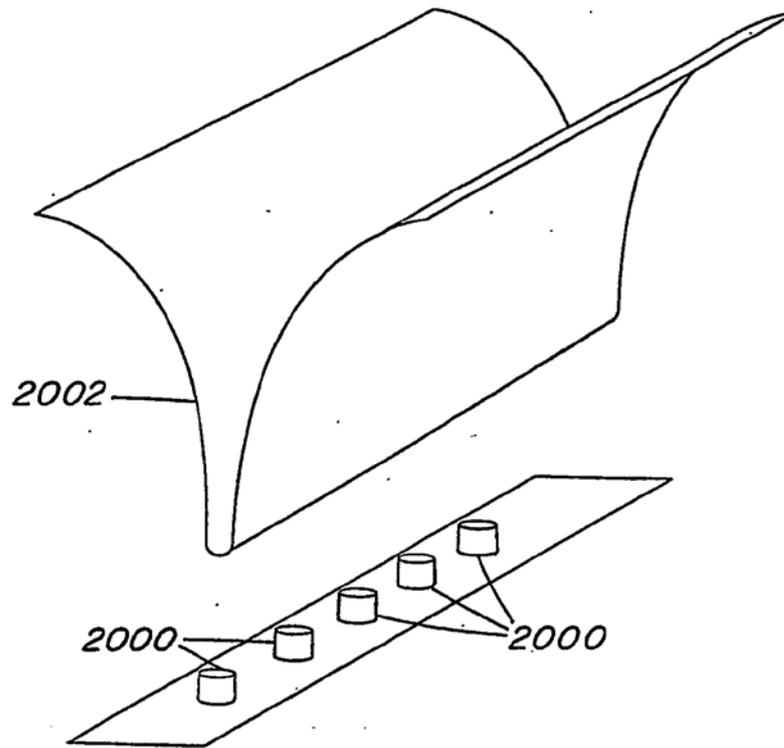


FIG. 20

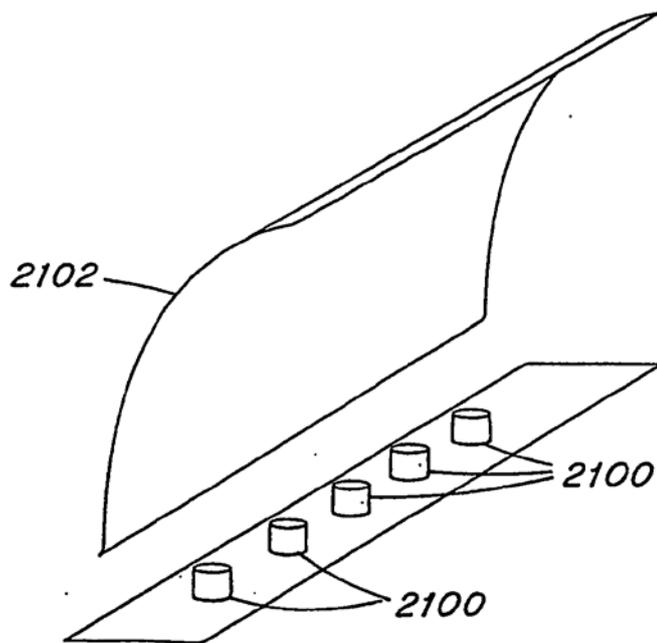


FIG. 21

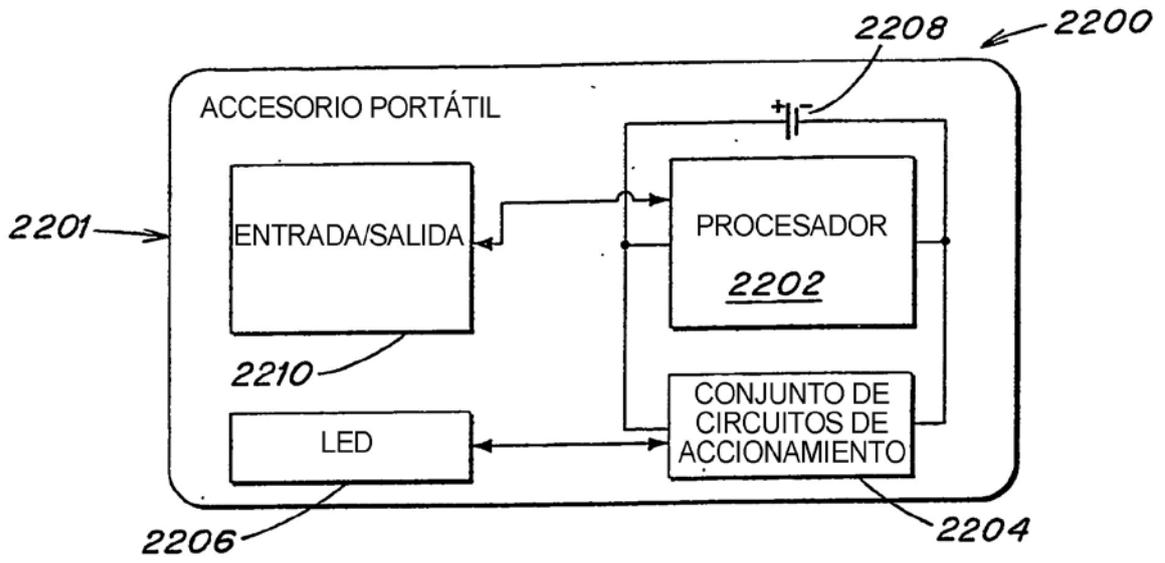


FIG. 22

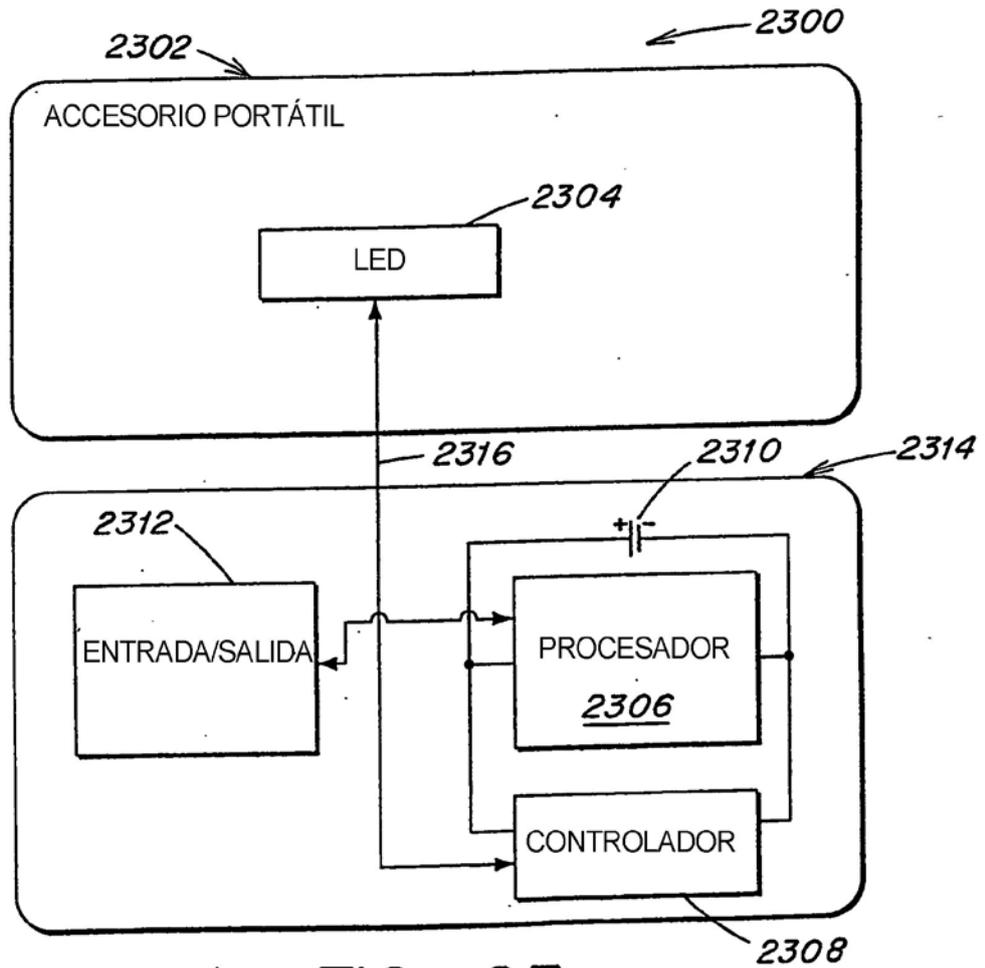


FIG. 23

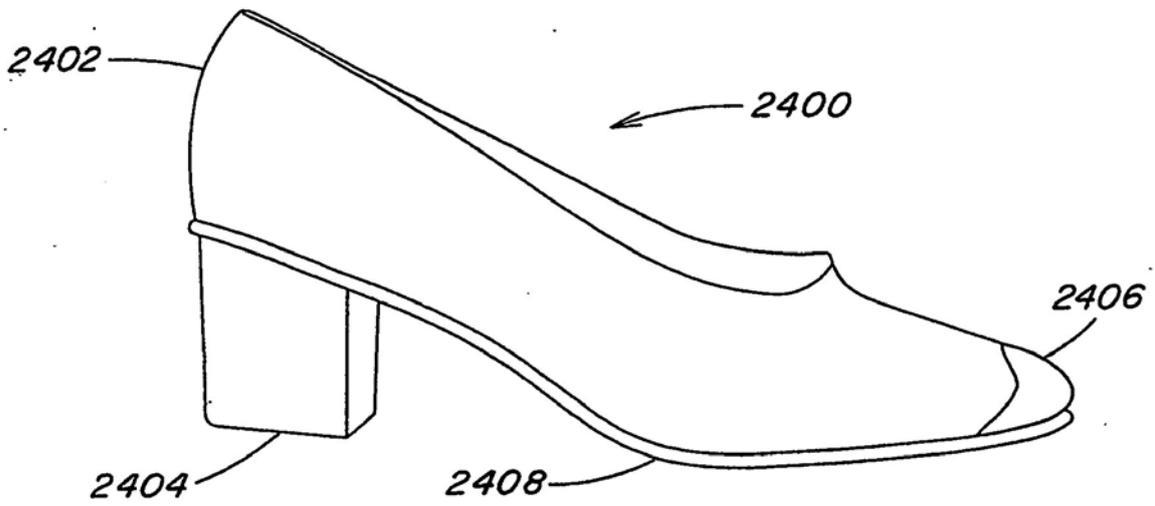


FIG. 24

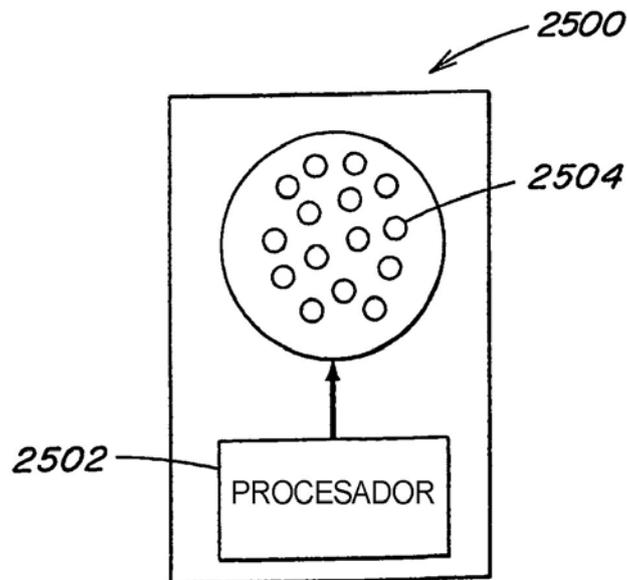


FIG. 25

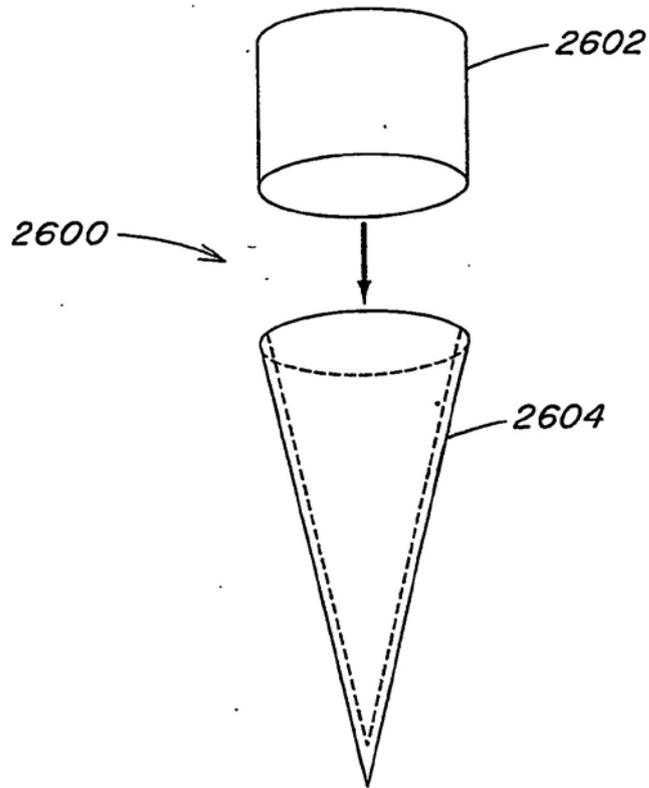


