

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 395 965**

51 Int. Cl.:

**H03G 5/02** (2006.01)

**H05B 37/02** (2006.01)

**H05B 33/08** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.03.2007** **E 07251270 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.11.2012** **EP 1841062**

54 Título: **Sistema y procedimiento para extraer y transmitir información de señal de corriente alterna modulada**

30 Prioridad:

**27.03.2006 US 389883**

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

**18.02.2013**

73 Titular/es:

**CEPIA, LLC (100.0%)**  
**121 HUNTER AVENUE, SUITE 103**  
**ST. LOUIS, MISSOURI 63124, US**

72 Inventor/es:

**HORNSBY, JAMES RUSSELL;**  
**BENSON, MARCELLUS RAMBO;**  
**KEEFE III, JAMES AUGUSTUS;**  
**MCGOWAN, JOSEPH LEE y**  
**HORNSBY, ASHLEY B**

74 Agente/Representante:

**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

ES 2 395 965 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Sistema y procedimiento para extraer y transmitir información de señal de corriente alterna modulada

### 5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a sistemas y procedimientos que se pueden implementar para extraer información de amplitud y de frecuencia de una señal de corriente alterna modulada, y posteriormente, transmitir esa información. La información puede ser transmitida visualmente a través de un sistema y un procedimiento de iluminación y visualización.

### Antecedentes de la invención

El documento US 4,359,601 describe un sistema de control de audio que comprende un ecualizador que divide y controla el nivel de una pluralidad de bandas de frecuencias de audio y una visualización electrónica que proporciona una indicación de iluminación de ajustes del ecualizador y niveles de salida en cada una de las bandas de frecuencia de audio. El sistema de control de audio puede recibir entradas estereofónicas desde una de varias fuentes y proporcionar una salida a pares delanteros y traseros de amplificadores. La visualización electrónica comprende una pluralidad de diodos emisores de luz dispuestos en columnas que proporcionan una visualización estática de ajustes del ecualizador o una visualización calibrada que indica los niveles de salida para cada banda de frecuencia de audio del ecualizador.

### Breve resumen de la invención

La presente invención proporciona un sistema y un procedimiento rentables para extraer información de una señal de corriente alterna modulada, tal como una señal de vídeo NTSC o una señal de audio. La invención proporciona además un sistema y un procedimiento para mostrar visualmente la información extraída de una manera que sea estéticamente agradable.

En una realización, el sistema y el procedimiento incluyen un circuito de aplicación de amplificadores operacionales, un diodo doble, un filtro, y un comparador para recibir y manipular la señal de corriente alterna modulada. El diodo dual recibe y divide la señal de corriente alterna en dos trayectorias separadas, incluyendo una trayectoria de línea de base y una trayectoria de filtrado. La señal de corriente alterna que pasa a través de la trayectoria de línea de base permanece sustancialmente sin cambios, y la señal de corriente alterna que pasa a través de la trayectoria de filtrado pasa a través de un filtro de paso bajo. La señal se envía a través de un comparador para comparar las amplitudes de la señal de corriente alterna de las dos trayectorias, y la salida del comparador es recibida por un microprocesador para controlar una visualización que genera una indicio visual sensible a la salida del comparador.

Cuando la señal de corriente alterna es una señal de vídeo NTSC, la información extraída incluye la amplitud de la señal, que representa el brillo o luminancia, o la frecuencia, que representa el color o la crominancia. Cuando la señal de corriente alterna es una señal de audio, la información extraída puede incluir amplitud, que representa el volumen o la frecuencia, que representa el tono.

El microprocesador puede interconectarse con nodos RGB para transmitir la información de forma visual con luz. La información de señal de corriente alterna deseada así se comunica al microprocesador, que a su vez acciona al menos un conjunto de nodos RGB asociados para cambiar el color en respuesta directa a la señal. En una realización, la señal de corriente alterna es una señal de audio y los nodos RGB están configurados linealmente de modo que el efecto resultante es como una función de "visualización de ecualizador gráfico". El efecto a gran escala siguiente, que se correlaciona directamente una señal de corriente alterna modulada a una pantalla de visualización, se logra así sin un procesamiento analógico significativo en el extremo delantero o tecnologías de visualización caras en el extremo posterior. Hay una variedad de aplicaciones para esta presentación visual, incluyendo la instalación en objetos decorativos, por ejemplo, rejillas de altavoces, tapices, pantallas de tipo panel, y cualesquiera otros objetos funcionales o no funcionales. Este sistema y procedimiento de extracción y transmisión de información de señal de corriente alterna modulada se proporciona de una manera económica no disponible previamente.

### Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es un dibujo esquemático del sistema de iluminación de la presente invención.

La figura 2A es una vista en perfil en sección de un módulo de luz de la presente invención.

La figura 2B es una vista superior de un módulo de luz de la presente invención.

La figura 3 es una vista en perspectiva de una realización del sistema de iluminación de la presente invención tal como se usa en lámparas de escritorio.

La figura 4 es una vista en perspectiva de una realización del sistema de iluminación de la presente invención tal como se utiliza en un cubo de luz.

La figura 5 es una vista en perspectiva de una realización del sistema de iluminación de la presente invención

tal como se utiliza en una torre de CD.

La figura 6 es una vista en perspectiva de una realización del sistema de iluminación de la presente invención tal como se utiliza en una linterna.

La figura 7 es una vista en perspectiva de una realización del sistema de iluminación de la presente invención tal como se utiliza en una silla.

La figura 8 son vistas esquemáticas de realizaciones del sistema de iluminación de la presente invención tal como se utiliza en almohadas.

La figura 9A es un diagrama esquemático de un sistema de iluminación de ejemplo de la presente invención.

La figura 9B es un diagrama esquemático de matrices de LEDs de un sistema de iluminación de ejemplo de la presente invención.

La figura 10 es un diagrama de un patrón de rampa simple que se puede utilizar de acuerdo con la presente invención.

La figura 11 es un diagrama de flujo de una realización de ejemplo de un procedimiento de ciclo a través de los LEDs de la presente invención.

La figura 12 es una vista en perspectiva de una realización del sistema de iluminación de la presente invención tal como se utiliza en una silla de salón inflable.

La figura 13 es una vista en perspectiva de una realización del sistema de iluminación de la presente invención tal como se utiliza en una silla de estilo puf inflable.

La figura 14 es un diagrama esquemático de unos medios de unión del sistema de iluminación de la presente invención a elementos de mobiliario.

La figura 15 es un diagrama esquemático de unos medios alternativos de unión del sistema de iluminación de la presente invención a elementos de mobiliario.

La figura 16 es un diagrama esquemático de una realización de la presente invención que tiene múltiples cadenas o bandas, de módulos de luz.

La figura 17 es una vista en perspectiva de una realización de un compartimento de almacenamiento para el microcontrolador y el paquete de baterías de la presente invención que está unido a un artículo de mobiliario.

La figura 18A es un tubo sellado configurado para alojar una pluralidad de módulos de luz LED.

La figura 18B es el tubo sellado de la figura 18A dispuesto en una pieza de mobiliario inflable.

La figura 19 es un circuito de interfaz para la extracción de información de volumen y de frecuencia de una señal de audio de acuerdo con una realización de la presente invención.

La figura 20 es un gráfico que muestra una representación de la amplitud de la señal como una función del tiempo.

La figura 21A es una vista en perspectiva de un par de tubos, cada uno alojando nodos RGB asociados en una configuración de iluminación.

La figura 21B es otra vista en perspectiva del par de tubos que alojan nodos RGB asociados de la figura 21A.

La figura 21C es una vista en perspectiva de un tubo que aloja nodos RGB asociados en una configuración de iluminación.

## Descripción detallada

### Pantalla de iluminación con módulos de luz asociados

Se describen novedosos y ventajosos aparatos, sistemas y procedimientos de iluminación y de visualización. Tal como se describe aquí en una realización, el sistema de iluminación está integrado en una almohada. Sin embargo, de acuerdo con realizaciones alternativas y sin limitación, el sistema de iluminación puede integrarse o aplicarse en ropa de cama, peluches, tal como un osito de peluche, alfombras, prendas de vestir, muebles, artículos inflables (incluyendo, por ejemplo muebles inflables, juguetes, figuras, artículos deportivos, tiendas de campaña, juegos para el aire libre), lámparas, linternas, dispositivos de distribución, relojes, decoración de paredes, accesorios de escritorio, bastidores de CD, decoración del hogar, productos para el hogar, otros productos de oficina, o cualquier producto para el que un sistema de iluminación que se describen aquí sería útil o deseable. Ejemplos de algunos de estos y otros aspectos o realizaciones se representan en las figuras 3 a 7, y, en las figuras 12 a 15, que muestran algunos de los colores, combinaciones de colores, iluminación, progresiones, intensidades y/o patrones que se pueden mostrar, crear o producir.

Respecto a la fijación, montaje, unión o conexión de los componentes de los dispositivos descritos en este documento, a menos que se describa específicamente como de otra manera, sujetadores convencionales tales como tornillos, remaches, pasadores, clavijas y similares pueden ser utilizados. Otros medios de fijación o de unión apropiados para conectar los componentes incluyen ajustes de fricción, adhesivos, y soldadura, esta último en particular respecto a componentes eléctricos o de procesamiento o sistemas de los dispositivos. Cualquier componente adecuado electrónico, eléctrico, de comunicación, de ordenador o de procesamiento puede ser utilizado, incluyendo cualquier componente eléctrico y circuitos adecuado, fuentes de luz, cables, componentes inalámbricos, sensores, chips, placas, o componentes de microprocesamiento o del sistema de control, software, firmware, hardware, etc.

La figura 1 representa un dibujo esquemático de un sistema de iluminación 10 en una almohada de acuerdo con una realización. El sistema incluye módulos de luz 12 conectados por cables 14 a una fuente de alimentación 16 y una

CPU 18. Los módulos 12 están dispuestos entre dos capas de material de acolchado 20. Tal como se representa en la figura 1, la CPU 18 es un circuito integrado que está integrado en la fuente de alimentación 16. Alternativamente, la CPU es un componente separado. Un interruptor de activación 22 que puede activar y desactivar (o "encender" y "apagar") el sistema 10 está conectado mediante un cable 24 a la fuente de alimentación 16. Además, una activación deslizante u otro interruptor 26 adecuado que puede activar, desactivar, o probar el sistema 10 están integrados en la fuente de alimentación 16. Alternativamente, el interruptor de activación deslizante 26 es un componente separado. La figura 8 representa realizaciones de ejemplo adicionales, tal como se utiliza en almohadas.

Una vista en perfil en sección de una realización de un módulo de luz 12 se representa en la figura 2A. La figura 2B muestra una vista superior de una realización de un módulo de luz 12. El módulo de luz 12 tiene tres luces o fuentes de luz 32 que emiten colores diferentes. De acuerdo con una realización, cada luz 32 es un diodo emisor de luz ("LED"). Las tres luces son de color rojo, verde y azul, respectivamente. Por lo tanto, un módulo de luz 12 puede tener cuatro conexiones: una línea de control para cada uno de los LEDs y una línea para cada alimentación o de tierra. En una realización alternativa, cada módulo 12 puede tener más de tres luces 32.

El módulo 12 tiene un componente de cubierta 34 que se coloca en una porción superior 36 del módulo 12. En una realización, el componente de cubierta es una pieza circular con un orificio 36 en el centro que se coloca encima de las luces 32, tal como se muestra en la figura 2A de manera que la luz desde las luces 32 pueda pasar a través del orificio 36. El componente de cubierta 34 está hecho de un material blando que proporciona protección a las luces 32, permitiendo al mismo tiempo que la almohada en la que se integra el sistema 10 sea utilizada sin que el usuario detecte por contacto físico la presencia de los módulos 12 en la almohada. En una realización, el componente de cubierta 34 está hecho de cloruro de polivinilo blando ("PVC"). Alternativamente, el componente de cubierta puede estar hecho de cualquier material conocido.

Volviendo a la figura 1, las capas de material de acolchado 20 están hechas de espuma. Alternativamente, las capas de material de acolchado 20 están hechas de cualquier material conocido blando o acolchado. Los módulos 12 están intercalados entre las dos capas de material de acolchado 20. Una porción inferior 38 de cada módulo 12, tal como se muestra en la figura 2A, se coloca en contacto con la capa de base acolchada 20 y la capa de acolchado superior 20 se coloca entonces en la parte superior de la capa de acolchado inferior 20 y los módulos 12. En una realización, cada módulo 12 está pegado o unido de alguna otra manera conocida a la capa de base acolchada 20 y un orificio 40 está formado en la capa superior acolchada 20 para cada módulo 12, de manera que cuando la capa superior acolchada 20 se coloca en la parte superior de la capa de base acolchada 20 y los módulos 12, cada módulo 12 está colocado en uno de los orificios 40 de la capa superior acolchada 20. Aunque la forma se puede utilizar en algunas aplicaciones o sistemas, hay situaciones en las que la espuma o el acolchado no se requieren. Por ejemplo, en realizaciones alternativas se contempla que una pantalla pueda ser creada en un cuerpo hueco con laterales generalmente o sustancialmente rígidos (véanse, por ejemplo, la figura 3) o un accesorio hueco, tal como una linterna de papel (véase, por ejemplo, la figura 6). Se debe apreciar que el efecto de una pantalla puede modificarse o mejorarse mediante la selección de un material de transferencia de luz particular o difusor para una o más superficies o materiales de componentes del artículo que contiene un módulo de luz 12. Del mismo modo, el artículo podría utilizar un componente reflectante para dirigir o modificar la iluminación de la pantalla.

En una realización alternativa, en vez de intercalar módulos 12 entre dos capas de material acolchado 20, tal como se ve en la figura 1, una pluralidad de módulos de luz 12 pueden estar configurados en una varilla o tubo sellado 50, tal como se ve en la figura 18A. El número de módulos 12 dispuestos en el tubo 50 dependerá del efecto de iluminación deseado. El tubo sellado 50 puede estar formado de un material adecuado sustancialmente transparente o translúcido de plástico o de otro tipo y puede estar diseñado como un recinto impermeable, si se desea para una aplicación particular. Los módulos de luz 12 están firmemente sujetos a, y dentro del tubo 50 y pueden estar dispuestos en una fila, varias filas, u otra configuración. Una pluralidad de disposición de diseño de los módulos de luz 12 pueden estar configurados dentro de un tubo. En consecuencia, los tubos 50 pueden fabricarse y la disposición del módulo de luz 12 posteriormente puede diseñarse e implementarse, separando de este modo el proceso de fabricación y el proceso de montaje, lo que resulta en un ahorro de costes.

