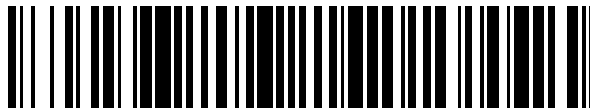


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 691 029**

51 Int. Cl.:

F21V 25/00 (2006.01)

H05B 37/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.11.2007 PCT/US2007/085793**

87 Fecha y número de publicación internacional: **05.06.2008 WO08067402**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.11.2007 E 07871628 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.07.2018 EP 2087280**

54 Título: **Sistema de iluminación subacuática programable**

30 Prioridad:

28.11.2006 US 861607 P

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

23.11.2018

73 Titular/es:

**HAYWARD INDUSTRIES, INC. (100.0%)
620 Division Street
Elizabeth, NJ 07201, US**

72 Inventor/es:

**CONOVER, GILBERT;
POTUCEK, KEVIN L.;
SLONIM, LLOYD;
BRUNETTI, CARL L.;
GONSALVES, JOSEPH y
CANAVAN, PAUL**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 691 029 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 de iluminación subacuática programable

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a sistemas de iluminación subacuática y, más particularmente, a sistemas de iluminación utilizados en piscinas, spas y similares, tanto por motivos de seguridad como estéticos.

Antecedentes de la invención

Las piscinas y spas en el suelo a menudo se instalan con luces, por lo general en una fila horizontal a poca distancia por debajo del nivel del agua. La iluminación subacuática tiene un efecto visual agradable y permite nadar de manera segura durante la noche.

10 Más recientemente, se han utilizado luces de colores con controladores programables para encender y apagar las luces seleccionadas, produciendo efectivamente un espectáculo de luces subacuáticas para los usuarios de piscinas. En una aplicación típica, un dispositivo de iluminación subacuática (también llamada luminaria) incluye una serie de diodos emisores de luz (LED) acoplados a un microprocesador. Se obtiene un color específico alimentando diferentes LED en combinaciones de colores primarios (por ejemplo, LED en rojo, verde y azul). Un dispositivo de
15 iluminación se enciende o apaga de acuerdo con una secuencia programada, suministrando e interrumpiendo alternativamente la alimentación al dispositivo de iluminación. Por ejemplo, como se muestra en la figura 1, un dispositivo de iluminación 110 tiene una serie de LED 100 controlados por un microprocesador 115. Cada dispositivo de iluminación tiene un relé de potencia 116 para interrumpir la alimentación de una fuente de alimentación 118.

20 Es deseable proporcionar un sistema de iluminación programable en la que las luces puedan encenderse o apagarse, cambiar el color y el brillo y/o parecer que se mueven, de acuerdo con las secuencias programadas (incluidas las secuencias definidas por el usuario) que no dependen de la interrupción de la alimentación.

25 El documento US 2002/163316 A1 desvela procedimientos y aparatos para la iluminación sensible a sensores de líquidos en diversos entornos. En un ejemplo, se emplean fuentes de luz sensibles a sensores basadas en LED de varios colores para lograr una amplia gama de efectos de iluminación mejorados en líquidos. En otro ejemplo, una piscina o spa está iluminado por una o más fuentes de luz sensibles a sensores de varios colores que pueden emplearse como dispositivos controlables individual e independientemente, o acoplarse para formar un sistema de iluminación en red para proporcionar diversos efectos de iluminación de color programables y coordinados en el entorno de una piscina o spa.

30 El documento US 2006/038661 A1 desvela un procedimiento de transmisión de datos entre un primer y un segundo dispositivo por medio de una línea de suministro de energía entre el primero y el segundo dispositivo. El suministro de energía y la transmisión de datos tienen lugar alternativamente en una ventana de tiempo de suministro de energía y en una ventana de tiempo de transmisión de datos. Como resultado de esta medida, no es necesaria una línea de transmisión de datos por separado.

Sumario de la invención

35 De acuerdo con un primer aspecto de la invención, se proporciona un sistema de iluminación subacuática programable, que comprende: un dispositivo de iluminación subacuática para su instalación en una piscina o spa, incluyendo el dispositivo de iluminación subacuática una fuente de luz, un microprocesador en comunicación eléctrica con la fuente de luz y una memoria que tiene al menos un programa de control almacenado ejecutable por el microprocesador para controlar la fuente de luz, una fuente de alimentación de corriente alterna (CA) para
40 suministrar energía eléctrica al dispositivo de iluminación subacuática, una fuente de alimentación lógica para suministrar energía eléctrica al microprocesador, y un subsistema de comunicaciones portador de la línea de alimentación conectado entre la fuente de alimentación de CA y la fuente de alimentación lógica, y en comunicación eléctrica con la fuente de alimentación de CA, la fuente de alimentación lógica y el microprocesador. El sistema comprende además un controlador central remoto desde y en comunicación con el dispositivo de iluminación subacuática, el controlador central permite al usuario especificar una secuencia de iluminación deseada y transmitir una instrucción al dispositivo de iluminación subacuática a través de una línea eléctrica que interconecta el controlador central y el dispositivo de iluminación subacuática para ejecutar selectivamente el programa de control almacenado para producir la secuencia de iluminación deseada. El dispositivo de iluminación subacuática recibe la instrucción desde el controlador central a través de la fuente de alimentación de CA usando el subsistema de
45 comunicaciones del portador de la línea de alimentación y ejecuta la instrucción. Antes de transmitir la instrucción al dispositivo de iluminación subacuática, el controlador central autentifica el dispositivo de iluminación comunicándose con el dispositivo de iluminación y determinando si el dispositivo de iluminación está autorizado para su uso con el controlador central.