FIG. 26

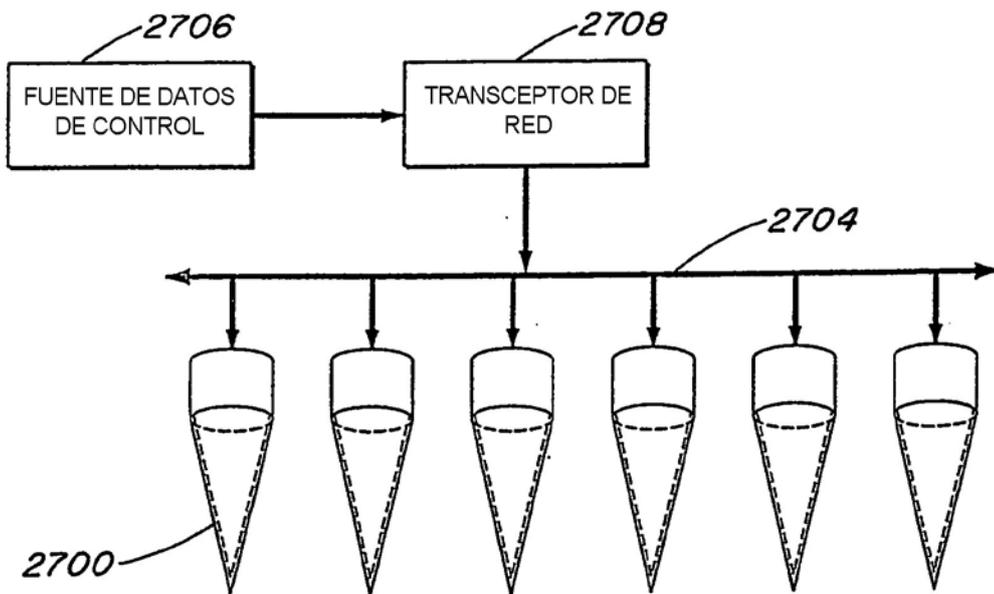


FIG. 27

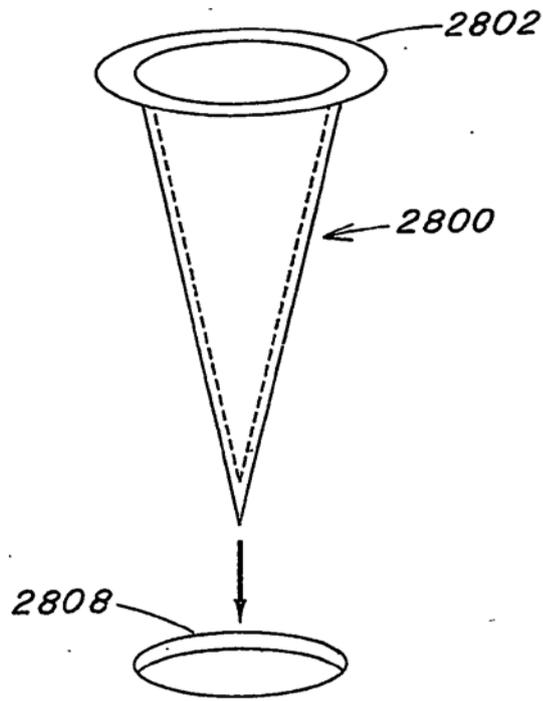


FIG. 28

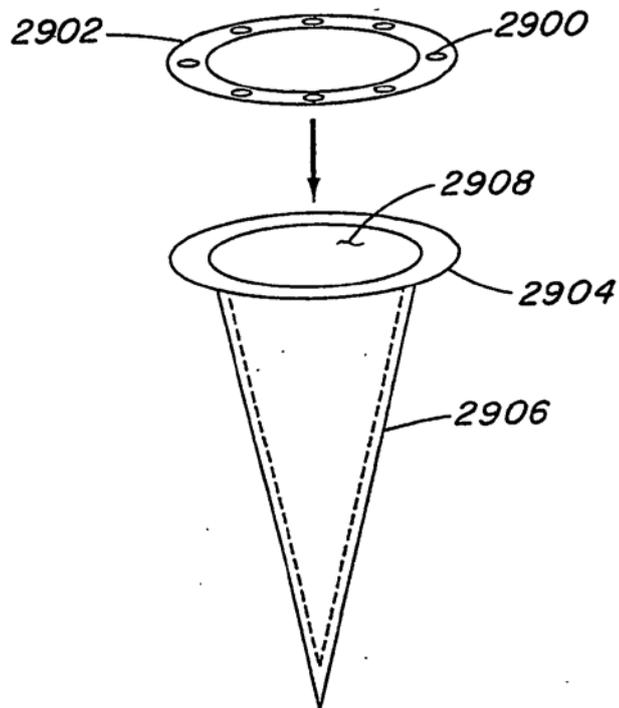


FIG. 29

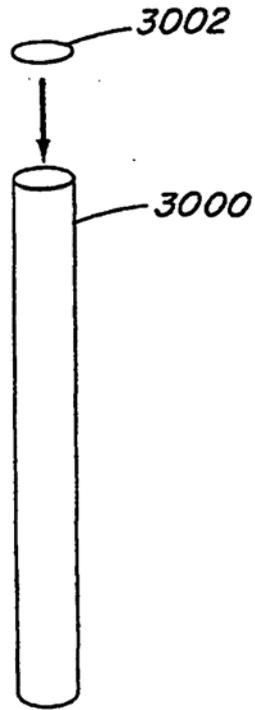


FIG. 30

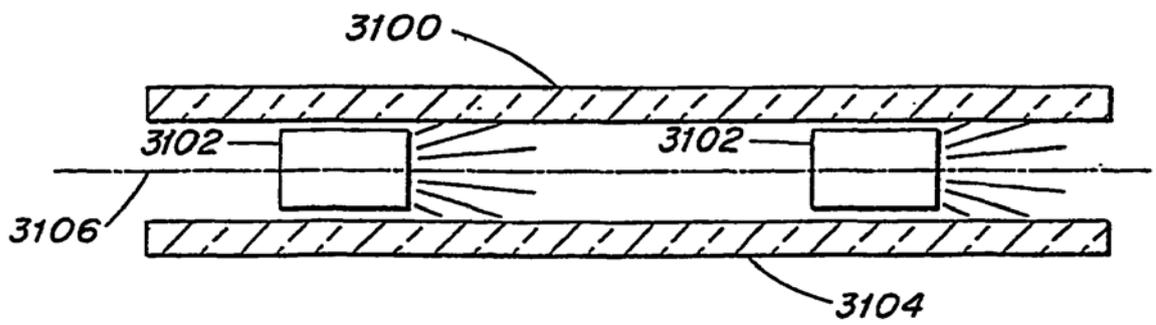
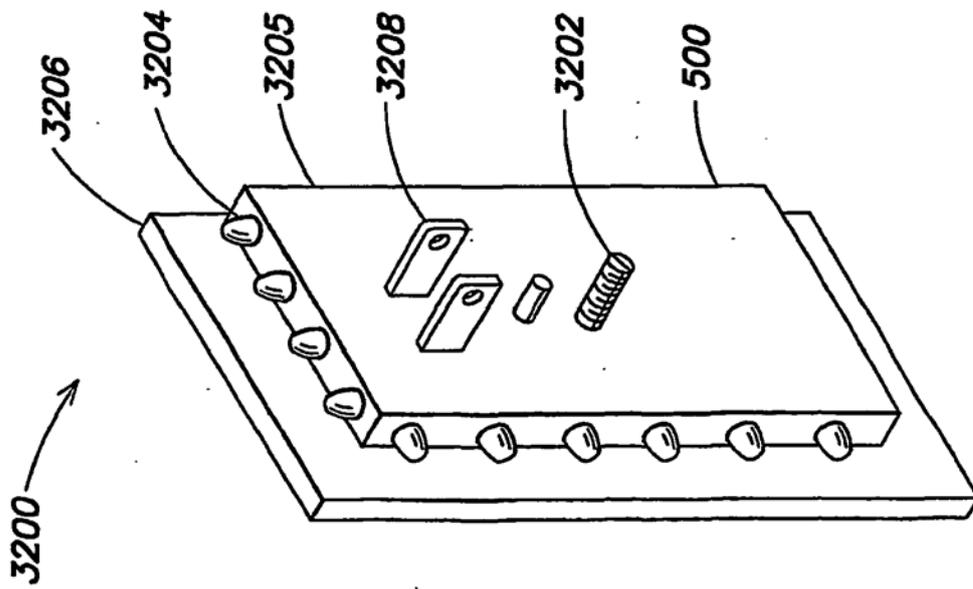
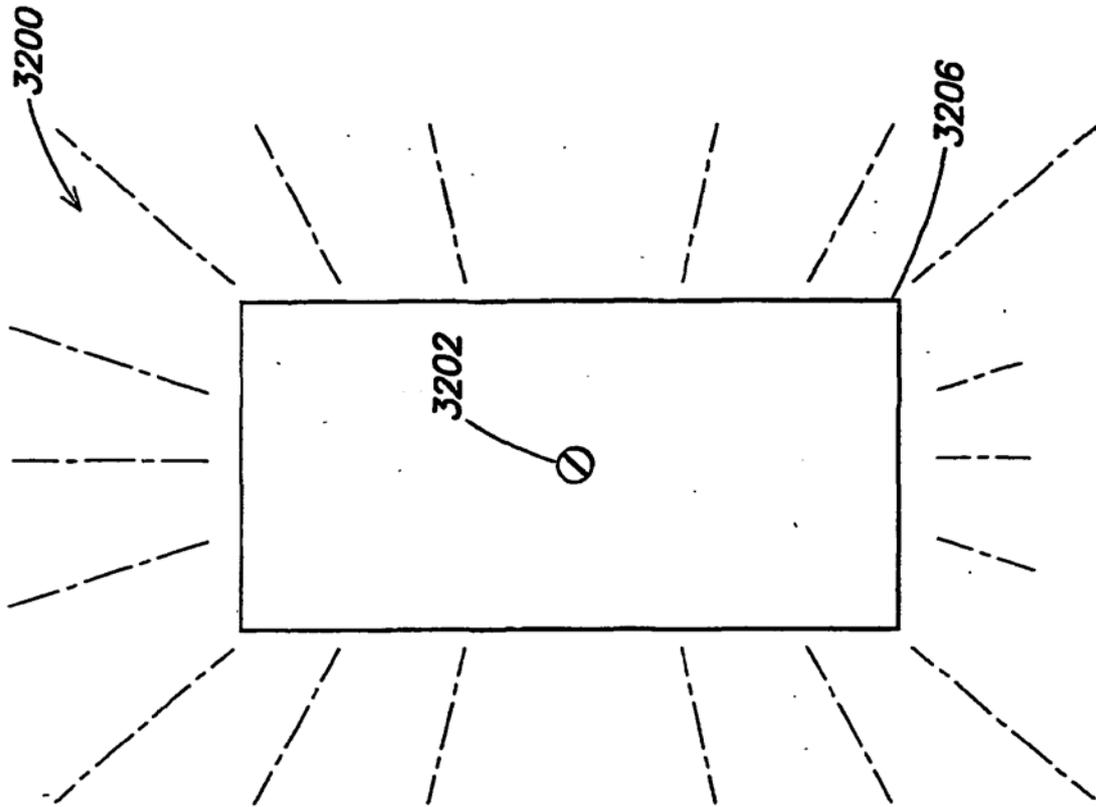