Con referencia a las figuras 1 y 18A, la fuente de alimentación 16 es una fuente de energía de baterías y está en conexión eléctrica con los módulos 12 a través de cables 14. La fuente de alimentación 16 requiere tres baterías "AA". Alternativamente, la fuente de energía 16 puede comprender cualquier número de cualquier tipo de batería. En otras alternativas, la fuente de energía es una toma de pared, un transformador de corriente alterna, un encendedor de automóvil, cualquier otra fuente de energía o combinación de los mismos. La fuente de alimentación 16 puede estar formada como una carcasa a prueba de agua, si se desea para una aplicación particular.

Los cables 14 y 24 son típicos cables eléctricos usados para objetos con alimentación de baterías. Alternativamente, los cables 14, 24 pueden ser cualesquiera cables eléctricos adecuados apropiados para un elemento accionado eléctricamente. En algunas realizaciones, toda o una porción del sistema 10 puede incorporar tecnología inalámbrica adecuada. Por ejemplo, un control remoto inalámbrico adecuado puede ser utilizado para encender o apagar el sistema 10, o para seleccionar un modo particular de funcionamiento.

El interruptor de activación 22 envía un comando a la unidad de control IC, por ejemplo, encendido, apagado, o es simplemente un interruptor que cierra el circuito (es decir, en algunas realizaciones, no puede comunicarse con el controlador IC). El interruptor de activación deslizante 26 es un interruptor de modo. Establece el dispositivo, aparato o sistema en un modo operativo predeterminado, tal como encendido, apagado, "pruébame", etc. El aparato 10 puede incluir cualquier otro componente conocido de activación, tal como, por ejemplo, un sensor de movimiento, un conjunto de conmutación a distancia, un sensor térmico, un sensor de luz, o un sensor de sonido.

La CPU 18 es un circuito integrado que controla el funcionamiento de las luces 32 en cada uno de los módulos 12. Es decir, el circuito integrado controla qué luces 32 se activan en cualquier momento dado y la duración de dicha activación. Es el circuito integrado que controla cualquier patrón de iluminación del aparato 10, tal como se describió anteriormente. Aunque se representa un circuito integrado, se debe apreciar que cualquier controlador adecuado o unidad de control puede utilizarse para controlar las funciones, el aspecto y las operaciones descritas en la presente memoria.

#### Sistema de iluminación con microcontrolador en operación

Las figuras 9A y 9B son diagramas esquemáticos de un sistema de iluminación de ejemplo 100 de acuerdo con una realización. El sistema de iluminación incluye un microcontrolador 120, u otro circuito integrado apropiado, que controla matrices de LEDs 160. La clavija 28 del microcontrolador 120 está en conexión eléctrica con un suministro de tensión 130 (no representado), la clavija 14 del microcontrolador está en conexión eléctrica con conexión a tierra 140, y el microcontrolador 120 está en conexión eléctrica con el interruptor 150, que es configurable mediante un usuario para abrir y cerrar el circuito como se desee. El apéndice A de esta solicitud ilustra los requisitos de ejemplo de la RAM para un microcontrolador utilizado en una realización.

Con referencia a la figura 9B, las matrices de LEDs 160, que están controladas por el microcontrolador 120, incluyen diez LEDs rojos D1-D10, diez LEDs verdes D11-D20, y diez LEDs azules D21-D30. Cada matriz de LEDs 160 se conecta en paralelo con la fuente de tensión 130 y conexión a tierra 140, tal como se ve en la figura 9B. Entre la alimentación de tensión 130 y los LEDs hay resistencias de 330 ohmios R1-R10 para los LEDs D1-D10, respectivamente, resistencias R11-R20 para los LEDs D11-D20, respectivamente, y las resistencias R21-R30 para los LEDs D21-D30, respectivamente. Cada matriz también incluye una pluralidad de transistores, configurados tal como se ve en la figura 9B, incluyendo los transistores Q1-Q8 conectados con los colectores de los LEDs rojos, los transistores Q9-Q16 conectados con los colectores de los LEDs verdes y Q17-Q24 conectados con los colectores de los LEDs azules, tal como se muestra en la figura 9B. Cada emisor de cada transistor está conectado a tierra 140, y cada base de cada transistor está conectada a las clavijas de conexión del microcontrolador, con una resistencia de 10 kOhm entre las mismas (las resistencias R1b-R8b para los transistores Q1-Q8 respectivamente, las resistencias R9b-R16b para transistores Q9-Q16 respectivamente, y las resistencias R17b-R24b para los transistores Q17-Q24 respectivamente). Tal como se ve en las figuras 9A y 9B, las clavijas 1-4 y 24-27 del microcontrolador 120 están en conexión eléctrica con las resistencias R1b-R8b para el control de la matriz roja, las clavijas 10-13 y 15-18 del microcontrolador 120 están en conexión eléctrica con las resistencias R9b-R16b para controlar la matriz verde, y las clavijas 5-8 y 20-23 del microcontrolador 120 están en conexión eléctrica con las resistencias R17b-R24b para controlar la matriz azul.

En esta configuración del sistema de iluminación de ejemplo 100, los transistores, cuyo funcionamiento es bien conocido en la técnica, funcionan como conmutadores que permiten que el microcontrolador 120 controle cada LED de la matriz 160 de forma individual. Los LEDs físicos D1-D10 (rojo), D11-D20 (verde), y D21-D30 (azul), respectivamente, están situados en estrecha proximidad, de tal manera que el microcontrolador 120 puede crear cualquier color deseado, en un momento deseado, y para una duración deseada, mediante la gestión de la intensidad de la corriente a través de cada transistor en un módulo de luz (por ejemplo, el módulo de luz [D1, D11, D21], el módulo de luz [D2, D12, D22], el módulo de luz [D3, D13, D23], etc.). El sistema de iluminación 100 se puede configurar en los productos de manera similar al sistema de iluminación 10. Considerando que el sistema de iluminación 10 incluye un módulo de luz 12 integrado en una almohada y está controlado por la CPU 18, de manera similar, el sistema de iluminación 100 incluye una pluralidad de módulos de luz formados a partir de LEDs D1-D10, D11-D20, D21-D30, que están controlados por el microcontrolador 120.

En una realización, los LEDs son accionados en encendido completo o apagado completo. La cantidad de luz emitida por un LED se controla variando la cantidad de tiempo que el LED está encendido en el transcurso de un período fijo de tiempo, comúnmente conocido como "modulación de ancho de pulso". En esta realización, es crítico que el período de modulación de ancho de pulso sea suficientemente corto para que los interruptores de los LEDs entre el encendido y el apagado sean más rápido que lo que el ojo humano puede detectar. Por ejemplo, un período de 50 mS debería ser más que suficiente para ser imperceptible para el ojo humano.

En una realización, los módulos de luz 12 se organizan en grupos de ocho. Para la simplificación de la lógica de control, los LEDs del mismo color de cada uno de los ocho módulos de luz 12 pueden conectarse conjuntamente en un solo puerto de I/O del microcontrolador. Por lo tanto, en esta realización, el circuito utiliza tres puertos de ocho líneas de control de cada uno, para un total de veinticuatro líneas de control, para controlar individualmente cualquiera de los tres LEDs dentro de cualquiera de los ocho módulos individuales 12. Este nivel de control hace que

sea posible generar cualquier color del espectro visible.

#### Patrones de rampa

En una realización adicional, un patrón de rampa se puede utilizar para producir diferentes colores a partir de uno o más módulos de luz. Un procedimiento de aplicación de un patrón de rampa inicializa todos del uno o más módulos de luz 12 a los mismos puntos del patrón de rampa. Con el tiempo, los LEDs individuales rojo, verde y azul se elevarán y bajarán, al unísono, produciendo un solo color, pero cambiante. Mediante la adición de módulos de luz 12 se aumentará la intensidad de la luz o permitirá la cobertura de un área mayor, pero no aumentará el número de colores visibles en cualquier punto en el tiempo.

Un segundo procedimiento de ejemplo de uso de un patrón de rampa 170, tal como se ilustra en la figura 10, se aplica a sistemas que utilizan dos o más módulos de luz 12. Con este procedimiento, los dos o más módulos de luz 12 se inicializan en diferentes puntos en el patrón de rampa. A pesar de que los módulos de luz 12 siguen el mismo patrón, el color producido por un módulo será específicamente e intencionadamente diferente de los otros módulos en el mismo sistema. Por ejemplo, en un sistema de dos módulos, la inicialización de un primer módulo de luz 12 a los valores al principio de la sección de tiempo 0 del patrón de rampa 170 produce el color azul, ya que los valores para los LEDs rojos y verdes son cero en este punto en la curva. Inicializando un segundo módulo de luz 12 a los valores al inicio de la sección de tiempo 1 del patrón de rampa 170 produce el color rojo, ya que los valores de los LEDs azules y verdes son cero en este punto de la curva. En el inicio, el primer módulo de luz 12 empezará a cambiar desde el color azul para el color púrpura y, eventualmente, al color rojo, mientras que el segundo módulo de luz 12 cambia del color rojo al color amarillo y finalmente al color verde. Este procedimiento permitirá que cualquier número de colores se produzcan simultáneamente, limitado solamente por el número de módulos de luz individuales.

#### Patrones cíclicos

La figura 11 es un diagrama de flujo 200 de una realización de ejemplo de un procedimiento cíclico a través de todos los LEDs. En la etapa 210, el sistema completa la inicialización del sistema de iluminación y se mueve hacia la primera etapa del ciclo 220. Dos conjuntos de código de inicialización de ejemplo se dan en el Apéndice B de esta solicitud. Un conjunto de código de inicialización ilustra los valores iniciales para una "mostrar estándar". Es decir, un ciclo durante el que todos los módulos de luz cambian al unísono. El segundo conjunto de código de inicialización ilustra valores iniciales para una "mostrar arco iris". Es decir, un ciclo durante el cual se muestra un arco iris de colores. Normalmente, varias "muestras" o modos estarán disponibles para su selección.

Una vez en la etapa 220, se comprueba el temporizador de período de la modulación del ancho de pulso. Una vez que el temporizador ha alcanzado el final del período de tiempo designado, el índice de nodo, que indica uno de los ocho módulos de luz 12 en este ejemplo, se incrementa [etapa 230]. Si el índice de nodo alcanza el valor nueve, o en otros casos, un valor que indica que el valor del índice de nodo ha ido más allá del número de módulos de luz 12 en el sistema, el índice de nodo se restablece en el valor uno [etapas 240 y 250]. Después de incrementar el índice de nodo, los periodos para cada uno de los LEDs de color rojo, verde y azul del módulo de luz indicado por el índice de nodo se incrementan [etapa 260].

En las etapas 270 y 280, se determina si el período para el LED azul se debe restablecer de nuevo a cero. Si ese es el caso, entonces los valores para los LEDs del módulo de luz indicado por el índice de nodo se actualizan a los valores iniciales de un patrón de rampa especificado. Es decir, una vez que ha pasado un determinado período de tiempo, el patrón de visualización se restablece a los valores iniciales.

Durante las etapas 290, 300 y 310, se determina, para cada uno de los tres LEDs (rojo, verde y azul), si el valor de rampa es menor que el valor del periodo. Generalmente, se determina si el LED debe ser encendido o apagado. Después de que estas etapas se hayan completado, el temporizador de período de modulación de ancho de pulso se comprueba en la etapa 220, y se repite el proceso que acabamos de describir.

En una realización adicional, puede ser posible cambiar el patrón de visualización de los módulos de luz 12. En esta realización, el interruptor de modo se comprueba en la etapa 320 para determinar si se ha hecho un cambio. Si el interruptor de modo se ha cambiado, el valor del modo se incrementa o restablece a uno si el valor incrementado está más allá del número de modos disponibles [etapa 330]. Los módulos de luz entonces se establecen en los valores de inicialización del nuevo modo seleccionado [etapa 340] antes de repetir el proceso.

#### Configuraciones de iluminación

En una realización, el aparato 10 está integrado en una almohada, tal como se muestra en la figura 8, de tal manera que el material de almohadilla suave tal como, por ejemplo, polyfill u otro material adecuado, rodea el aparato 10 en la almohada.

En otras realizaciones, el sistema de iluminación puede ser usado sobre o en elementos de mobiliario para crear un efecto visual estimulante. Por ejemplo, el sistema de iluminación puede ser utilizado en muebles inflables, tal como se muestra en la silla de salón en la figura 12 y la silla de estilo puf en la figura 13. Otros ejemplos son juguetes de los niños inflables, juguetes inflables de piscina y dispositivos flotantes. Los muebles inflables se fabrican típicamente a partir de PVC, PVC nitrilo ("NPVC") o vinilo. Alternativamente, cualquier material adecuado puede ser utilizado.

En una realización, tal como se ve en la figura 18B, la varilla o tubo sellado 50 se puede insertar en una pieza de mobiliario inflable 60 u objeto adecuado. Tal como se ve en la figura 18B, el mueble 60 incluye una cavidad 65 que define un manguito 70 u otra abertura para el tubo de recepción 50. El manguito 70 está dimensionado para recibir el tubo 50 cuando el mueble 60 se desinfla. A medida que el mueble 60 se infla, el material del mueble se aprieta alrededor del tubo 50, por lo tanto, sujeta firmemente el tubo en posición sin necesidad de adhesivos. La fuente de alimentación 16 puede insertarse de manera similar en una cavidad y fijarse mediante el mueble 60 sin adhesivos.

Alternativamente, el sistema de iluminación, que incluyen los cables 14 y los módulos de iluminación 12, puede estar unido al mueble, tal como se muestra en la figura 14. Típicamente, el sistema de iluminación consistirá en una cadena preestablecida 400, o banda, de módulos de iluminación 12. Tal como se ilustra en la figura 16, puede haber varias cadenas predefinidas 400 o bandas, de módulos de iluminación 12 que se extienden desde el paquete de baterías 410 y a través del artículo de mobiliario. El sistema de iluminación, en una realización, puede integrarse en el artículo de mobiliario mediante sellado térmico del sistema por debajo de una capa superpuesta de PVC, NPVC, vinilo u otro material adecuado. Alternativamente, otros medios de fijación pueden ser utilizados, tales como encolado o soldadura de los módulos de luz al artículo, tal como se ilustra en la figura 15.