55 De acuerdo con un segundo aspecto de la invención se proporciona un procedimiento para iluminar la masa de agua. EL procedimiento comprende proporcionar una pluralidad de dispositivos de iluminación subacuática en la masa de agua, incluyendo cada uno de la pluralidad de dispositivos de iluminación subacuática una fuente de luz, un

microprocesador en comunicación eléctrica con la fuente de luz y una memoria en comunicación con el microprocesador, teniendo la memoria al menos un programa de control almacenado para controlar la luz, una fuente de alimentación de corriente alterna (CA) para suministrar energía eléctrica al dispositivo de iluminación subacuática, una fuente de alimentación lógica para suministrar energía eléctrica al microprocesador, y un subsistema de comunicaciones de la portador de la línea de alimentación interconectado entre la fuente de alimentación de CA y la fuente de alimentación lógica y en comunicación eléctrica con la fuente de alimentación de CA, la fuente de alimentación lógica y el microprocesador. El procedimiento comprende además interconectar la pluralidad de dispositivos de iluminación subacuáticos con un controlador central que usa líneas eléctricas, autenticando cada uno de la pluralidad de dispositivos de iluminación subacuática antes de transmitir las instrucciones a la pluralidad de dispositivos de iluminación subacuática comunicándose con el dispositivo de iluminación y determinando si el dispositivo de iluminación está autorizado para su uso con el controlador central y permite que un usuario defina un efecto de iluminación deseado para la masa de agua usando el controlador central. El procedimiento comprende además transmitir instrucciones desde el controlador central a la pluralidad de dispositivos de iluminación subacuática a través de las líneas eléctricas, la pluralidad de dispositivos de iluminación subacuática reciben las instrucciones a través de la fuente de alimentación de CA utilizando el subsistema de comunicaciones del portador de la línea de alimentación y las instrucciones que dan instrucciones a la pluralidad de dispositivos de iluminación subacuática para ejecutar selectivamente el al menos un programa de control almacenado en cada uno de la pluralidad de dispositivos de iluminación subacuática para crear el efecto de iluminación deseado.

De acuerdo con una realización de la presente invención, se proporciona un sistema para programar y visualizar luces, especialmente luces de colores, en una instalación de piscina o spa y en configuraciones de paisaje asociadas. En particular, se proporciona un sistema de iluminación programable, que incluye hardware y software, que permite a un usuario ajustar y controlar las pantallas de luces LED; para ajustar la velocidad a la que se producen los cambios de color en un dispositivo de iluminación determinada; para utilizar un espectáculo de luces preprogramado con movimiento aparente de luces, o para programar un nuevo espectáculo y para alterar la velocidad de las mismas. Además, el sistema permite al usuario explotar estas características con dispositivos húmedos, secos o esporádicos húmedos/secos o cualquier combinación de los mismos. Los sistemas de control para dispositivos de iluminación pueden emplear una interfaz de comunicación RS-485 o tecnología de portador de línea de potencia (PLC). Además, los sistemas de control se describen para conducir los dispositivos de iluminación LED a 12V o 110/120V.

De acuerdo con otra realización de la invención, el sistema incluye hardware y software de gestión térmica para mantener las temperaturas de los componentes de iluminación dentro de temperaturas operativas seguras nominales, incluso cuando la temperatura de un dispositivo de iluminación no es uniforme (por ejemplo, cuando un dispositivo de iluminación de piscina está sumergido parcialmente).

Breve descripción de los dibujos

Las características importantes de la presente invención serán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada de la invención, tomada en conexión con los dibujos adjuntos, en los cuales:

La figura 1 es una ilustración esquemática de un dispositivo de iluminación convencional que incluye una matriz de LED y un microprocesador;

La figura 2 ilustra esquemáticamente un sistema de iluminación construido de acuerdo con una realización de la invención;

Las figuras 3A-3E son ilustraciones esquemáticas de sistemas programables de dispositivos de iluminación para piscinas, spas y jardines, de acuerdo con realizaciones adicionales de la invención;

La figura 4 es una ilustración esquemática de las conexiones de potencia entre una unidad de control y un conjunto de luces de piscina, de acuerdo con una realización de la invención;

Las figuras 5 y 6 ilustran las conexiones eléctricas en instalaciones de iluminación de piscinas convencionales;

Las figuras 7A y 7B son diagramas de bloques de una unidad de control en un sistema de iluminación de piscina de 12 voltios (V) de acuerdo con una realización de la invención, que incluye comunicaciones del portador de línea de potencia (PLC) entre la unidad de control y los dispositivos de iluminación;