FIG. 31



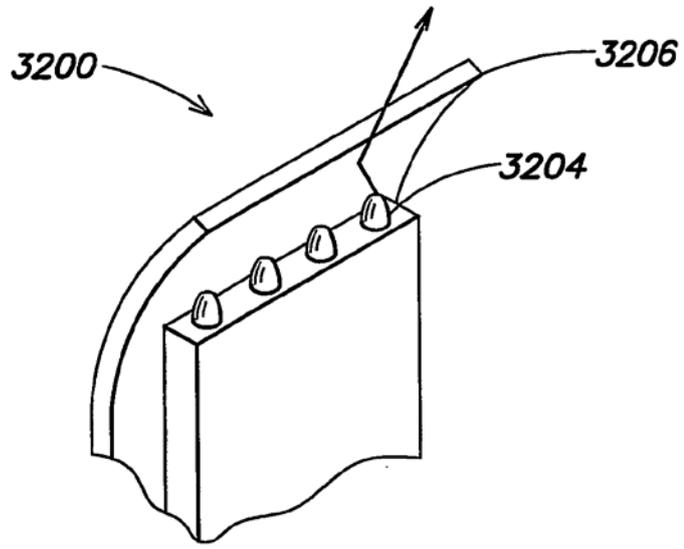


FIG. 33

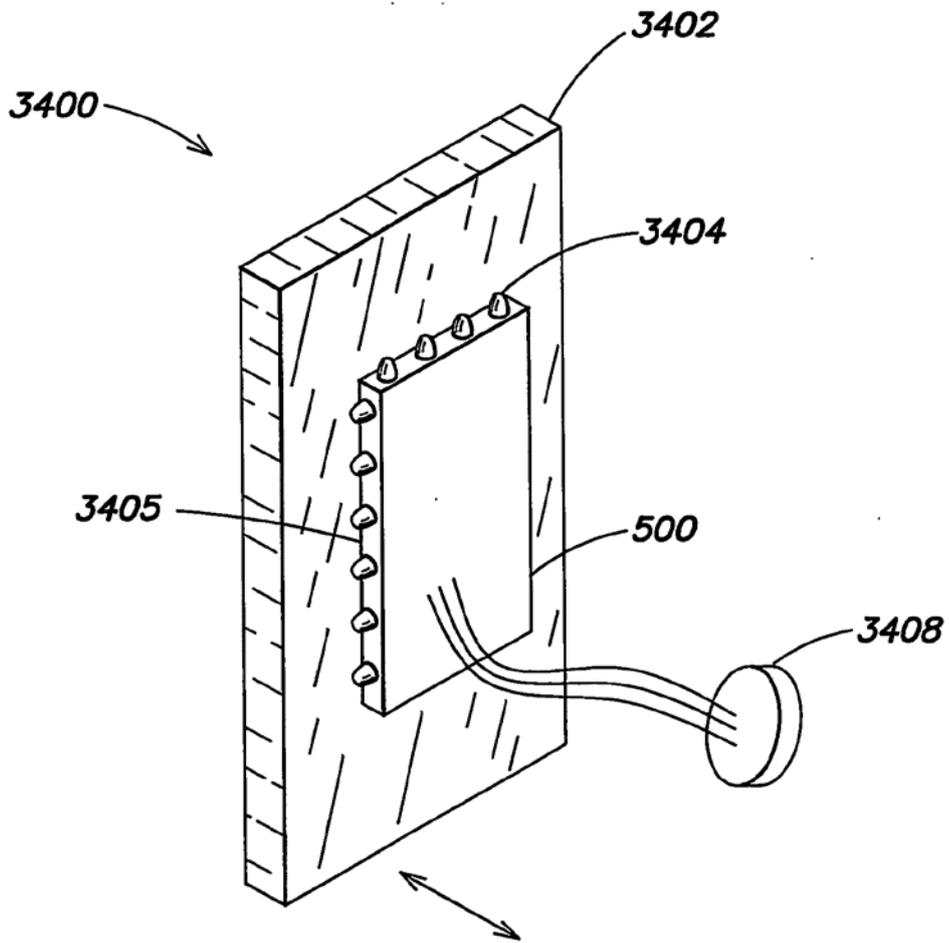


FIG. 34

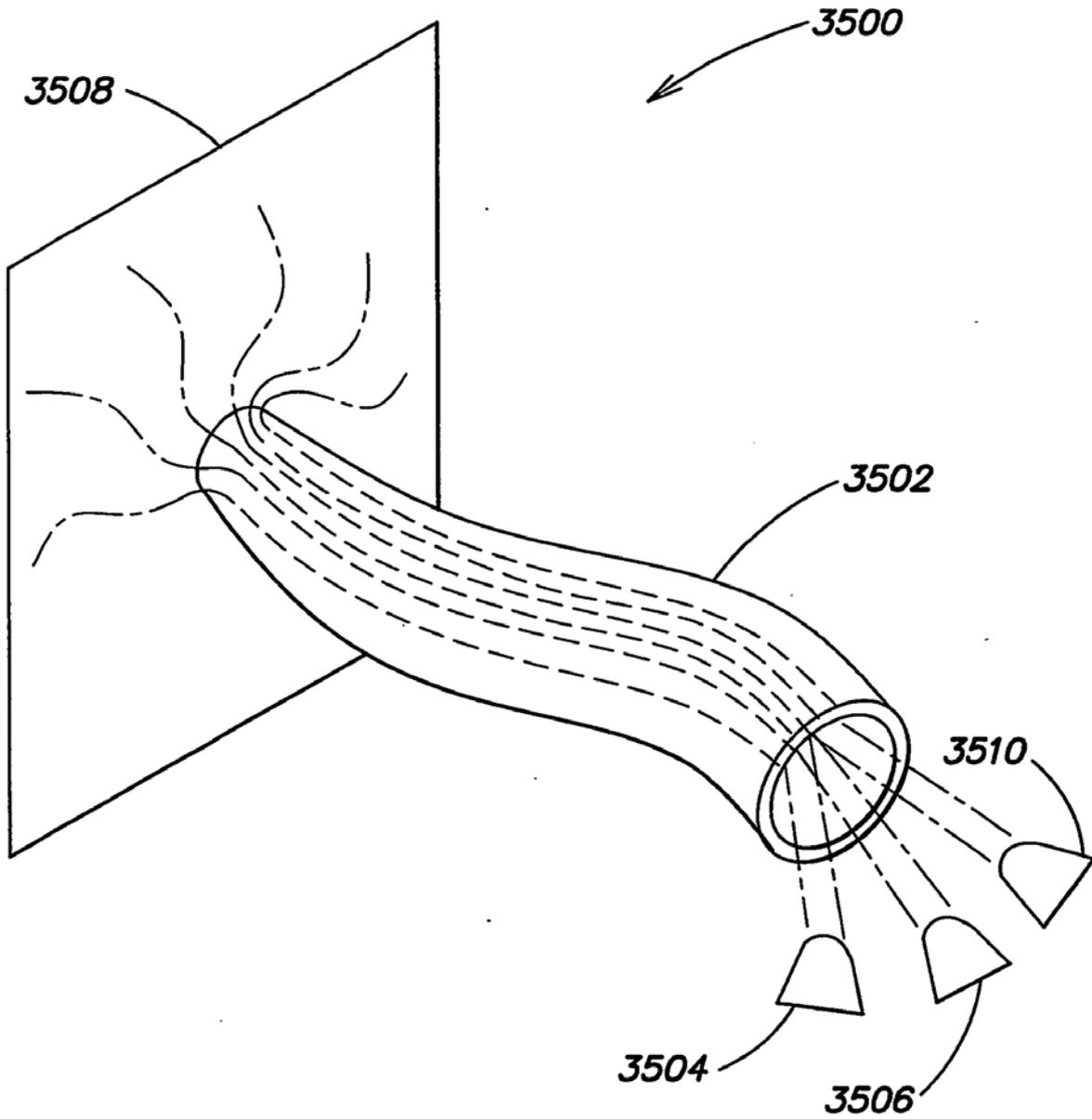


FIG. 35

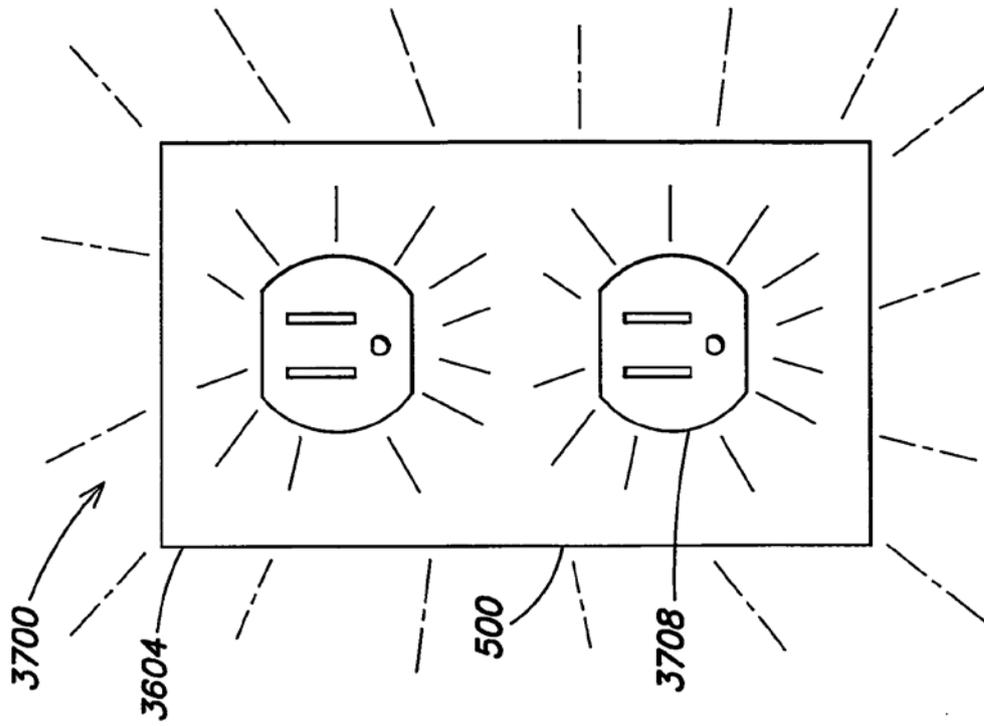


FIG. 37