El paquete de baterías 410 y el microcontrolador, en una realización de ejemplo, pueden estar unidos al artículo de mobiliario mediante de su propio compartimiento de almacenamiento 420, ilustrado en la figura 17. El compartimiento de almacenamiento 420 puede estar hecho de cualquier material adecuado, tal como PVC, NPVC o vinilo, y pueden estar unidos al artículo del mobiliario utilizando medios de fijación adecuados, tales como termosellado, encolado, ajuste a presión, botones, o cualquier otro medio de fijación. Típicamente, el compartimiento de almacenamiento 420 será accesible por el usuario. Alternativamente, el compartimiento de almacenamiento 420 puede estar en una ubicación que no es accesible, tal como en artículos de un solo uso o artículos desechables.

El sistema de iluminación puede utilizarse asimismo en otros artículos. Por ejemplo, el sistema de iluminación se puede utilizar sobre o en artículos de vestir, tales como camisetas, gorras, chaquetas, etc. Del mismo modo, el sistema de iluminación puede ser usado en bolsas de libros, carteras, maletines, etc. Además, el sistema de iluminación puede ser usado en juguetes, tales como animales de peluche o pelotas y bloques de todas las formas y tipos de material. El sistema de iluminación puede estar unido a dichos artículos mediante cosido del sistema en el material o el sistema de encolado sobre el material. Alternativamente, cualquier medio adecuado de unión puede ser utilizado para integrar generalmente o insertar el sistema de iluminación en la tela o material, incluyendo los medios de fijación que se han mencionado anteriormente.

#### Aplicación para la extracción y la transmisión de información de señal de corriente alterna

En otra realización, se proporcionan un sistema y un procedimiento para extraer información de una señal de corriente alterna modulada, de manera que la información puede ser posteriormente comunicada a través de un sistema de iluminación descrito en este documento. En una realización, un circuito 500 está configurado para recibir y manipular una señal de corriente alterna modulada, tal como se muestra en la figura 19. El circuito 500 está eléctricamente conectado con el nodo apropiado de un microcontrolador, tal como el microcontrolador 120 mostrado en la figura 9A. El microcontrolador a su vez hace que una pluralidad de módulos de luz RGB, tal como el módulo 12, para producir un efecto de iluminación directamente sensible a los aspectos de la señal de corriente alterna modulada que se mide mediante el circuito 500.

En una realización, la señal de corriente alterna modulada es una señal de audio de dos canales, por lo que se recibe cada canal por un circuito 500 separado. Sin embargo, los expertos en la técnica apreciarán que una variedad de señales de corriente alterna moduladas de audio, vídeo y otras pueden recibirse mediante los circuitos 500 o una configuración comparable de la misma. En la realización de la señal de audio, el circuito 500 incluye un conector de audio 510 para la aceptación de la señal, ya sea de un solo canal o en estéreo. Alternativamente, la señal puede ser aceptada por el micrófono 520. En esta realización, cada uno de los dos canales (por ejemplo, el canal izquierdo y el canal derecho) se reciben de forma independiente. Los expertos en la técnica apreciarán que una señal de audio puede incluir un único canal, o incluso 5, 6, 7, 8 o más canales, cada uno de los cuales se puede recibir de forma independiente con una variación del circuito 500. Alternativamente, los dos canales se pueden mezclar usando un amplificador operacional como un amplificador sumador (no mostrado), mediante el cual el circuito 500 sólo procesa la señal mezclada. Opcionalmente, la señal de audio puede ser alimentado de nuevo hacia fuera a través de auriculares 570.

Después de ser recibida, la señal pasa a través de un amplificador operacional 530, con un potenciómetro de ajuste de ganancia. Alternativamente, el ajuste de ganancia puede ser realizado por un microcontrolador (no mostrado).

Con posterioridad al amplificador operacional 530, la señal se divide en dos trayectorias separadas a través de un diodo dual 540. Tal como se ve en la figura 19, la porción de la señal de audio que pasa a través de la trayectoria A permanece sustancialmente sin cambios. En contraste, tal como se ve en la figura 19, la porción de la señal de audio que pasa a través de trayectoria B se envía a través de un filtro de paso bajo 580. El filtro de paso bajo puede incluir una variedad de configuraciones conocidas. El filtro 580, tal como se ve en la figura 19, incluye dos resistencias y un condensador. El filtro de paso bajo 580 opera como un circuito detector de pico, que "suaviza" la parte de la señal de audio que pasa a través de la trayectoria B mediante la eliminación de las frecuencias más altas de la señal. El efecto práctico de los resultados del filtrado en la parte de la señal de audio que pasa a través de la trayectoria B sustancialmente sigue la tendencia de la señal de audio entrante con la excepción de que se alisan las transiciones bruscas en la señal. Este resultado se muestra en la figura 20. El filtro de paso bajo funciona para el procesamiento de señales de corriente alterna al igual que lo hacen los promedios móviles en otros campos como las finanzas. Ambos instrumentos crean una forma más suave de una señal que elimina las oscilaciones a corto plazo, dejando sólo la tendencia a largo plazo. Aunque esta realización implementa un filtro de paso bajo, filtros alternativos y procedimientos de filtrado pueden ser apropiados dependiendo del efecto deseado.

El efecto de la filtración en la trayectoria B es medible mediante el envío de las dos señales (la porción a través de la trayectoria A y la porción a través de la trayectoria B) a través de un circuito comparador 550, tal como un amplificador operacional, que compara las dos señales de tensión y determina cuál es mayor. Tal como se ve en la figura 20, la salida del comparador 600 de la señal de salida de los circuitos 560 es sensible a las señales de volumen y/o frecuencia y es descifrable por un microcontrolador. Específicamente, los períodos durante los cuales la amplitud de una señal de la trayectoria A o el volumen es mayor que la amplitud de la señal de la trayectoria B o el volumen, la salida del comparador produce un pico de volumen, visto en los puntos X en la figura 20. Por el contrario, los períodos durante los cuales la amplitud de la señal de la trayectoria A o el volumen es menor que la amplitud de la señal de la trayectoria B o el volumen, la salida del comparador produce una caída de volumen, visto en los puntos Y en la figura 20. La salida del comparador 600 es una señal digital, tal como se ve en la figura 20, en el que la señal es "encendido" o "1" durante los picos de volumen y la señal es "apagado" o "0" durante las caídas de volumen.

El filtro 580 se puede configurar de tal manera que la porción de la señal de audio que pasa a través de la trayectoria B se filtra para discernir los componentes de frecuencia superiores o los componentes de frecuencia inferiores de la señal como se desee, permitiendo así que el circuito 500 extraiga la información de frecuencia contando el número de pulsos a lo largo del tiempo. Mediante la extracción de una señal, tal como la amplitud o la frecuencia de la información, a partir de una señal de audio tal como se describe anteriormente, la salida del circuito 560 proporciona una señal que se correlaciona con la señal original de audio de una manera conocida. La señal emitida a continuación, se puede transmitir o interpretarse de una manera con significado.

En una realización, la salida del circuito 560 está en interfaz con un microcontrolador para la conducción de un sistema de iluminación, tal como se describe anteriormente, para lograr un efecto de iluminación deseado. Por ejemplo, es posible proporcionar una función de "visualización de ecualizador gráfico", mediante la transmisión de la señal de salida de una manera visual. Las señales emitidas correspondientes a cada uno de dos canales de audio se pueden utilizar para conducir una pluralidad de nodos RGB asociados en una configuración de iluminación. Cada uno de la pluralidad de nodos RGB asociados, tal como los módulos 12, contiene tres LEDs. Por ejemplo, cada uno de los dos tubos de iluminación 700 de visualización del ecualizador gráfico, visto en las figuras 21A y 21B, contiene una pluralidad de módulos 12 configurados linealmente, que son accionados por un microcontrolador, tal como se ha descrito anteriormente, para lograr un efecto de visualización de ecualizador gráfico.

Cada uno de los dos tubos de iluminación 700 que se muestra en las figuras 21A y 21B se proporcionan para transmitir información acerca de los dos canales de audio. Tal como se describió anteriormente, los dos canales de audio alternativamente se pueden mezclar usando un amplificador sumador, en cuyo caso la información acerca de la señal mezclada puede ser transportada con un solo tubo de iluminación 700, tal como se muestra en la figura 21C. Otro ejemplo de una pluralidad de nodos RGB asociados que están configurados linealmente entre sí es el tubo 50, visto en la figura 18A.

Volviendo ahora a la figura 21A, los módulos RGB 12 dentro de los tubos 700 son accionados por un microcontrolador que recibe una señal de audio como manipulada y emitida por el circuito 500. Cuando no hay señal de audio o la señal de audio es sustancialmente silenciosa, todos los módulos de luz 12 son accionados para mostrar un solo color. En una realización, el color del "silencio" es azul, pero otros colores pueden ser seleccionados para representar el silencio. Para conseguir este efecto, todo el LED azul en la matriz lineal de nodos RGB (módulos 12) dentro de los tubos 700 son accionados por completo y todos los LEDs rojos y verdes dentro de los tubos 700 son accionados a un apagado completo. La figura 21A representa los tubos 700 donde el LED azul en el módulo en la porción inferior 710 de los tubos 700 están iluminados (pero no los LEDs rojo o verde), el LED azul en el módulo en la porción superior 720 de los tubos 700 están iluminados (pero no los LEDs rojo o verde), y todos los LEDs azules en los módulos entre la porción inferior 710 y la porción superior 720 de los tubos 700 están iluminados (pero no los LEDs rojo o verde). El efecto de accionamiento de cada módulo a un solo color produce un "fondo" de color azul, sobre el cual se muestran los cambios posteriores de audio.



Cuando la señal de audio exhibe una mayor amplitud (volumen), el microcontrolador que recibe la señal de audio manipulada desde el circuito 500 acciona los LEDs azules en la porción inferior 710 de los tubos 700 para apagarlos completamente, comenzando con el módulo en la porción más inferior 710 de los tubos 700 y moviendo linealmente hacia arriba a los módulos mayores. Cuando un LED azul del módulo es accionado para apagarse totalmente, el LED rojo del mismo módulo se acciona de forma sustancialmente simultánea para encenderse totalmente, tal como se muestra en la figura 21B. El LED azul en el módulo o los módulos en la porción más superior 720 de los tubos permanece iluminado hasta que el volumen de la señal de audio es suficientemente elevado y/o sostenido durante un período suficiente, tal como se describe a continuación. En este ejemplo, el rojo es el color del "volumen" que refleja una amplitud extraída de la señal de audio, pero otros colores pueden ser seleccionados para representar la amplitud de la señal de audio.

Este proceso produce el efecto visual de una barra roja de distintas alturas, directamente sensible a la amplitud de la señal de audio (volumen), que aparecen sobre un fondo azul. En este ejemplo, sólo dos colores, rojo y azul, se utilizan para crear el efecto. Sin embargo, cada uno de la pluralidad de módulos 12 en los tubos 700 puede crear sustancialmente cualquier color. Por lo tanto, utilizando rojo, verde y azul en diferentes combinaciones permite cualquier color deseado para aplicarse a la barra de color del ecualizador (el color del "volumen") y para el color de fondo (el color del "silencio"). Además, el color de barra del ecualizador y el color de fondo pueden cambiar con el volumen, cambiar con el tiempo, o cambiar en función de otras características mensurables de la señal de audio, tales como la frecuencia. El efecto visual se puede instalar o aplicar en una variedad de aplicaciones, tales como objetos decorativos, por ejemplo, rejillas de altavoces, tapices, pantallas de tipo panel, y cualesquiera otros objetos funcionales o no funcionales.

Esta configuración transmite la información relativa a la duración del pico de volumen o inmersión en volumen tal como se describe, en lugar de información de volumen absoluto. Al transmitir la información visual en respuesta a la duración del período durante el cual el volumen está aumentando, y la duración del período durante el cual el volumen está disminuyendo, se crea un efecto de iluminación significativa. Por ejemplo, mientras que el volumen de la señal de audio está aumentando, el color de la barra (por ejemplo, rojo) se extiende linealmente hacia arriba a través de la matriz lineal de la porción inferior 710 a la porción superior 720. A la inversa, mientras que el volumen de la señal de audio está disminuyendo, el color de la barra de ecualización (por ejemplo, rojo) linealmente tiende de retorno hacia abajo desde la porción superior 720 a la porción inferior 710, dejando solamente el color de fondo (por ejemplo, azul), que está iluminado de forma sustancialmente simultánea con la iluminación del color de la barra de ecualizador.

Opcionalmente, un sistema de ponderación se puede aplicar en la función de "pantalla del ecualizador gráfico", con la que ponderaciones diferentes se aplican para aumentos y disminuciones de la amplitud. Por ejemplo, el microcontrolador que acciona el tubo 700 pueden estar configurado para crear un efecto con el que el color de la barra del ecualizador se mueve hacia arriba en respuesta a aumentos de volumen más rápidamente que el color de la barra que se mueve hacia abajo por la disminución del volumen de la misma magnitud. El microcontrolador permite así incrementos de volumen para representarse visualmente mediante el color de la barra del ecualizador durante un tiempo suficiente que es perceptible y apreciable por una persona que ve la barra de ecualizador. Debido a que los LEDs en la barra son accionados para responder de forma sustancialmente simultánea a los cambios de volumen, asegurándose de que los LEDs no responden tan rápidamente a la señal de audio para producir un efecto de destello, de esta manera se crea un resultado visualmente más agradable.

Aunque la presente invención se ha descrito con referencia a realizaciones preferidas, los expertos en la técnica reconocerán que pueden hacerse cambios de forma y de detalle sin apartarse del alcance de la invención.

## REIVINDICACIONES

1. Aparato (500) para extraer e interpretar información de una señal de corriente alterna, que comprende:

5 una entrada de señal (510, 520) para recibir al menos una señal de corriente alterna;  
un amplificador operacional (530) para recibir la señal de corriente alterna y emitir una señal de corriente alterna modificada, con lo que dicha señal de corriente alterna modificada comprende dicha señal de corriente alterna que ha sido desplazada al nivel de corriente continua;  
10 una disposición de diodo dual (540) en la que los diodos están conectados el ánodo con el ánodo, estando configurada la disposición de diodo dual (540) para recibir la señal de corriente alterna modificada y dividir la señal de corriente alterna modificada en dos trayectorias separadas, incluyendo las dos trayectorias separadas una trayectoria de línea de base (Trayectoria A) y una trayectoria de filtrado (Trayectoria B), en la que la señal de corriente alterna modificada que pasa a través de la trayectoria de la línea de base (Trayectoria A) permanece sustancialmente sin cambios y la señal de corriente alterna modificada que pasa a través de la  
15 trayectoria de filtrado (Trayectoria B) pasa a través de un filtro de paso bajo (580);  
un comparador (550) para comparar las amplitudes de la señal de corriente alterna modificada de la trayectoria de línea de base (Trayectoria A) y la señal de corriente alterna modificada de la trayectoria de filtrado (Trayectoria B), produciendo el comparador (550) una salida del comparador (600) que es un estado binario, y  
un microprocesador para recibir la salida del comparador (600) y controlar una pantalla, estando configurada la  
20 pantalla para generar un indicio visual en respuesta a la salida del comparador (600).

2. Aparato según la reivindicación 1, en el que el indicio visual incluye un aparato de iluminación, que comprende una pluralidad de módulos de luz (12), comprendiendo cada módulo de luz (12) al menos tres luces, comprendiendo cada luz un color diferente, en el que la pluralidad de módulos de luz (12) son accionados por el microprocesador, y  
25 un alojamiento (700) para contener la pluralidad de módulos de luz (12).

3. Aparato según la reivindicación 1, en el que el alojamiento (700) es un compartimiento sustancialmente alargado configurado para encerrar la pluralidad de módulos de luz (12), en el que la pluralidad de módulos de luz (12) están dispuestos sustancialmente de forma lineal dentro del alojamiento (700).  
30

4. Aparato según la reivindicación 1, en el que la señal de corriente alterna es una señal de audio.

5. Aparato según la reivindicación 4, en el que la amplitud es un volumen de la señal de audio.

35 6. Aparato según la reivindicación 4, en el que la señal de entrada es un micrófono o un conector de audio.

7. Aparato según la reivindicación 1, en el que la señal de corriente alterna es una señal de vídeo.

8. Aparato según la reivindicación 7, en el que la amplitud es una luminancia de la señal de vídeo.  
40

9. Procedimiento para extraer e interpretar información de una señal de corriente alterna, que comprende:

recibir al menos una señal de corriente alterna;  
45 modificar la señal de corriente alterna a través de un amplificador operacional (530) para generar una señal modificada de corriente alterna, con lo que dicha señal modificada de corriente alterna comprende dicha señal de corriente alterna que ha sido desplazada a nivel de corriente continua;  
dividir la señal de corriente alterna modificada en dos trayectorias separadas, incluyendo las dos trayectorias separadas una trayectoria de línea de base (Trayectoria A) y una trayectoria de filtrado (Trayectoria B), en el que la señal modificada de corriente alterna que pasa a través de la trayectoria de línea de base (Trayectoria A) permanece sustancialmente sin cambios y la señal de corriente alterna modificada que pasa por la trayectoria  
50 de filtrado (Trayectoria B) pasa a través de un filtro de paso bajo (580);  
comparar las amplitudes de la señal de corriente alterna modificada desde la trayectoria de línea de base (Trayectoria A) y la señal de corriente alterna modificada de la trayectoria de filtrado (Trayectoria B), produciendo de esta manera una salida del comparador (600) que es un estado binario; y  
55 enviar la salida del comparador (600) a un microprocesador, en el que el microprocesador está dispuesto para controlar una pantalla, estando configurada la pantalla para generar un indicio visual sensible a la salida del comparador (600).

Procedimiento según la reivindicación 9, en el que:

60 la pantalla incluye una pluralidad de módulos de luz (12), comprendiendo cada módulo de luz (12) al menos tres luces; y  
el microprocesador controla la pluralidad de módulos de luz (12) para exhibir colores predeterminados que responden a la salida del comparador (600).

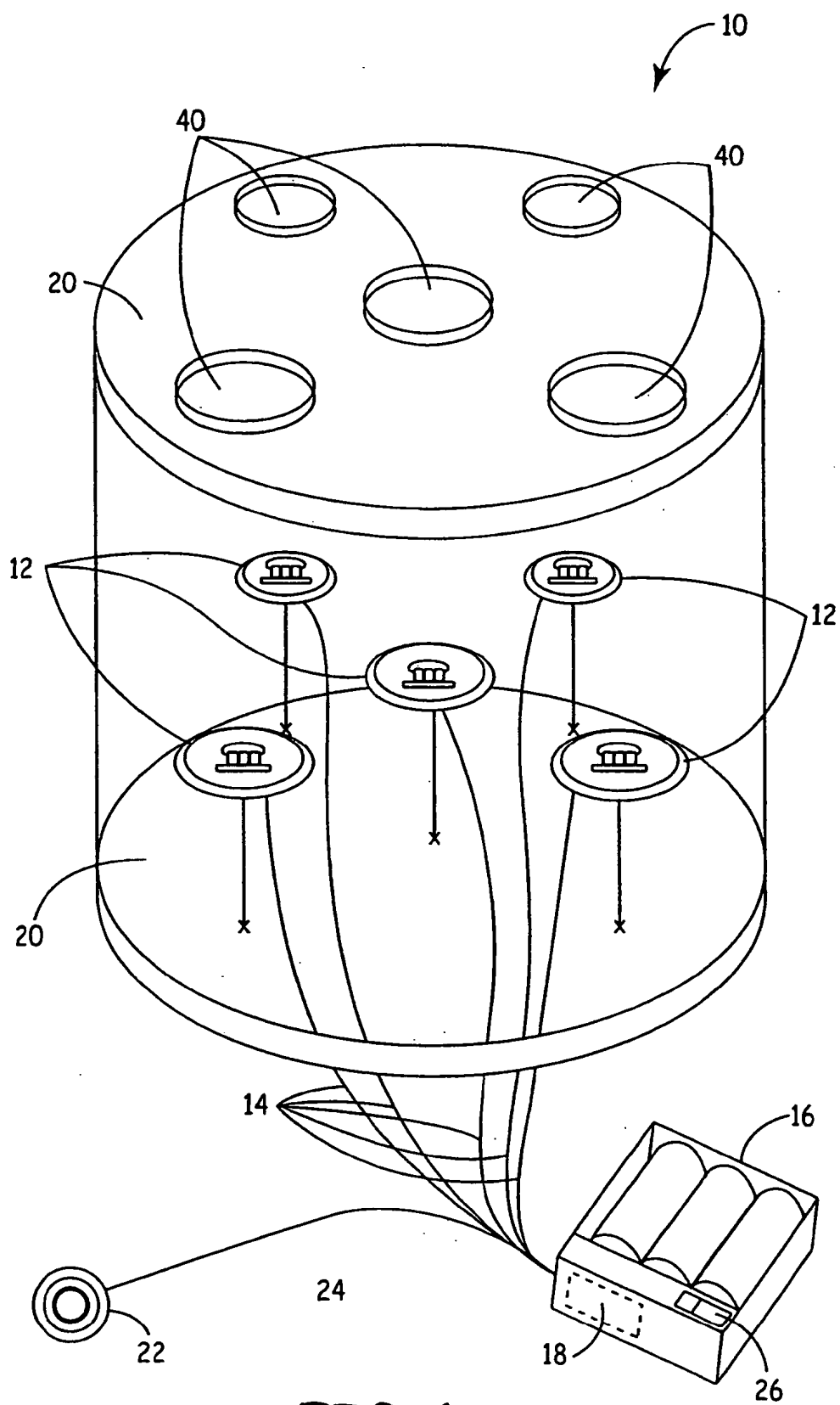


FIG. 1

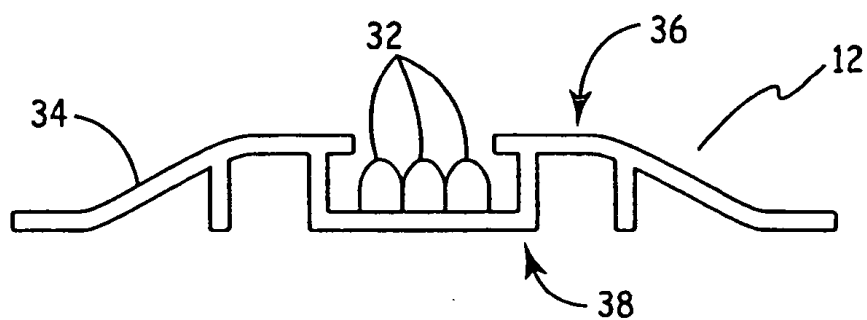


FIG. 2A

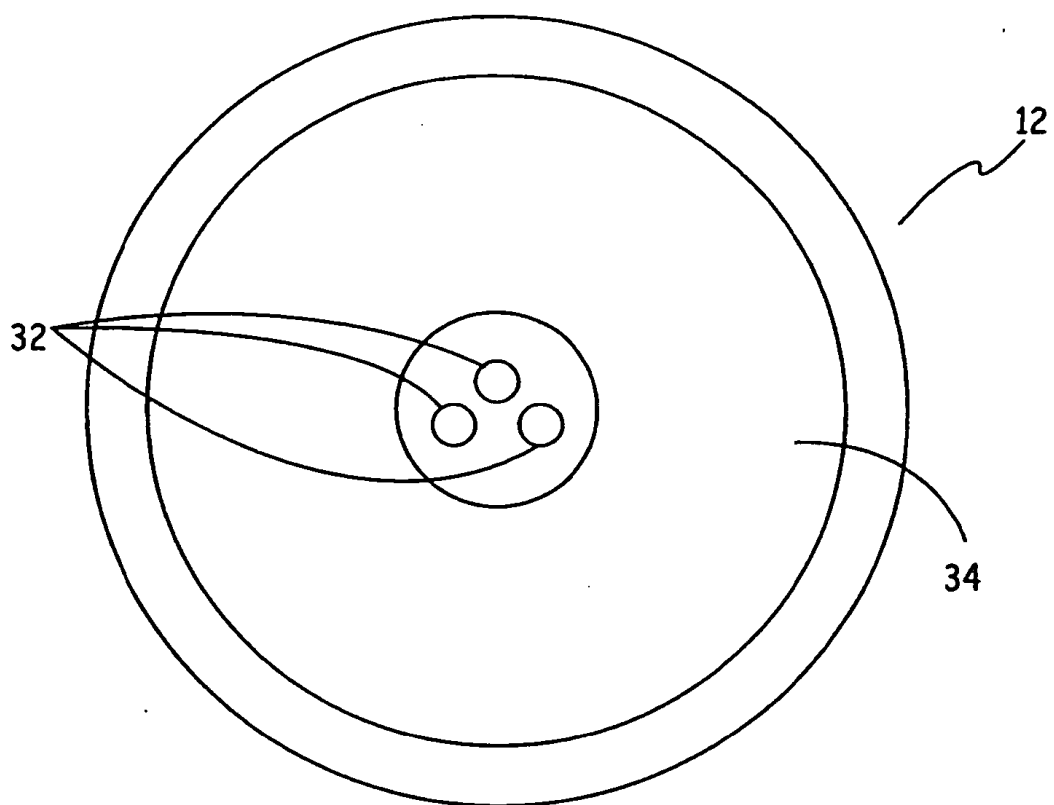
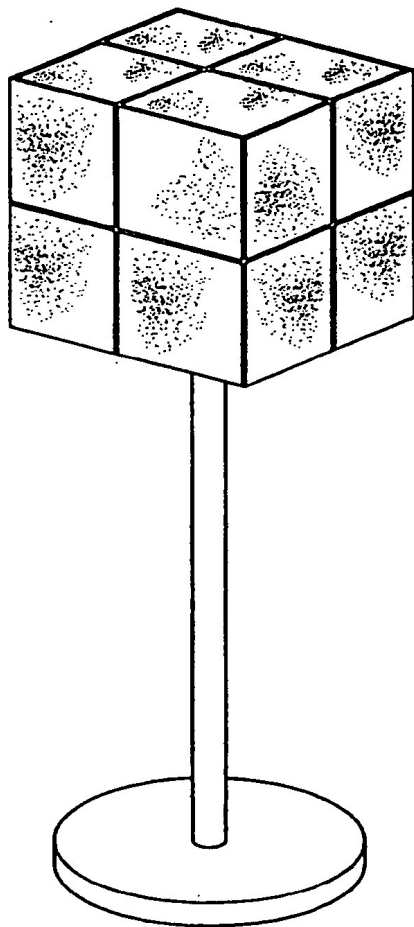
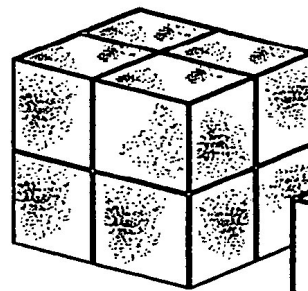