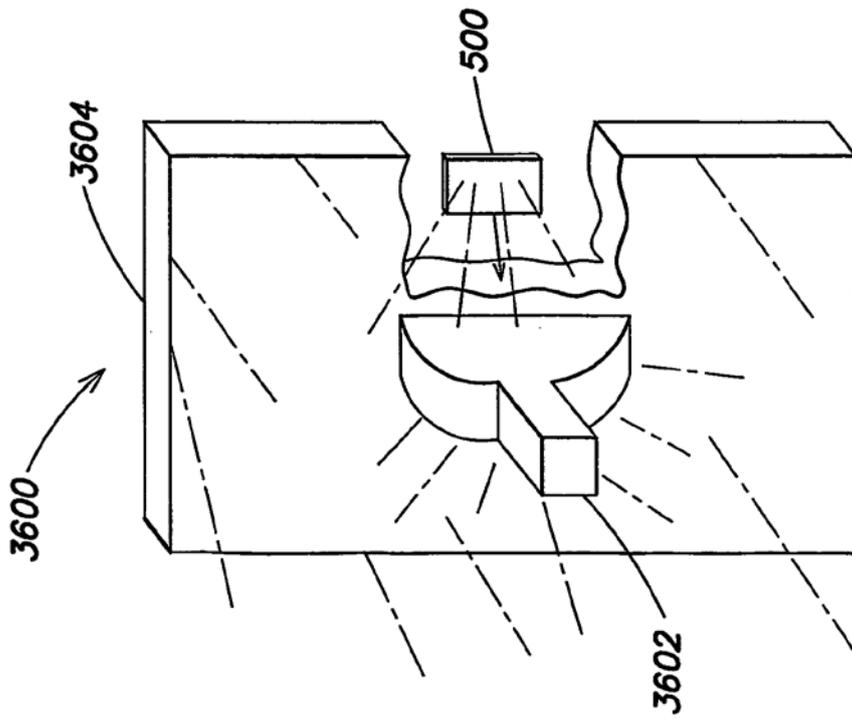


FIG. 36

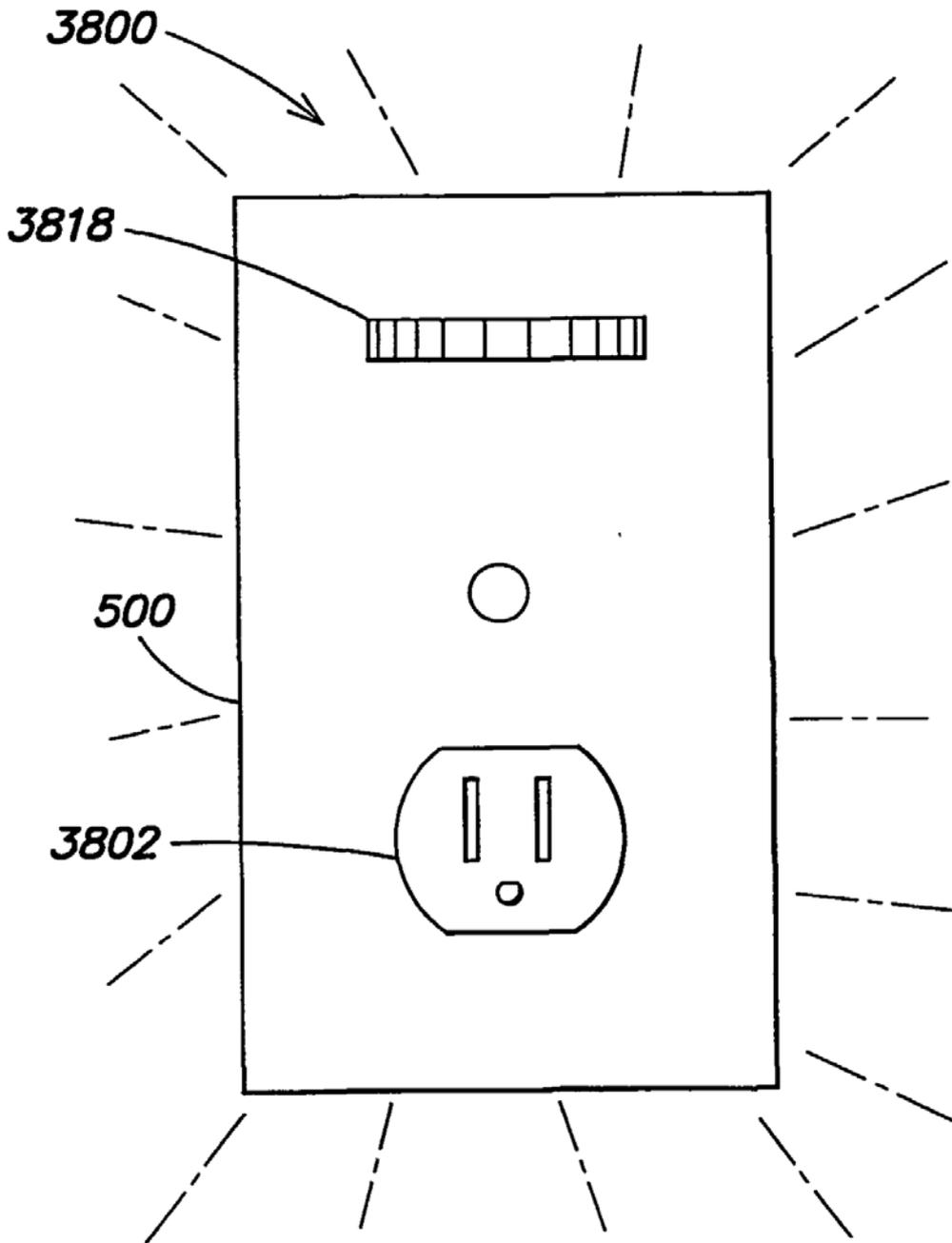


FIG. 38

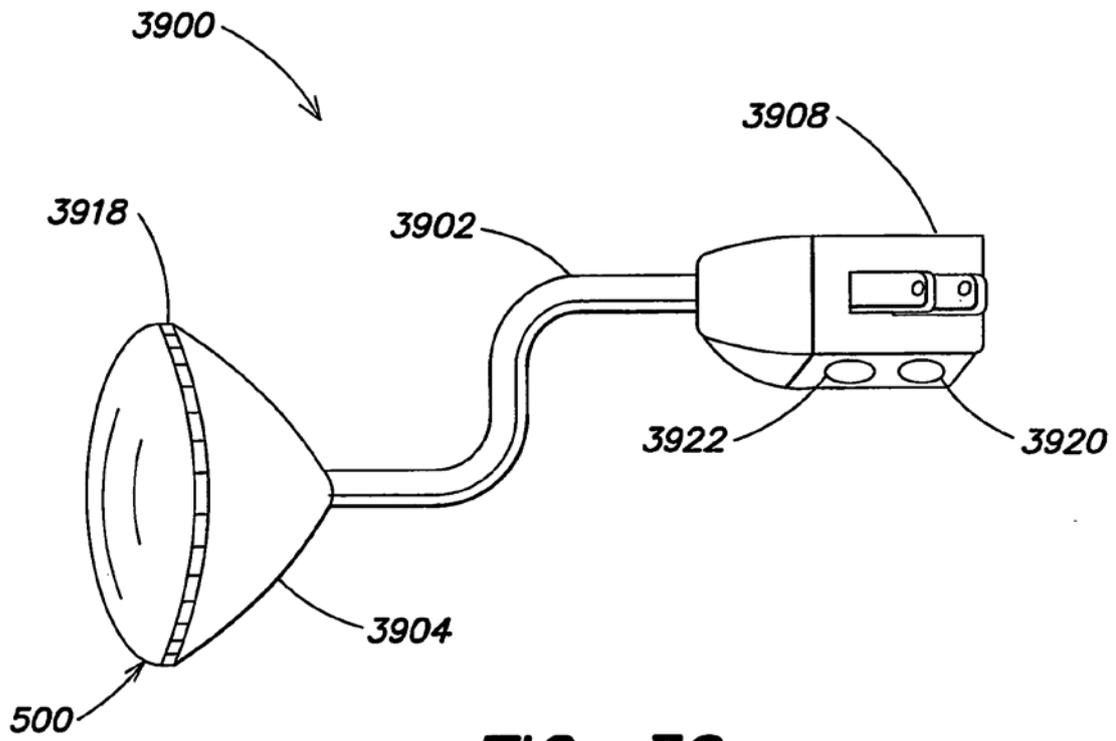


FIG. 39

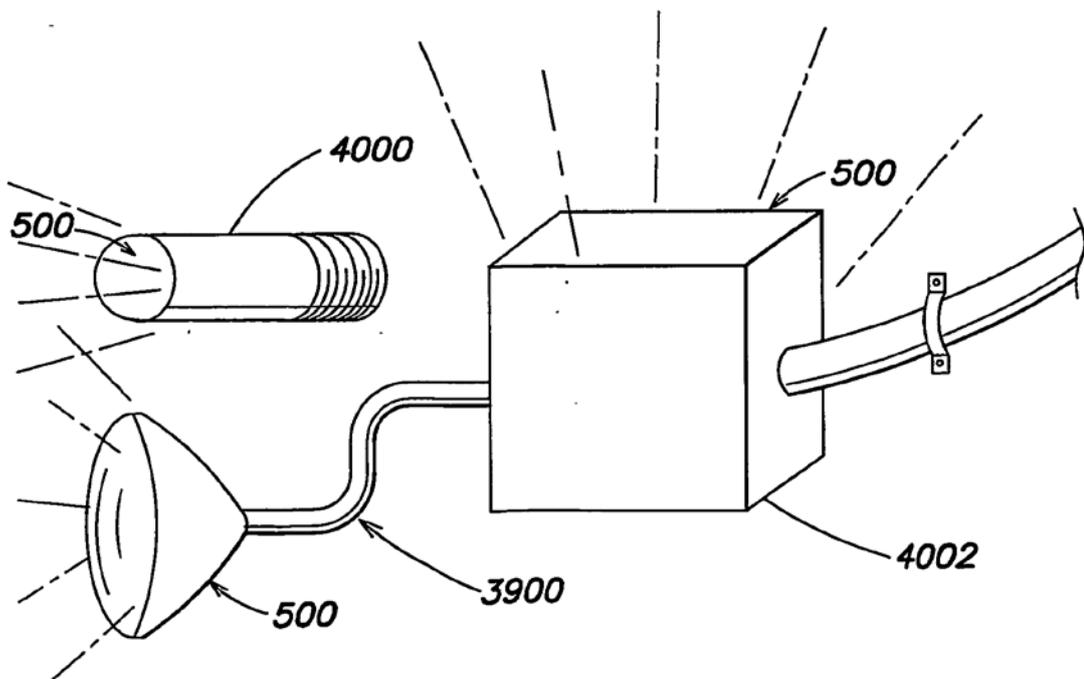


FIG. 40

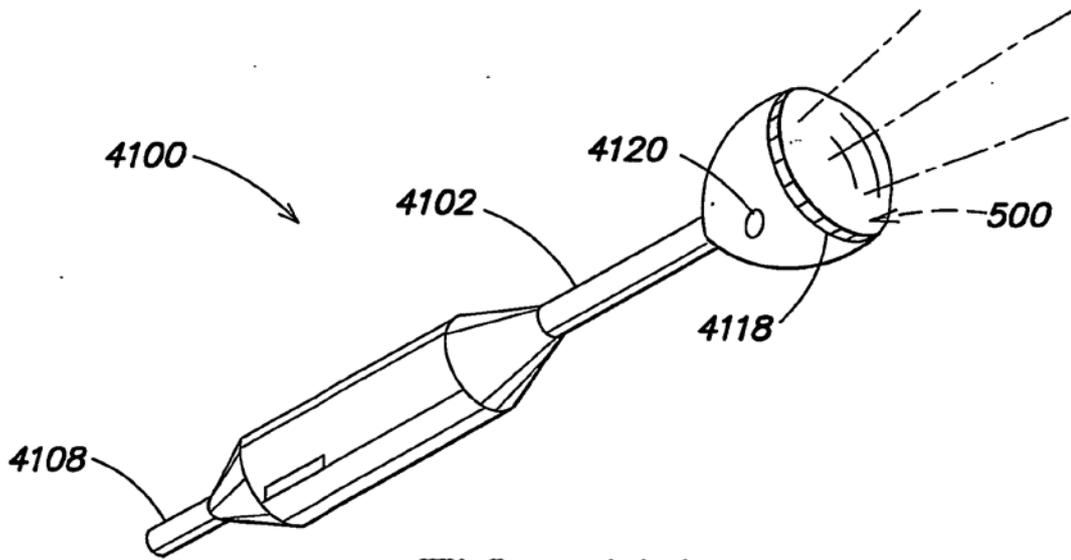