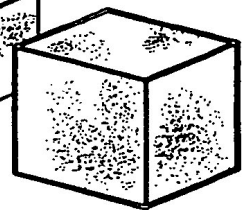
FIG. 2B



Lámpara de  
escritorio

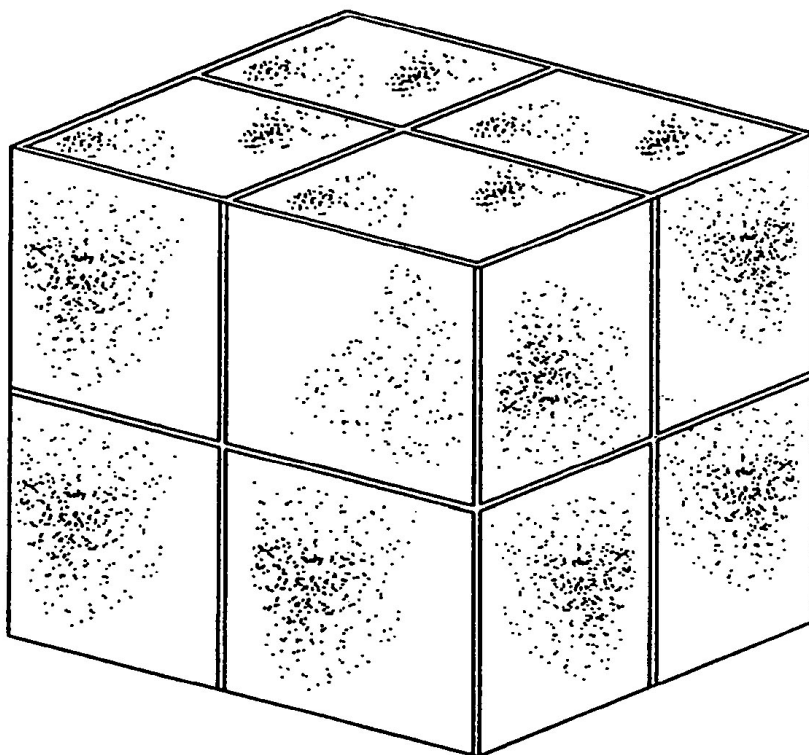


Cubo grande  
de escritorio



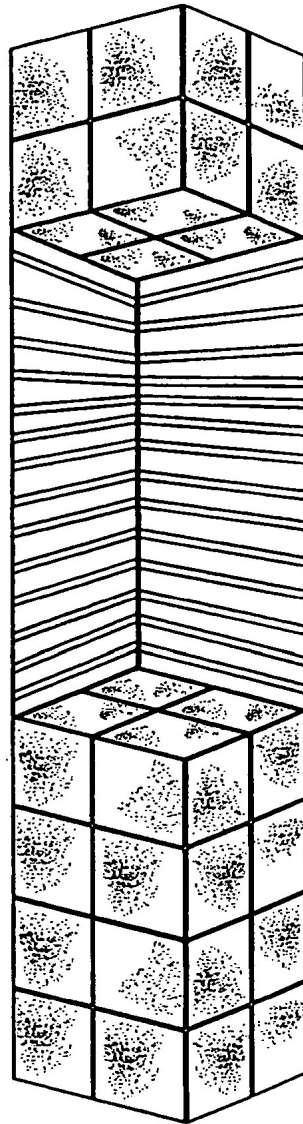
Cubo pequeño  
de escritorio

**FIG. 3**



Cubo de luz RGB

FIG. 4



Torre RGB

**FIG. 5**

Lámpara OURA

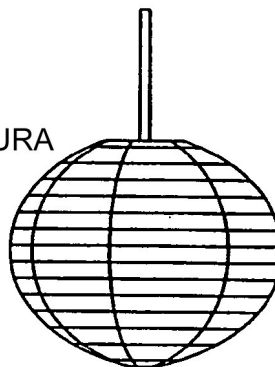


FIG. 6

Silla OURA

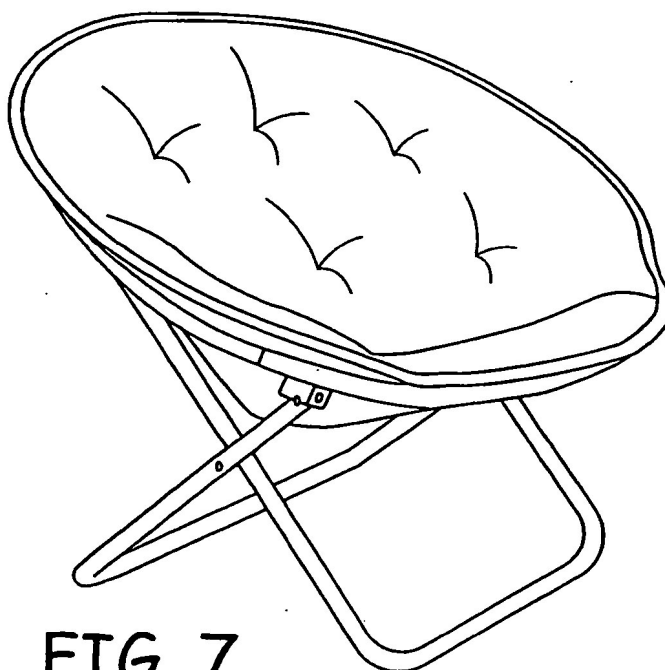
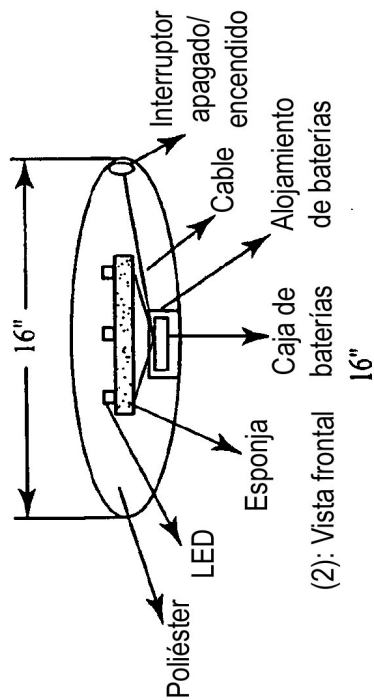


FIG. 7



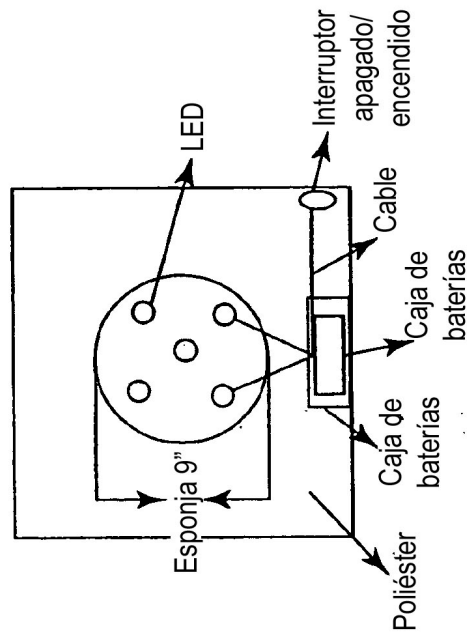
A: Almohada de iluminación cuadrada de 16"

(1): Vista lateral



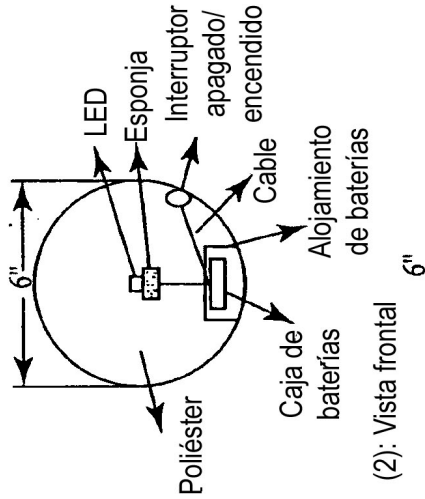
(2): Vista frontal

16"



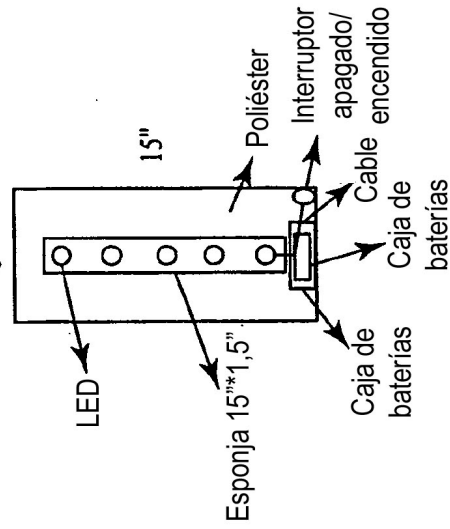
B: Almohada de iluminación de tubo 15"\*6"

(1): Vista lateral



(2): Vista frontal

6"



- Indicaciones:
1. Para la almohada cuadrada de 16", el módulo está situado a alrededor de 1/3" de altura del poliéster en el lado delantero.
  2. Para la almohada de tubo de 15"\*6", el módulo está situado a alrededor de 1/3" de altura del poliéster en el lado delantero.
  3. Los 5 conjuntos de LEDs están distribuidos de manera uniforme en la esponja.
  4. Todos los puntos de soldadura se fijarán con cola de fusión en caliente.