FIG. 41A

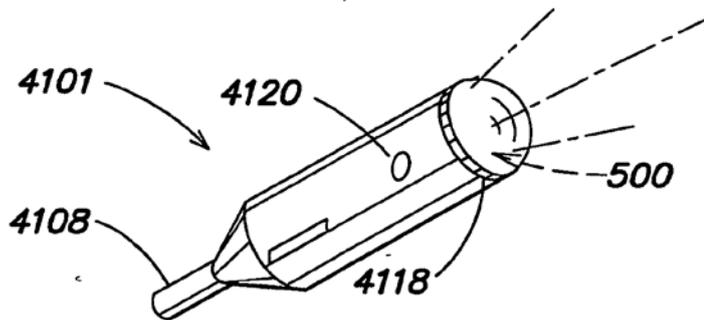


FIG. 41B

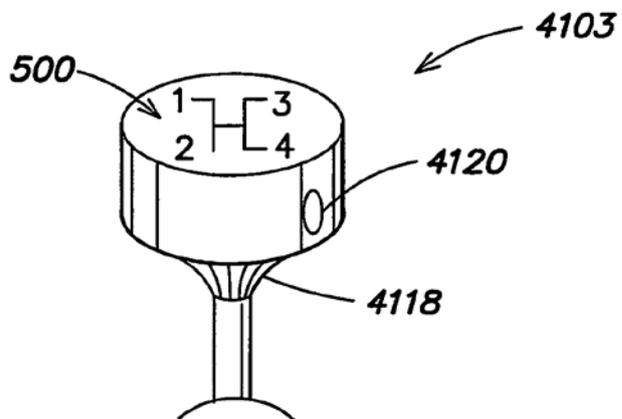


FIG. 41C

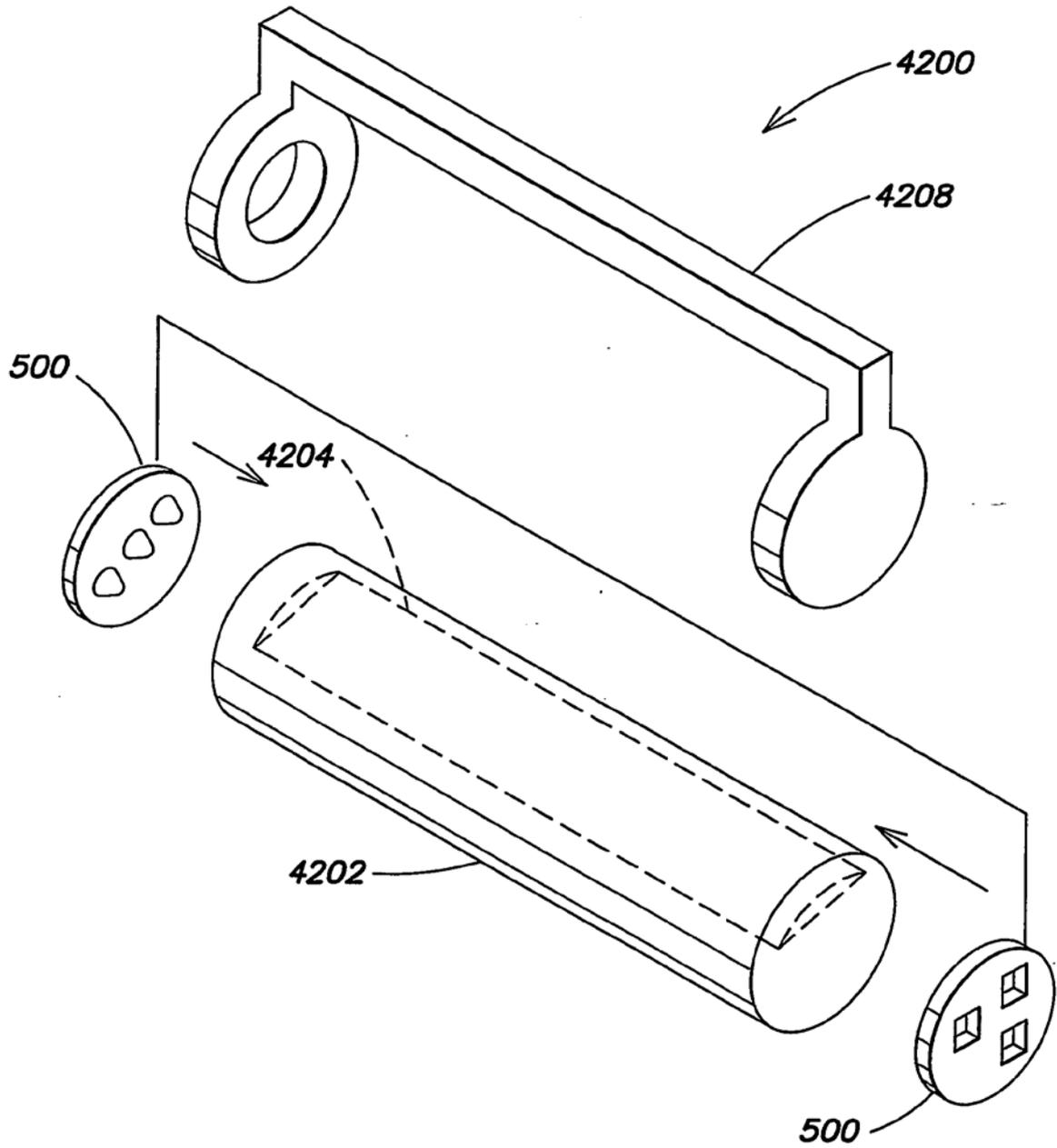


FIG. 42

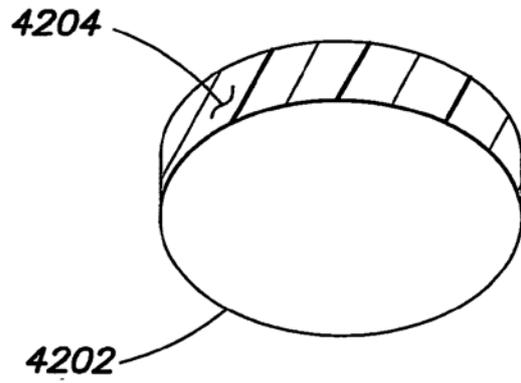


FIG. 43A

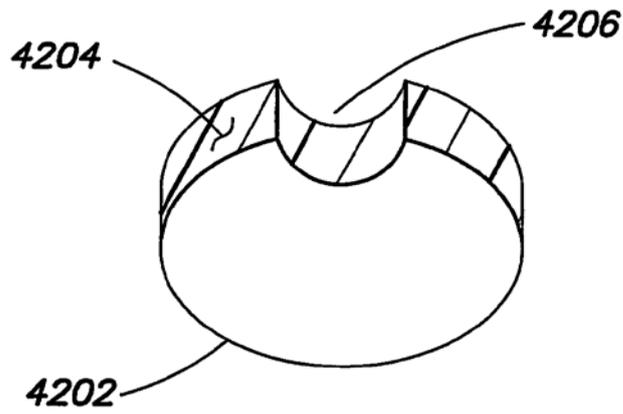


FIG. 43B

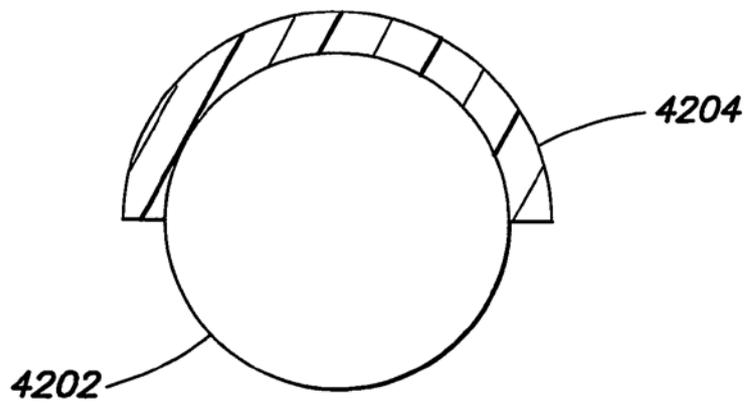


FIG. 43C

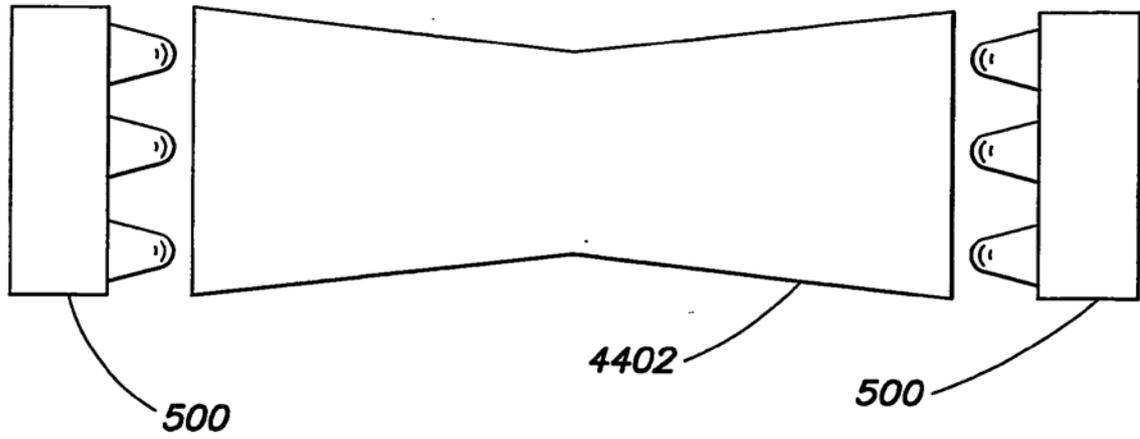


FIG. 44

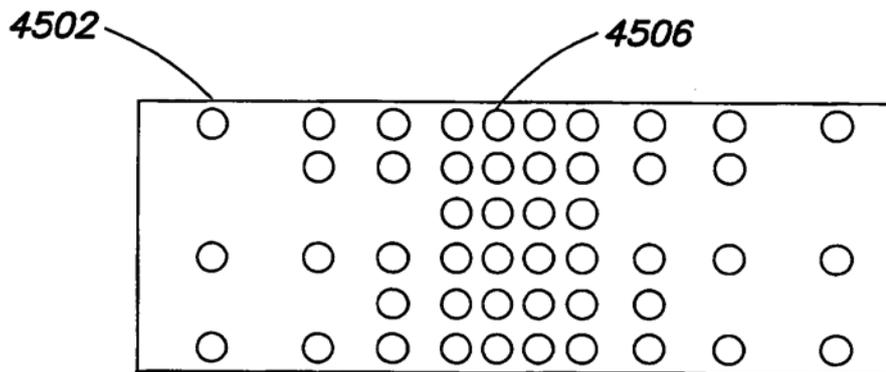


FIG. 45