FIG. 8

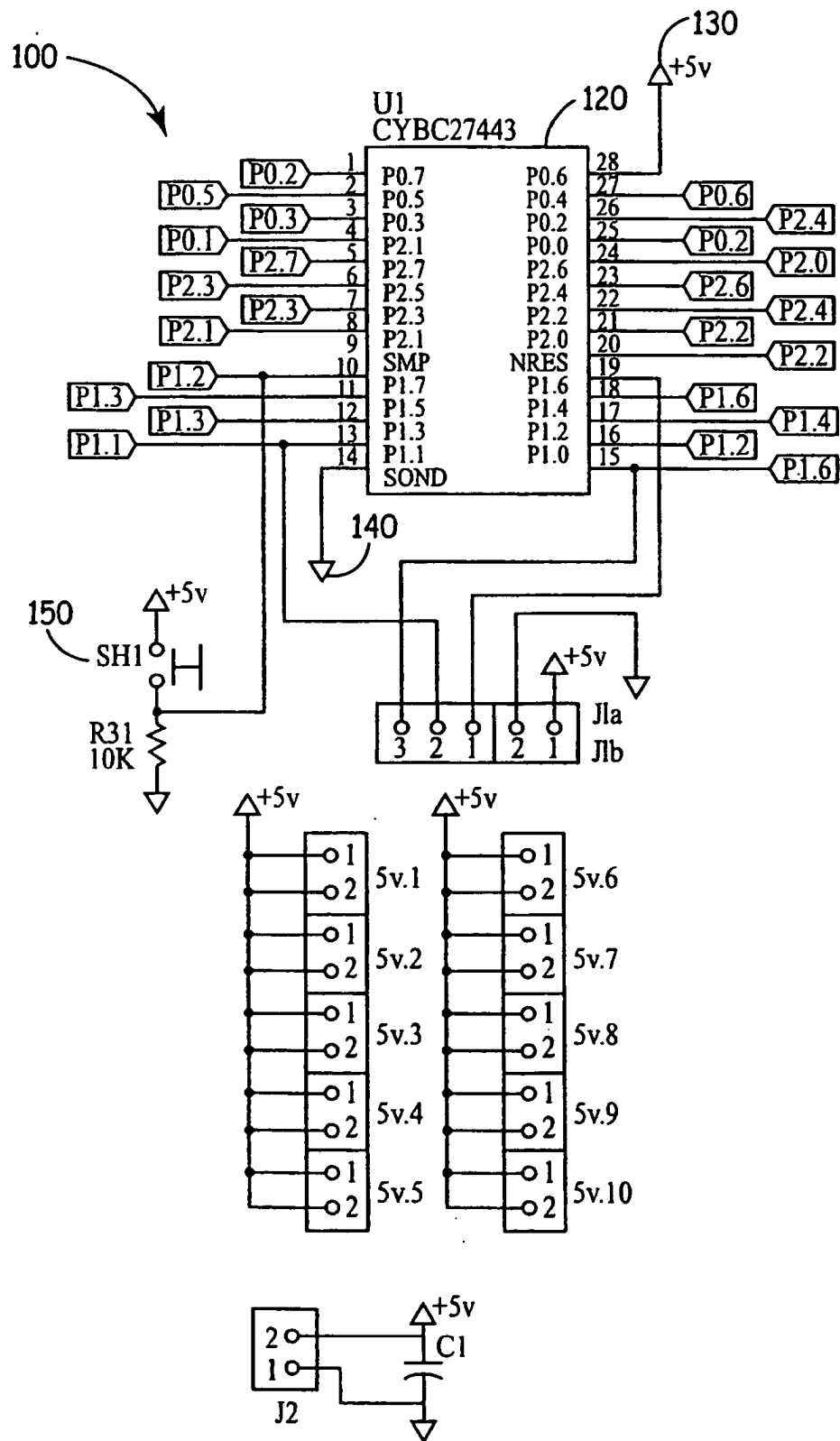


FIG. 9A

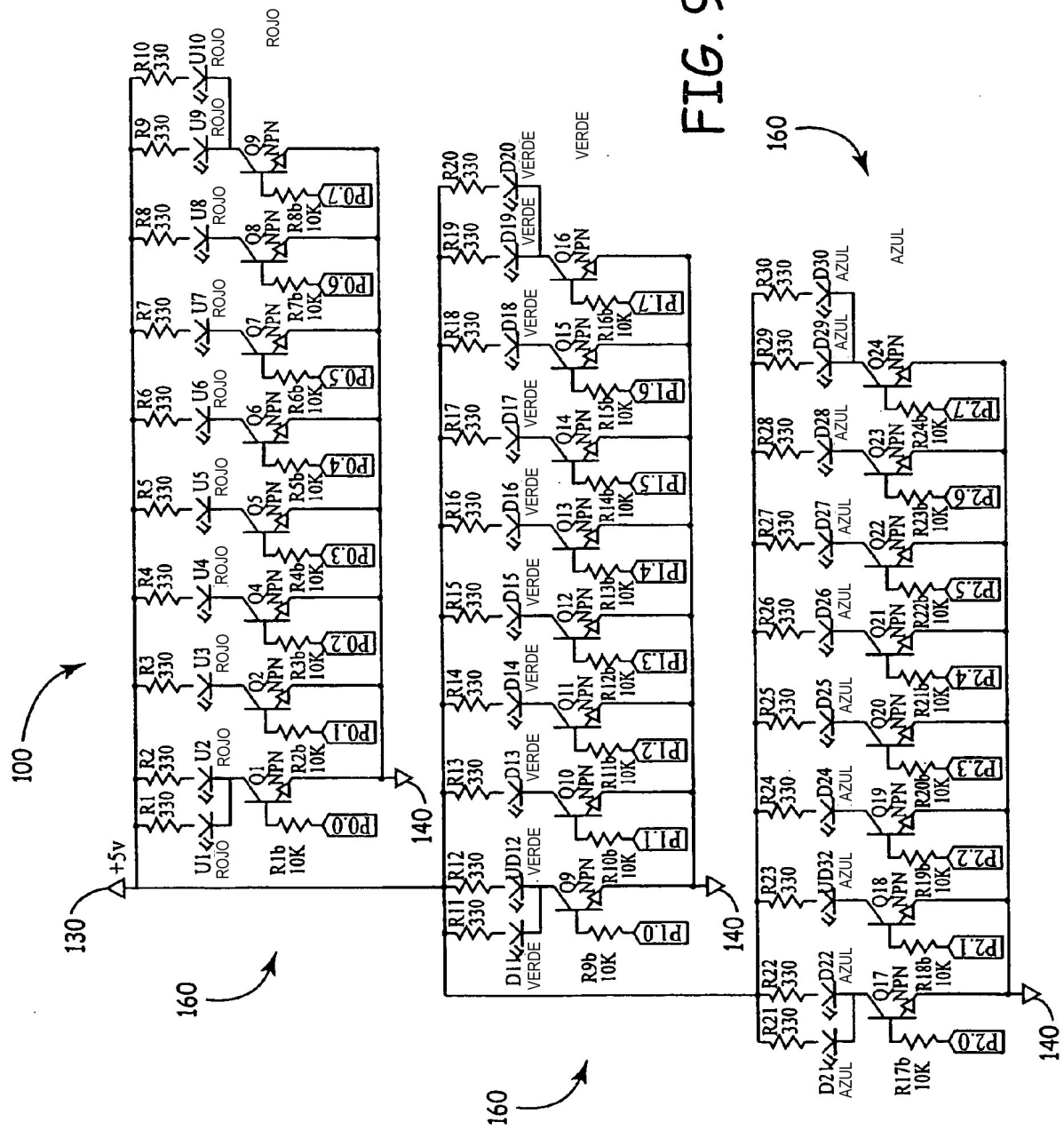
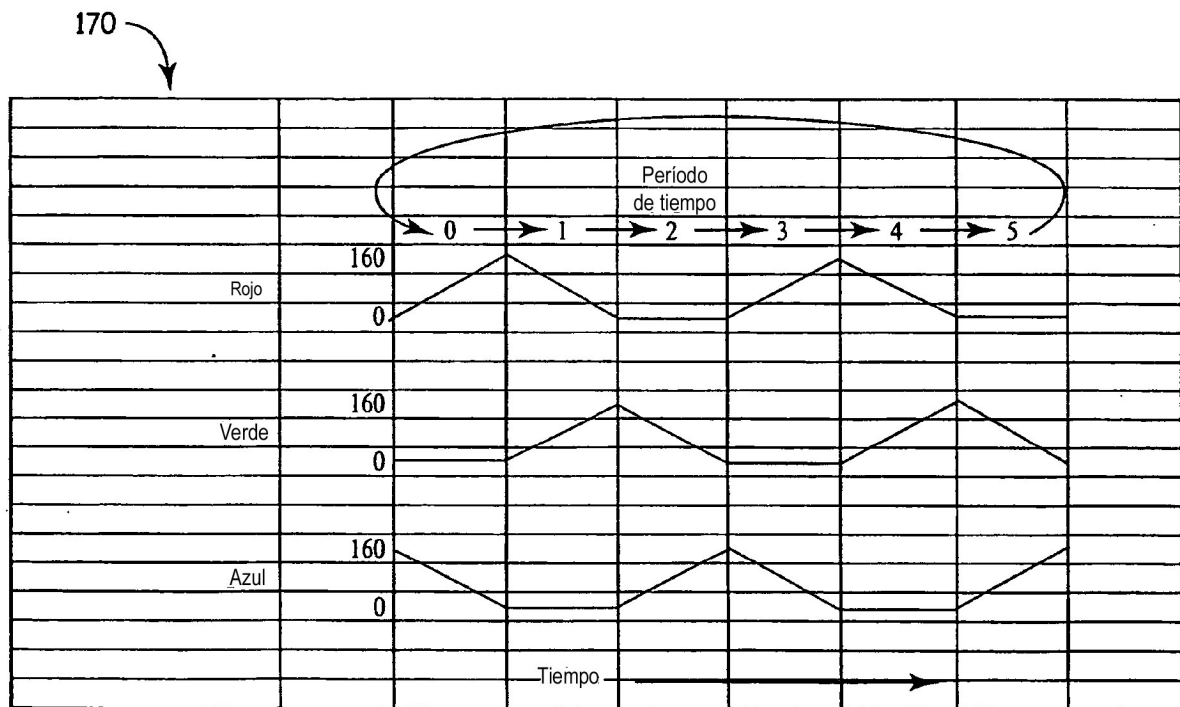


FIG. 9B



Ejemplo de patrón de rampa simple

FIG. 10

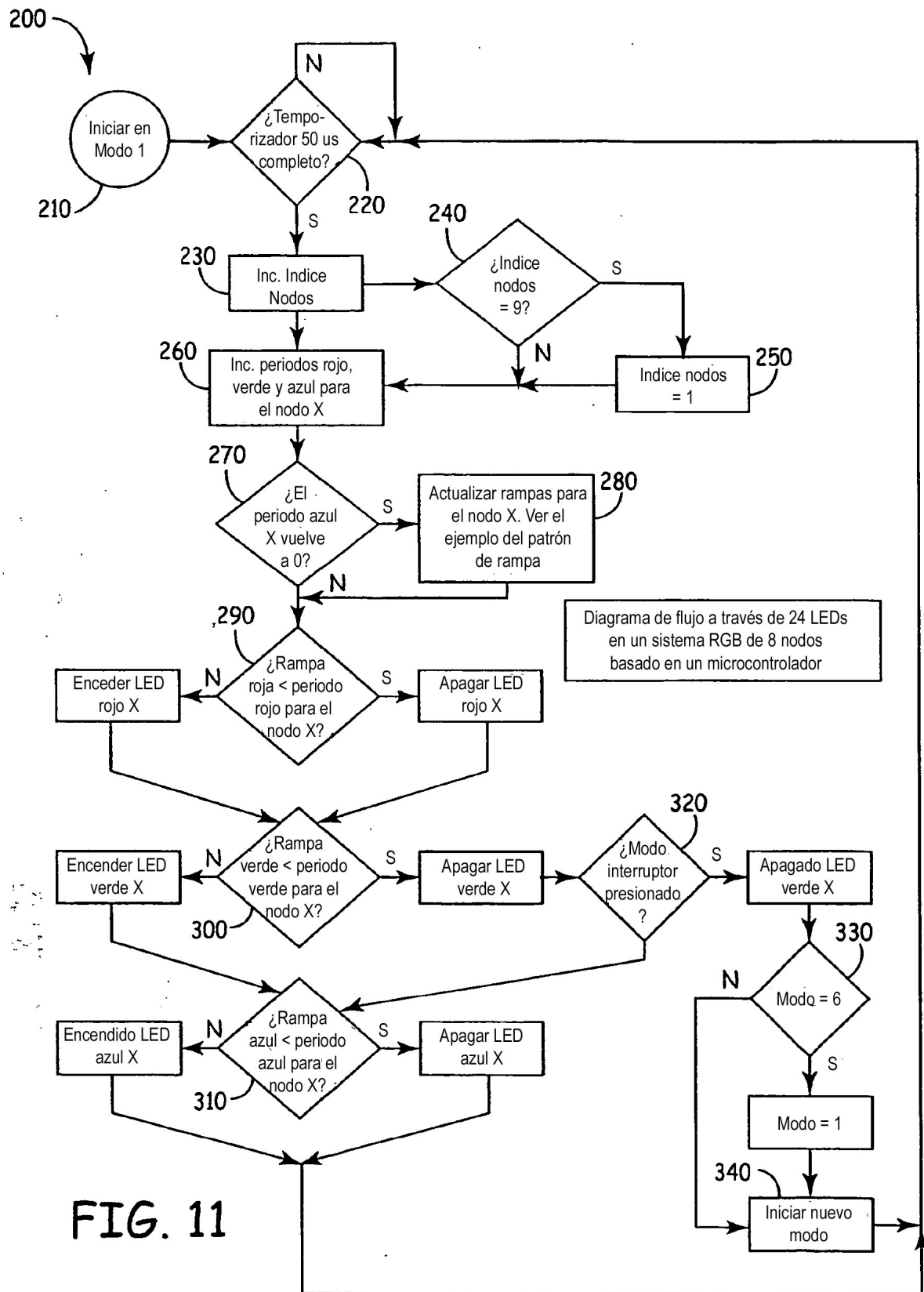
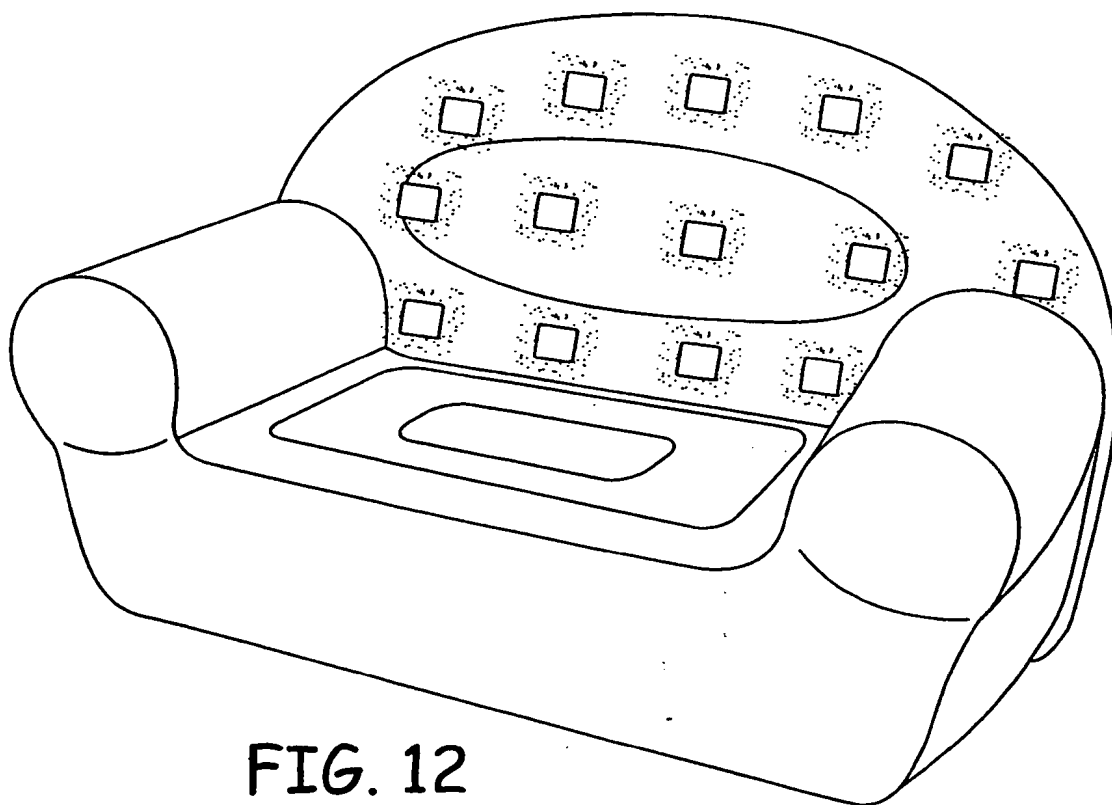