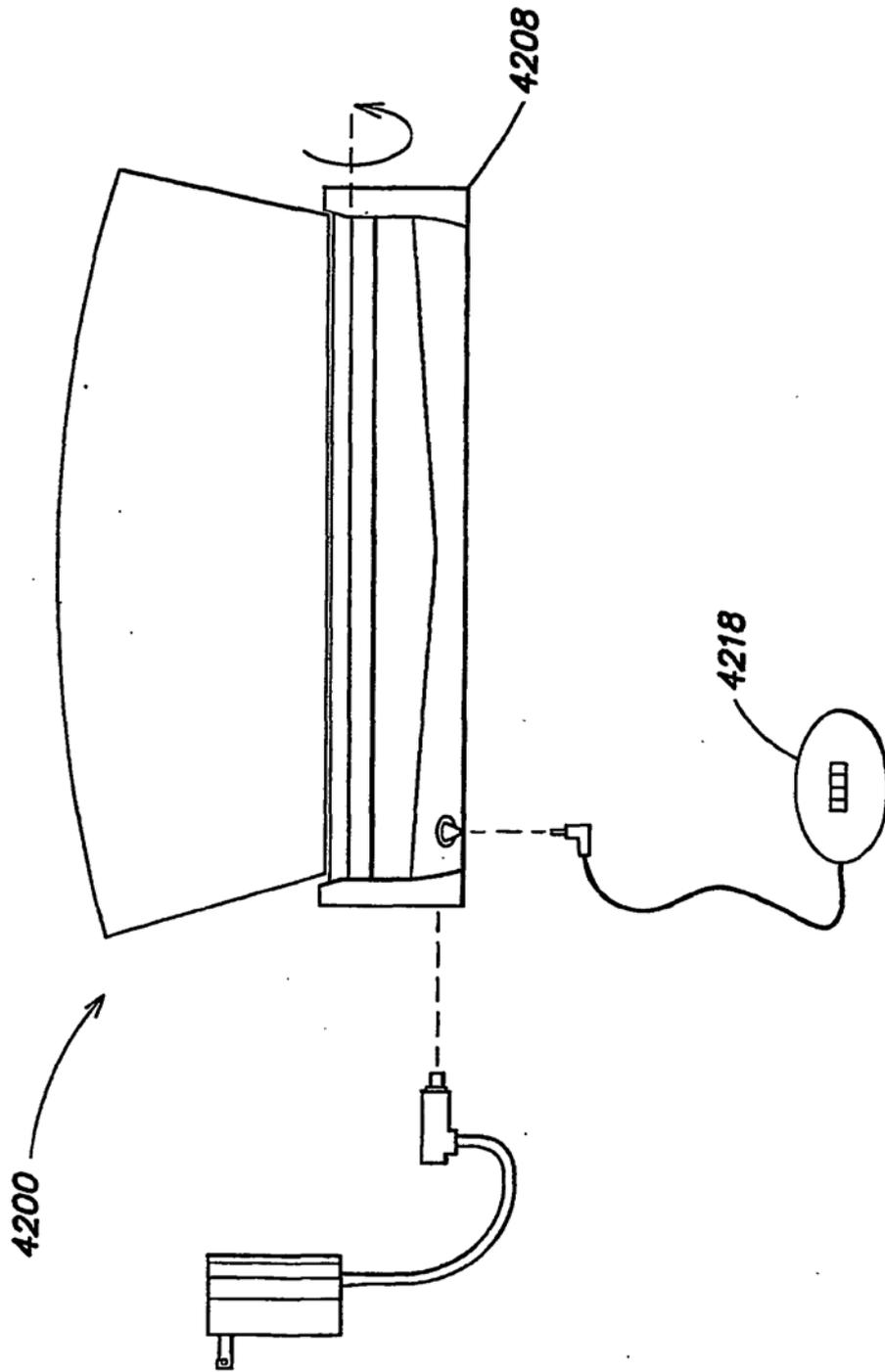


FIG. 46

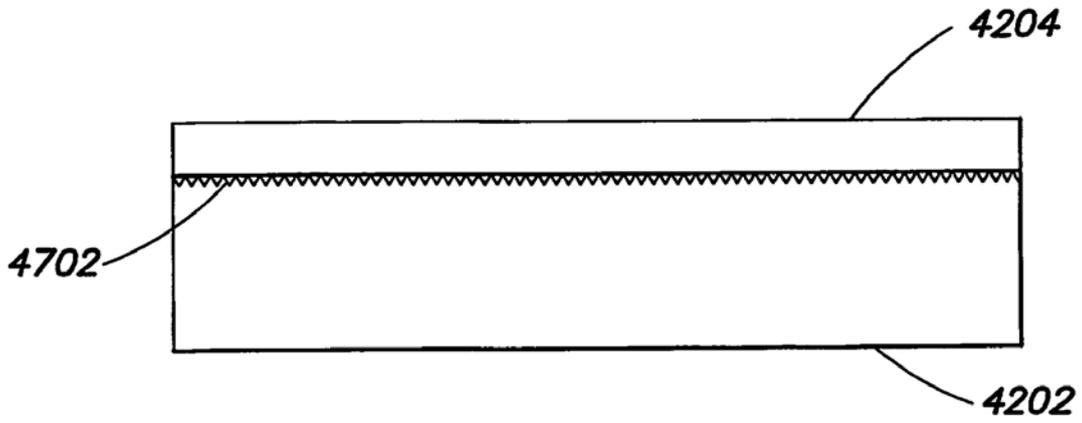


FIG. 47

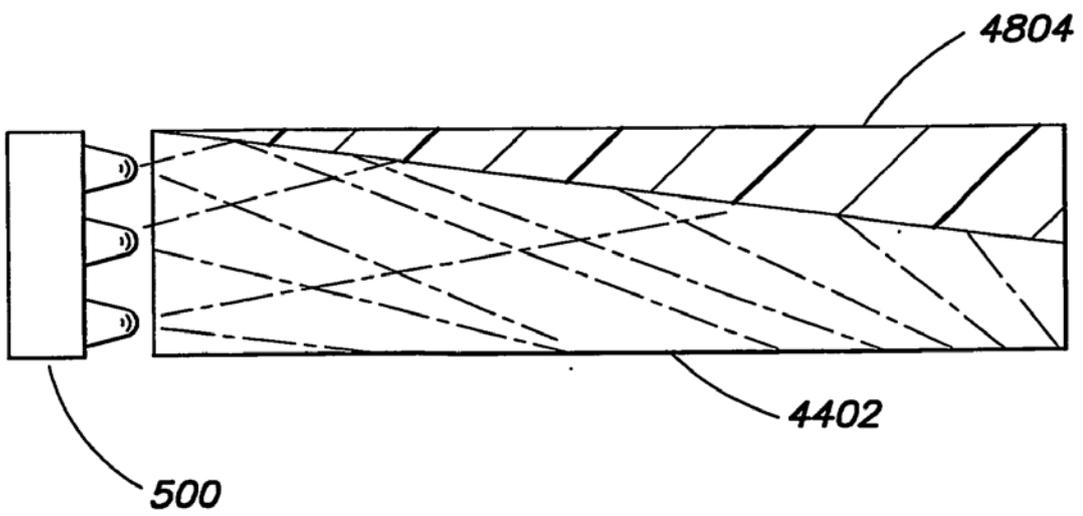


FIG. 48

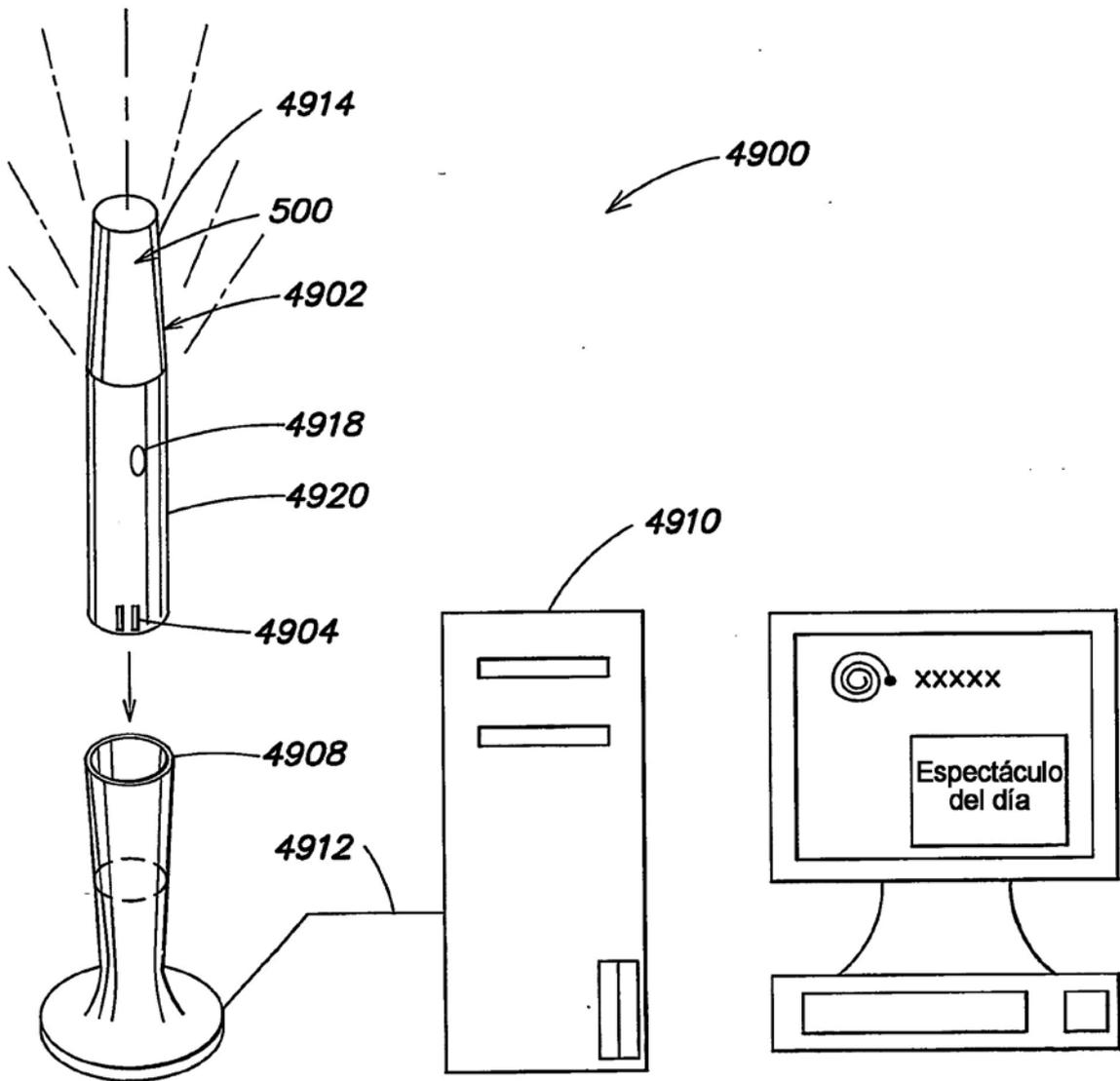


FIG. 49

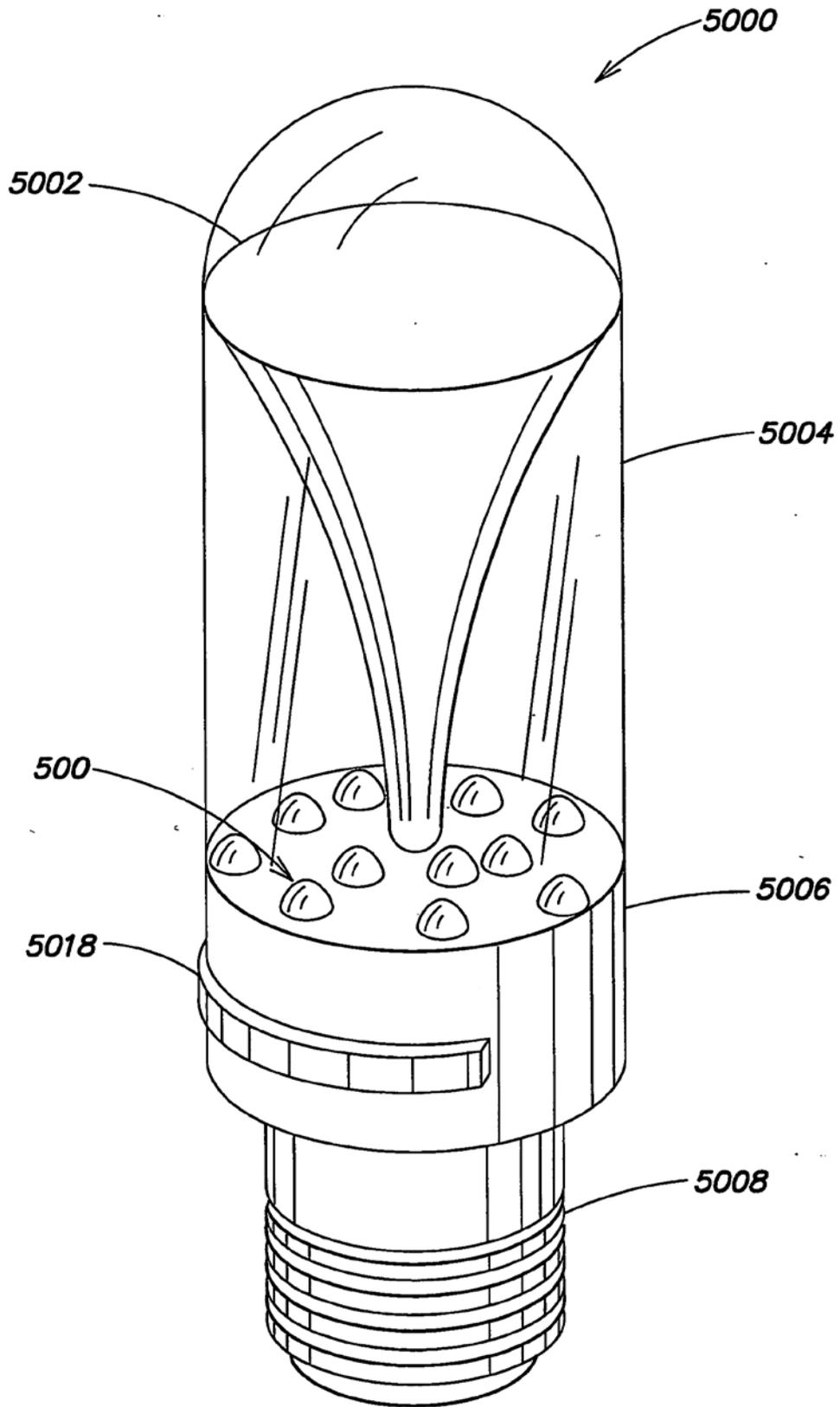


FIG. 50

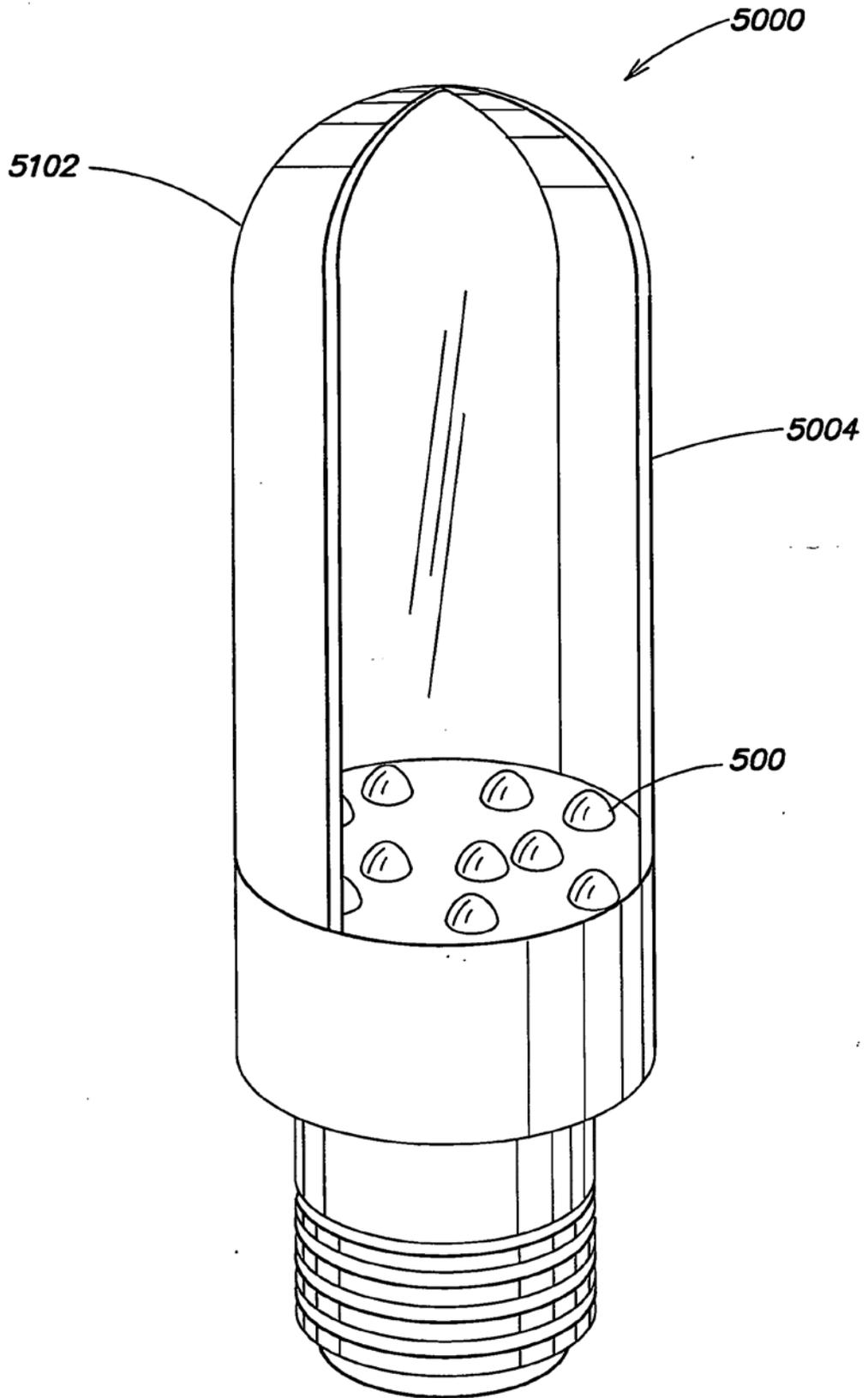


FIG. 51

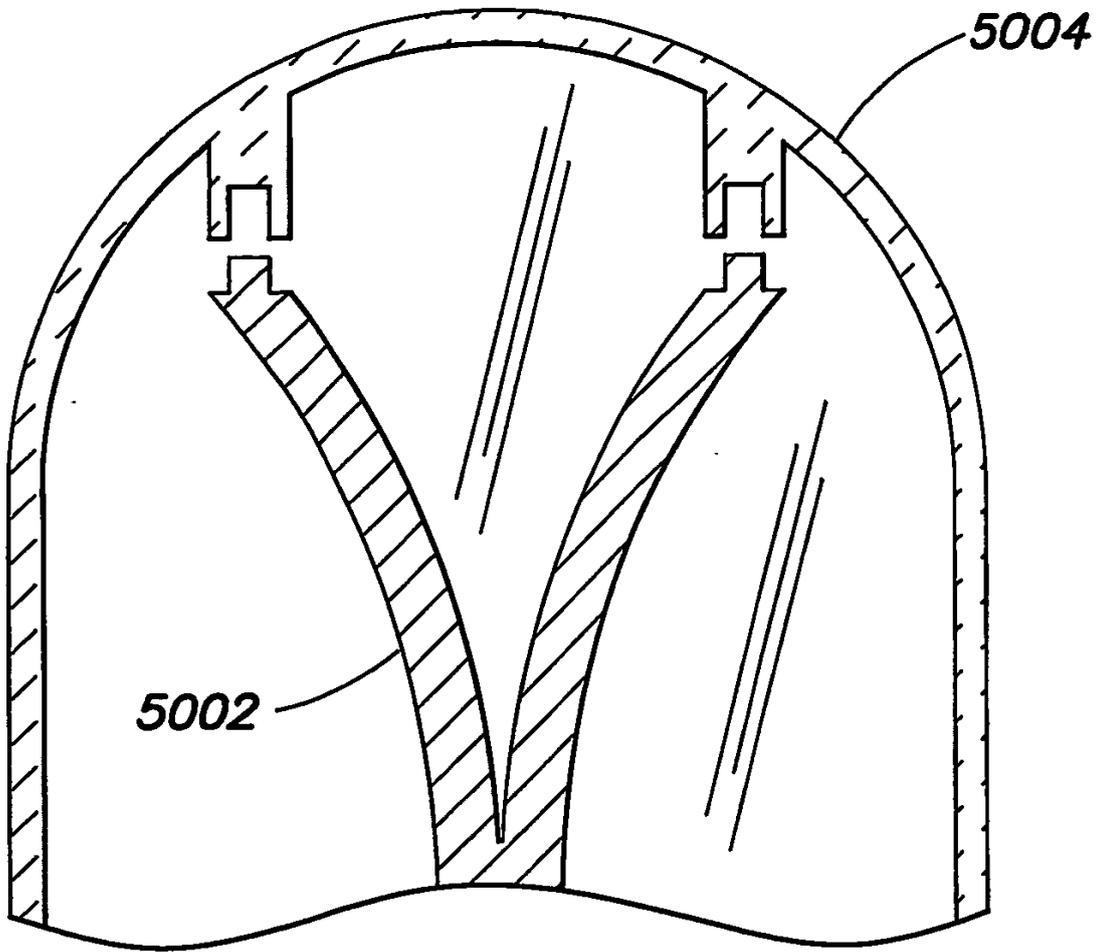


FIG. 52

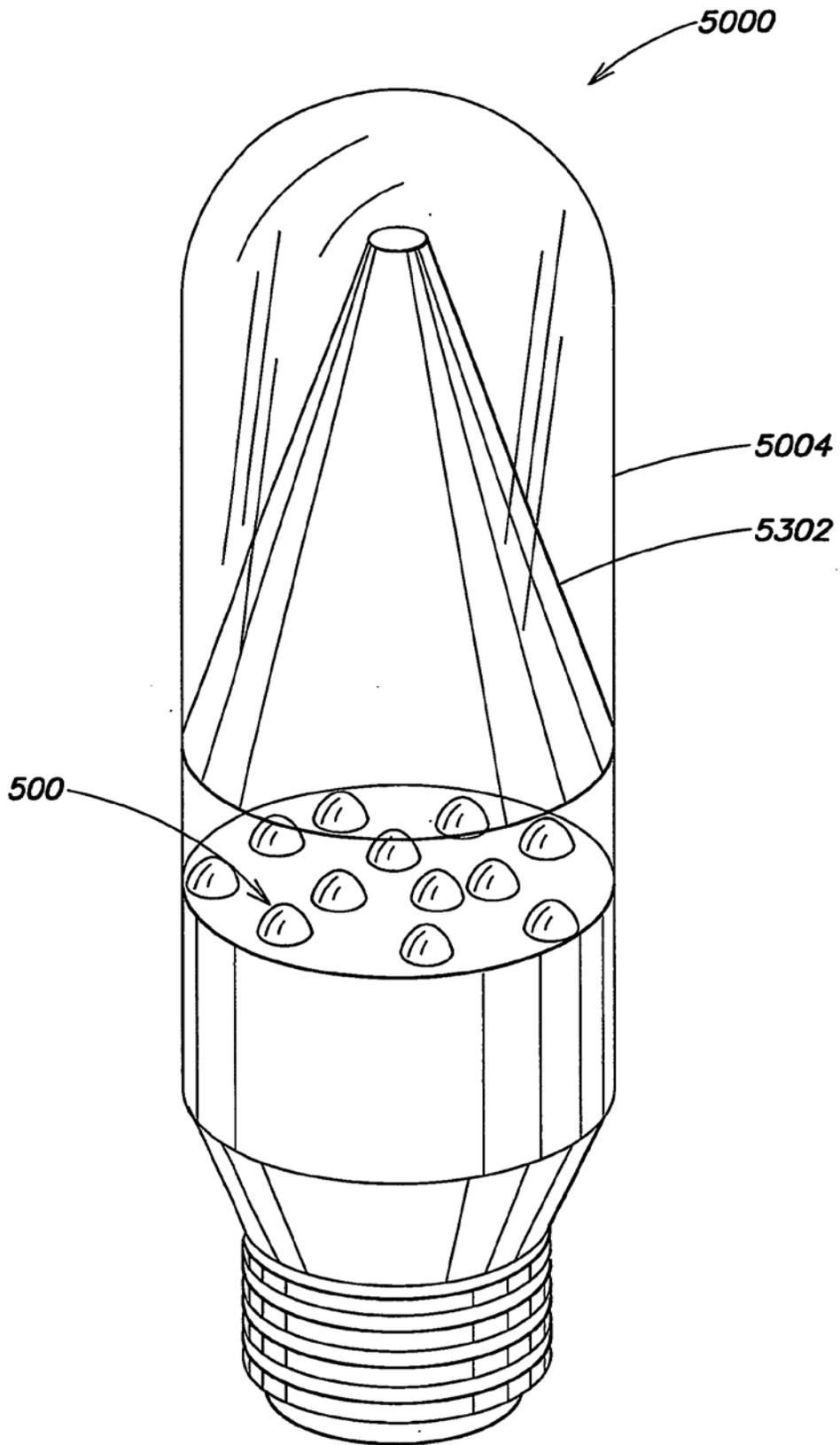


FIG. 53

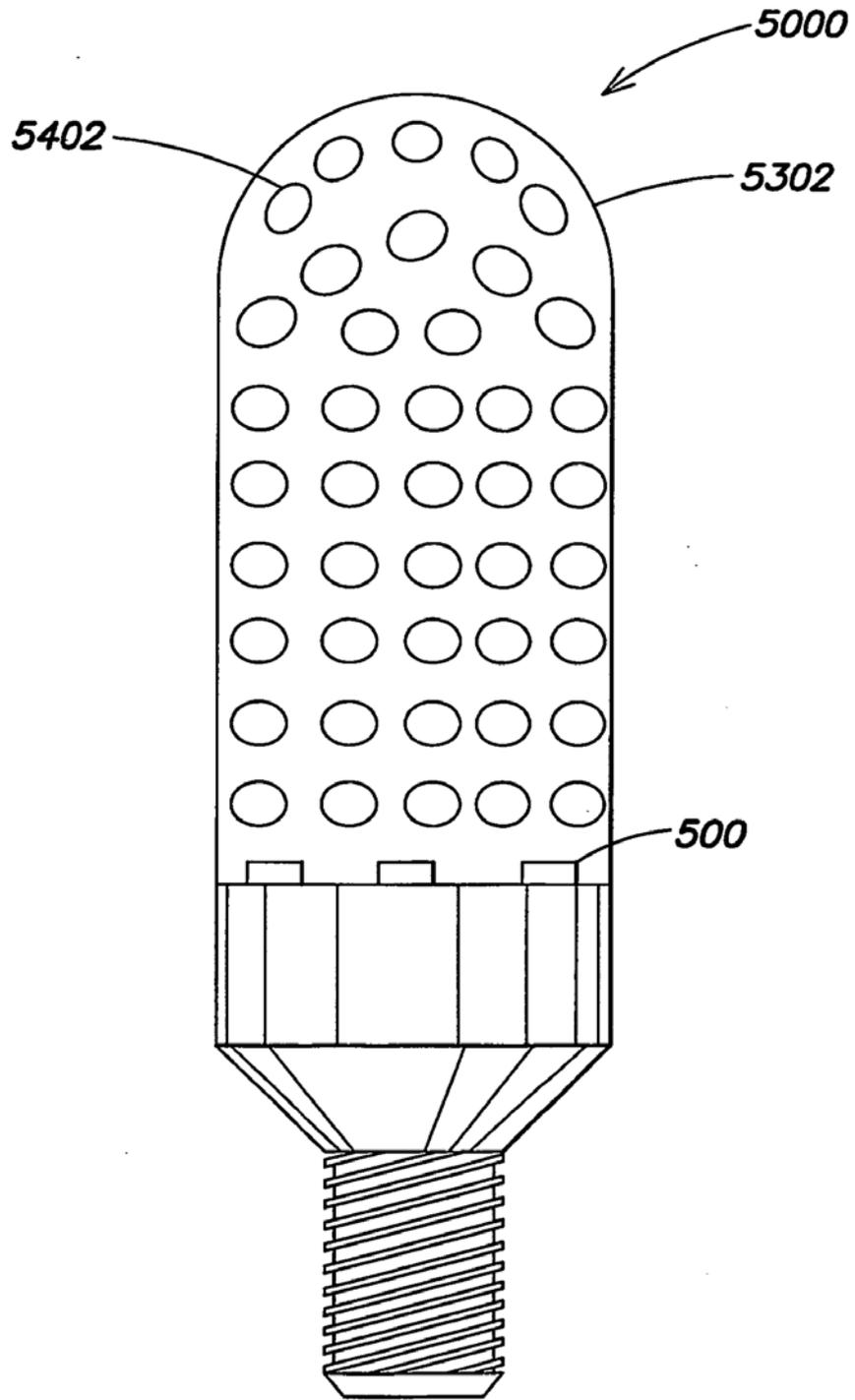


FIG. 54