FIG. 11



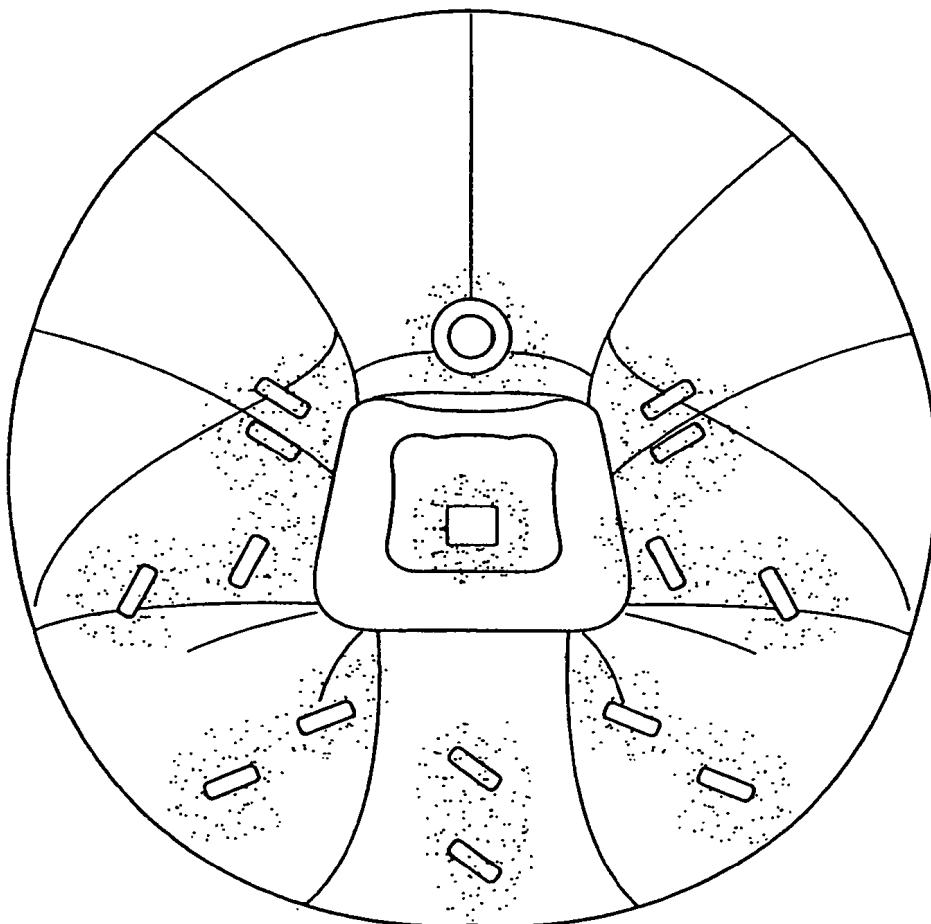


FIG. 13

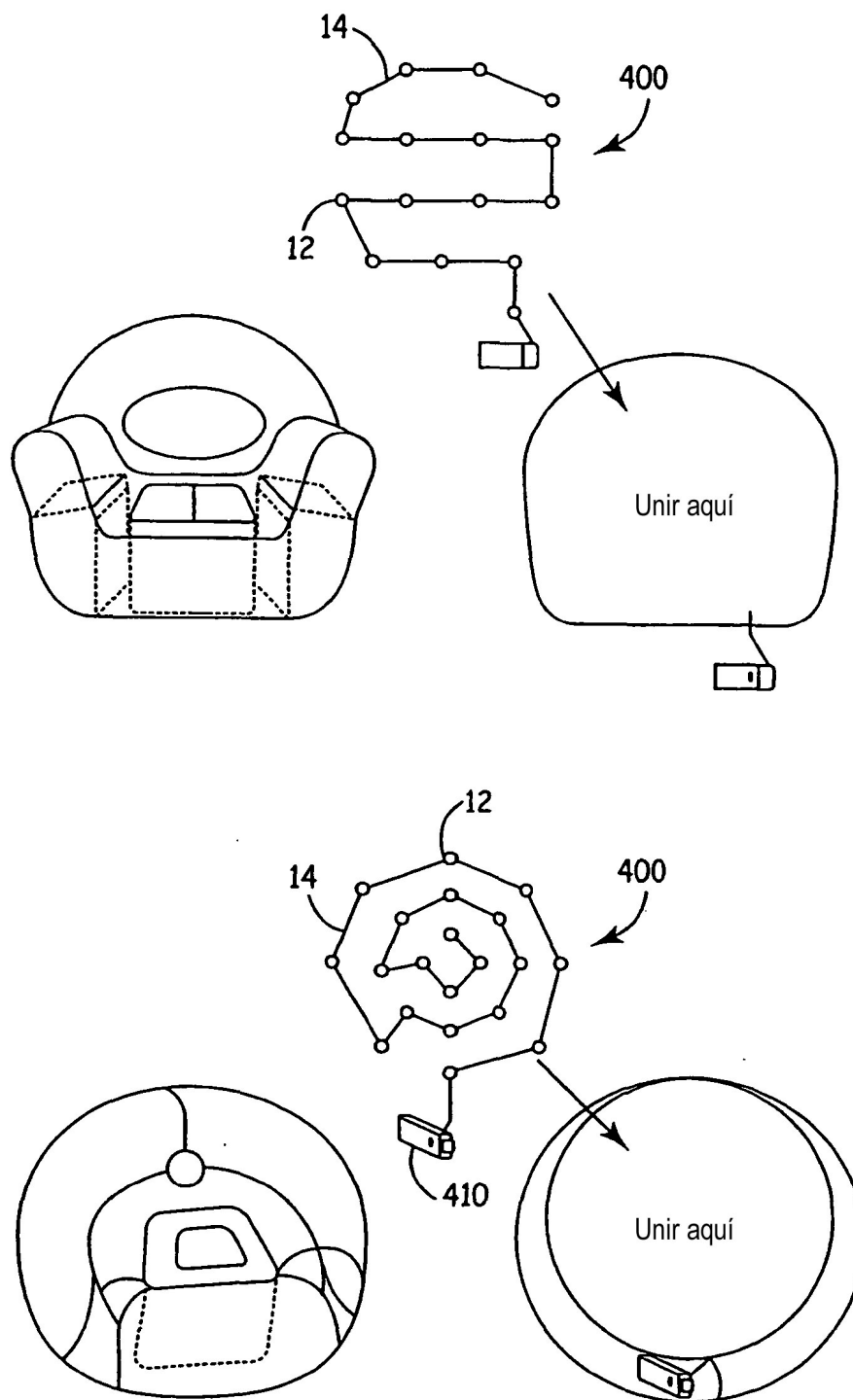


FIG. 14



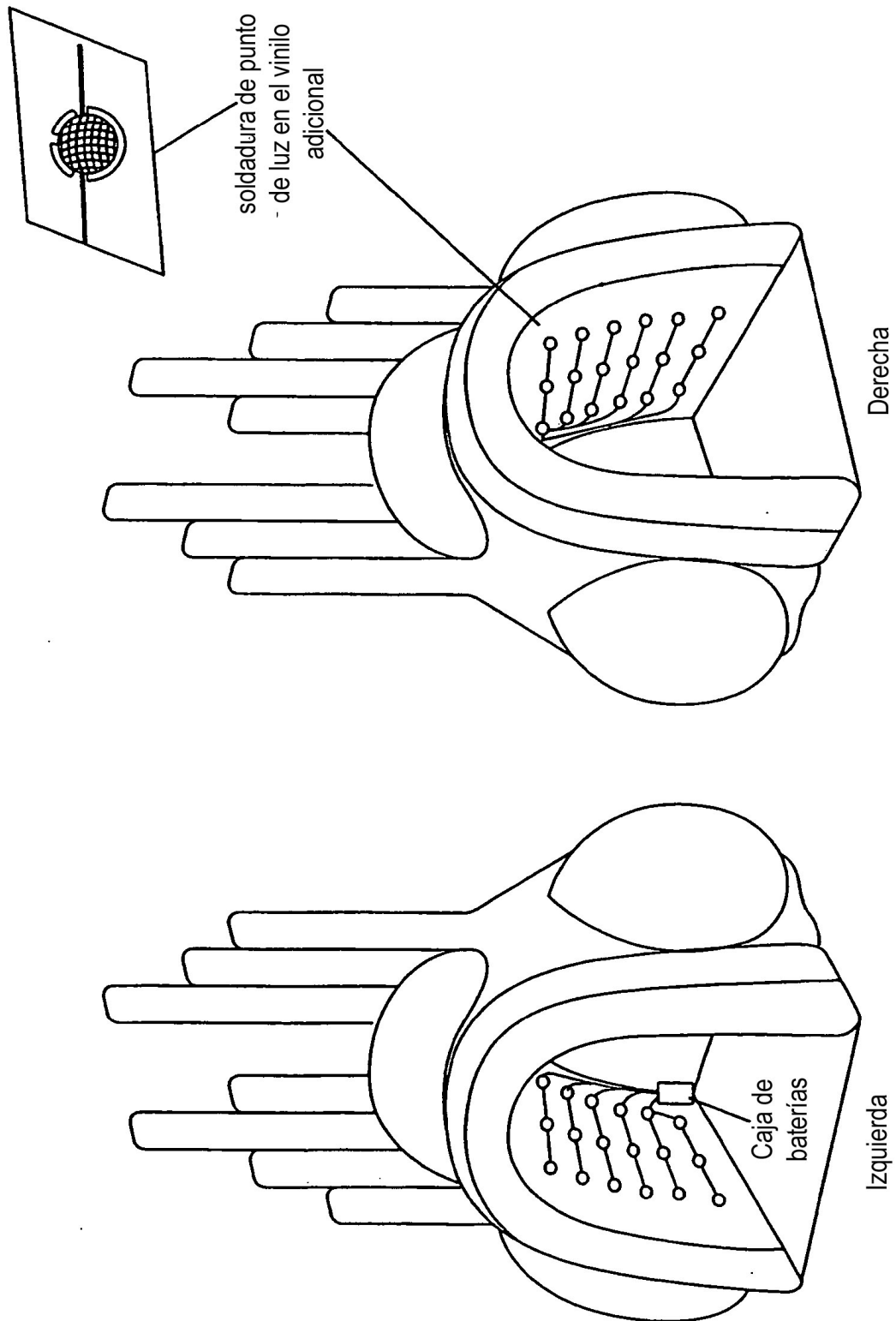


FIG. 15

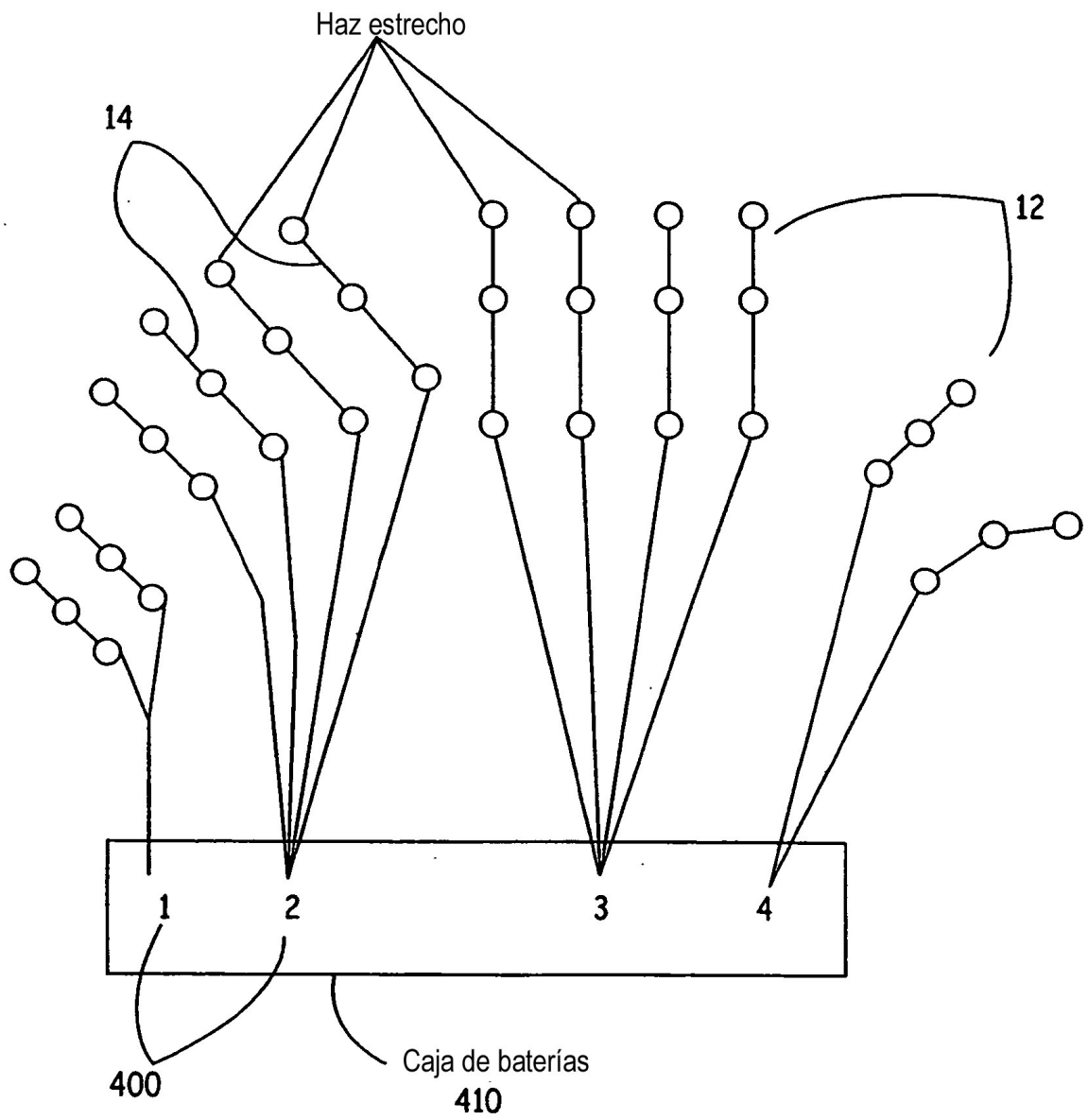


FIG. 16

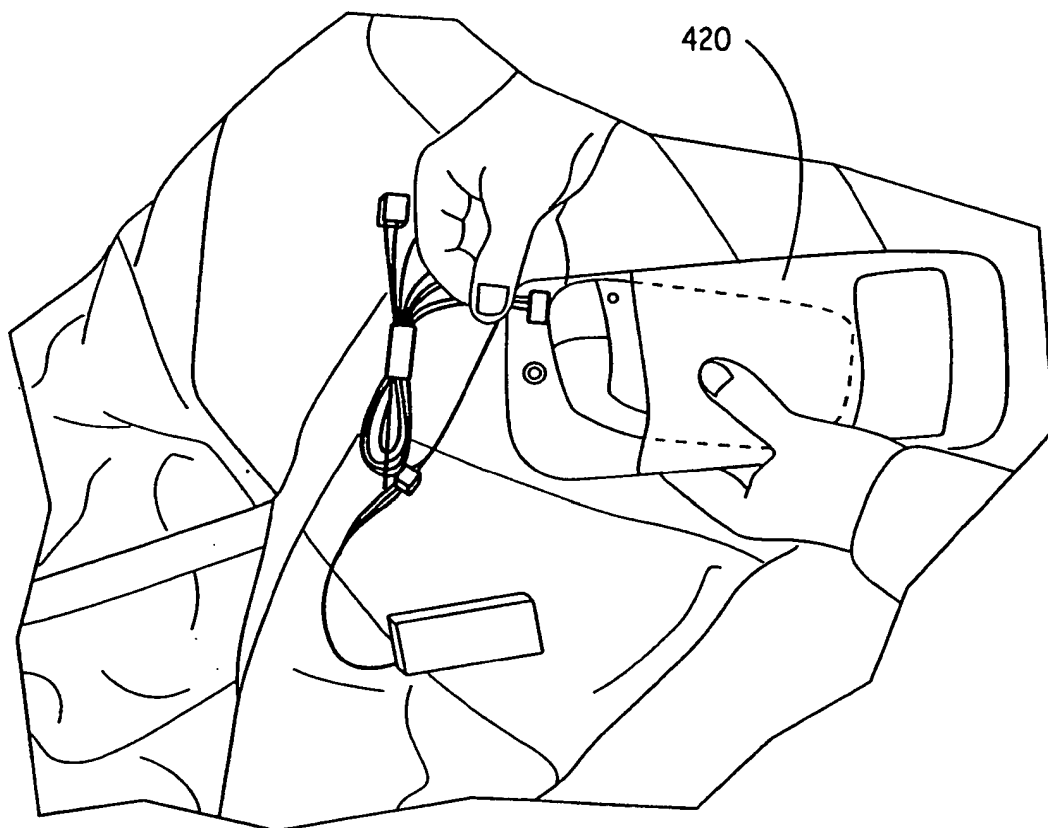
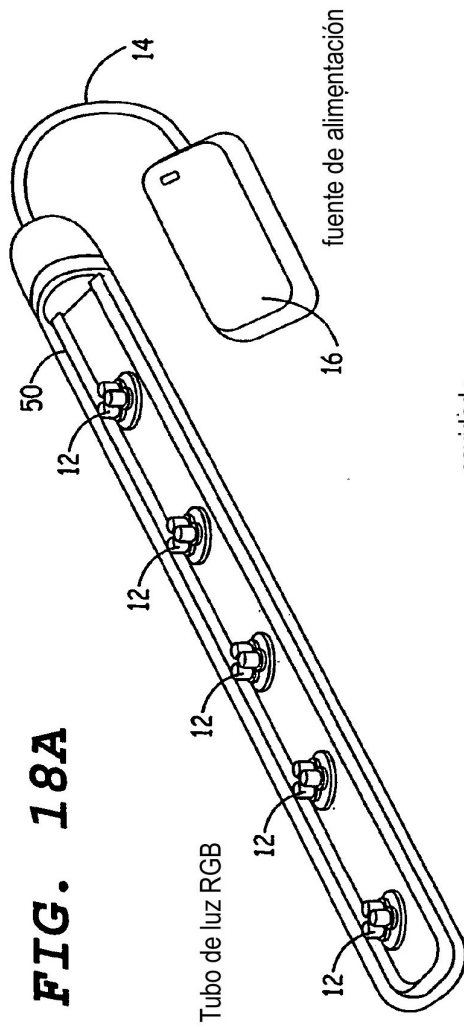
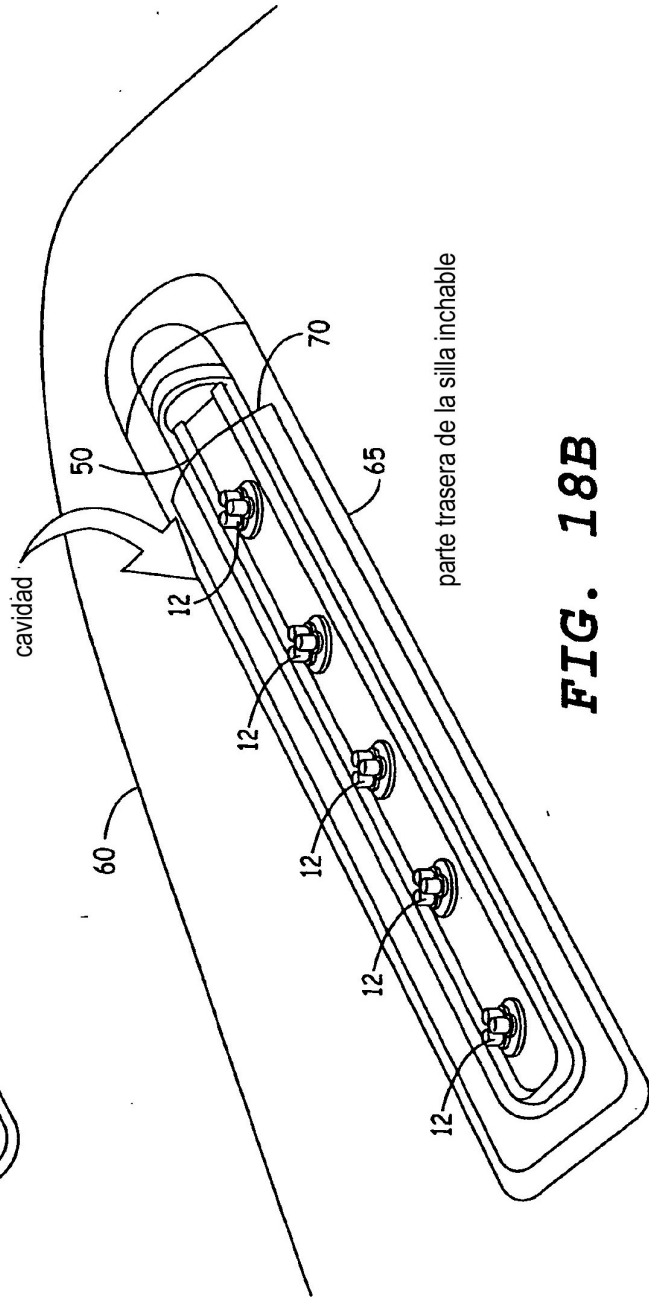


FIG. 17

**FIG. 18A**



**FIG. 18B**



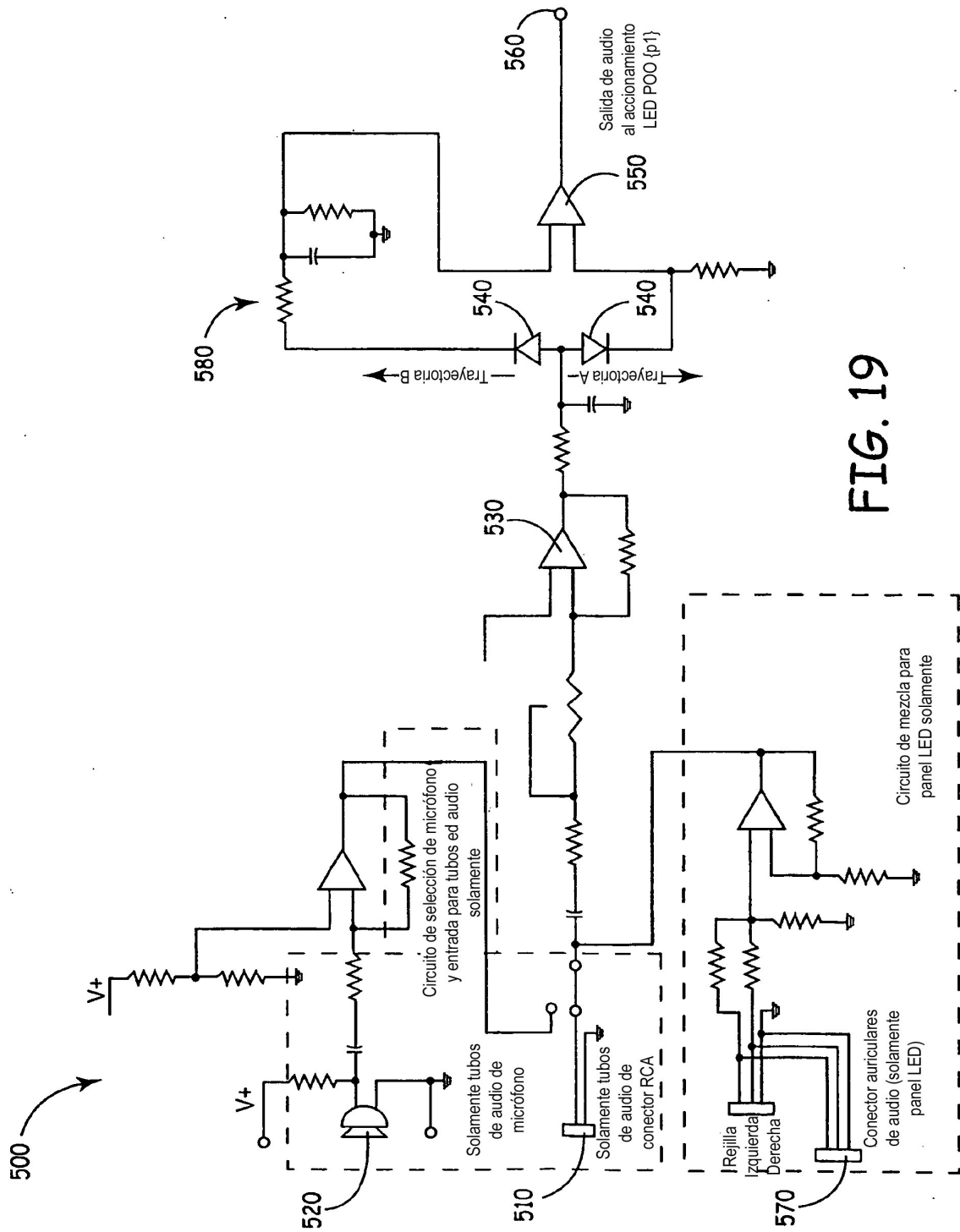


FIG. 19

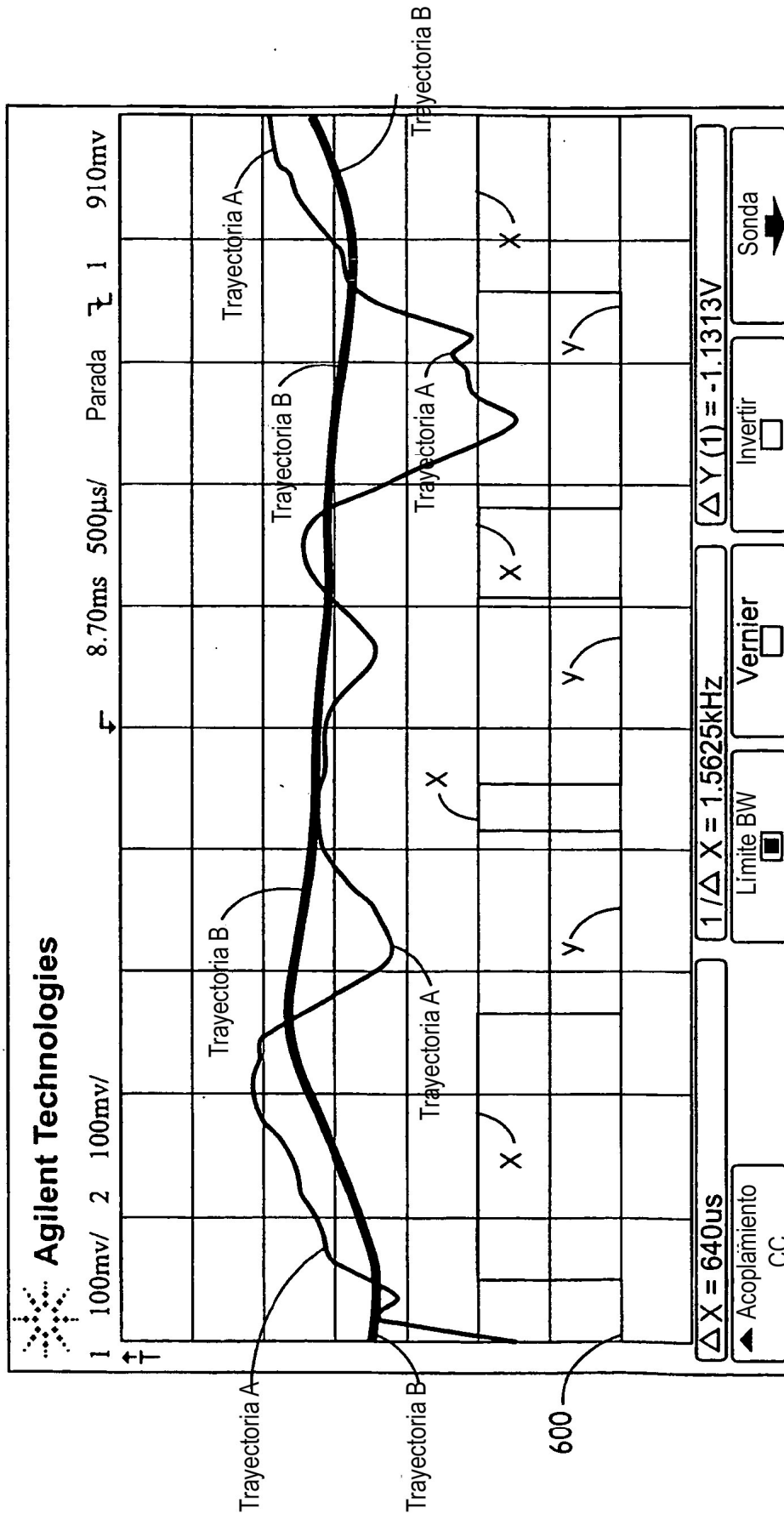


FIG. 20

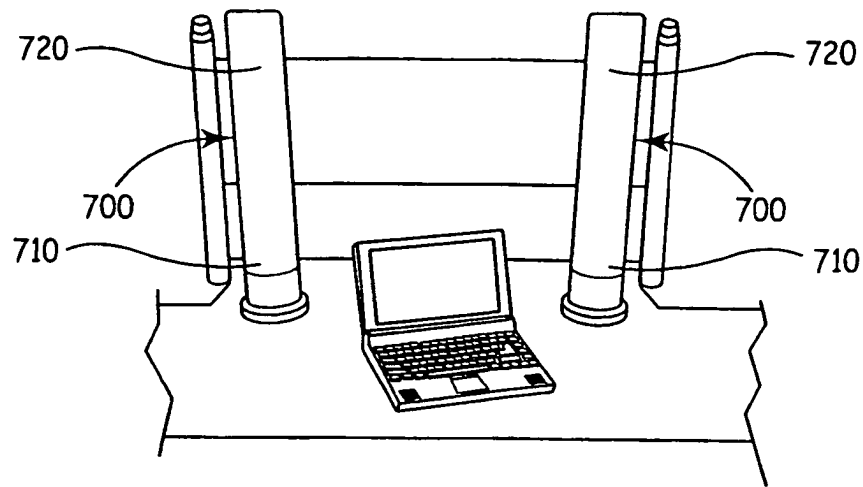


FIG. 21A

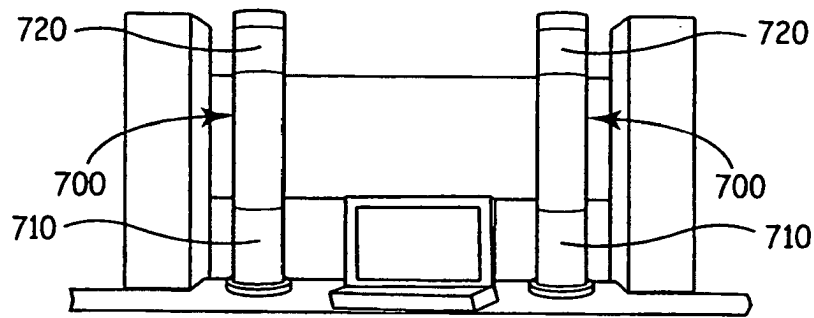


FIG. 21B

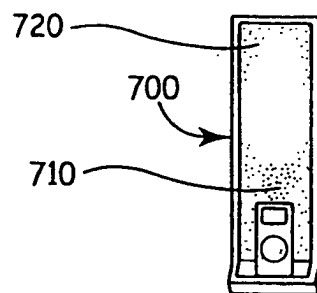


FIG. 21C