Las figuras 8A-8E son diagramas esquemáticos del circuito de los componentes de un sistema de iluminación de piscina de 12V según una realización de la invención, que incluye comunicaciones RS-485 en serie entre la unidad de control y los dispositivos de iluminación;

La figura 9 es un diagrama de bloques de un sistema de iluminación de piscina de 12V de CA que usa comunicaciones PLC entre la unidad de control y los dispositivos de iluminación, de acuerdo con una realización de la invención;

Las figuras 10A-10F son diagramas esquemáticos del circuito de los componentes del sistema de la figura 9;

La figura 11 es un diagrama de bloques de un sistema de iluminación de spa de 12V de AC que usa tecnología PLC, de acuerdo con una realización de la invención;

Las figuras 12A y 12B son diagramas de bloques de una unidad de control en un sistema de iluminación de piscina de 110/120V DE CA de acuerdo con una realización de la invención, que utiliza tecnología PLC para las comunicaciones entre la unidad de control y los dispositivos de iluminación;

La figura 13 es un diagrama de bloques de un sistema de iluminación de piscina/spa de 110/120V DE CA que

utiliza tecnología PLC, de acuerdo con una realización de la invención;

Las figuras 14A-14B son diagramas esquemáticos de circuitos de un módulo de comunicaciones que utilizan una interfaz de comunicaciones RS-485;

5 Las figuras 15A-15B son diagramas esquemáticos de circuitos de un módulo de comunicaciones que utilizan tecnología PLC e incluyen un transductor de línea de potencia;

La figura 16 es una ilustración esquemática de un sistema de gestión térmica que emplea termistores montados en una placa de circuito de LED, de acuerdo con otra realización de la invención; y

Las figuras 17A-17C son diagramas esquemáticos de circuitos de un módulo de comunicaciones de 12 V que utilizan tecnología PLC e incluyen un transductor de línea de potencia.

10 Descripción detallada de la invención

Las realizaciones de la invención se describirán con referencia particular a los componentes del sistema de iluminación, las pantallas de iluminación programables, la alimentación de los dispositivos de iluminación y los sistemas de control para los dispositivos de iluminación.

Componentes del sistema de iluminación

15 La figura 2 ilustra esquemáticamente un sistema de iluminación 10 construido de acuerdo con la presente invención para su uso en relación con una piscina 12 y/o un spa 14. Más particularmente, el sistema de iluminación 10 incluye una pluralidad de dispositivos de iluminación 16a-16d, 18a-18d montados en las paredes laterales 20, 22, respectivamente, de la piscina 12, así como uno o más dispositivos de iluminación 24a, 24b montados en las paredes laterales 26, 28, respectivamente, del spa 14. El sistema de iluminación 10 también está equipado con un sistema de control 30 que está conectado a cada uno de los dispositivos de iluminación 16a-16d, 18a-18d, 24a, 24b para controlar el funcionamiento de los dispositivos de iluminación 16a-16d, 18a-18d, 24a, 24b. Más particularmente, el sistema de iluminación 10 está configurado para comunicarse con los dispositivos de iluminación 16a-16d, 18a-18d, 24a, 24b para hacer que un conjunto o conjuntos seleccionados de los dispositivos de iluminación funcionen en una de una pluralidad de formas predeterminadas, como se tratará con mayor detalle a continuación.

25 Los componentes del sistema pueden instalarse en varias disposiciones, como se muestra en las figuras 3A-3E. La figura 3A ilustra una aplicación básica en la que se instala un conjunto de tres dispositivos (luminarias) 1-3 debajo del nivel de agua de una piscina 200. Los tres dispositivos son direccionables individualmente y pueden programarse para diversas pantallas de iluminación como se detalla a continuación. La figura 3B muestra una variación en la cual el dispositivo 1 se instala bajo el agua en un spa 220 conectado a la piscina 210. No es necesario que todas las luminarias sean del mismo tipo; por ejemplo, como se muestra en la figura 3C, un conjunto de tres luminarias puede incluir dos dispositivos subacuáticos 1, 2 en la piscina 230 y un dispositivo fuera de la piscina como elemento del paisaje (llamado luminaria seca) A. Otro tipo de luminaria es esporádicamente húmeda y seca, por ejemplo, una luminaria instalada en una fuente 240 como se muestra en la figura 3D. En la figura 3E se muestra esquemáticamente una instalación de iluminación que utiliza una combinación de luminarias húmedas, secas y húmedas/secas. La piscina 250 tiene luminarias subacuáticas 2-4 y también tiene un spa 260 y una fuente de agua (por ejemplo, una cascada 270) conectada a la misma. Esta instalación incluye luminarias secas A-G y luminarias húmedas/secas a'-i', dispuestas según se desee con respecto al paisaje de la piscina/spa y las características del agua.

40 Cabe señalar que las diversas luminarias (luminarias húmedas, secas y húmedas/secas) pueden programarse como un solo conjunto, o pueden dividirse en subconjuntos programados por separado, de modo que, por ejemplo, una pantalla de iluminación diferente se pueda ejecutar simultáneamente en las luminarias de la fuente a', b', c' y en las luminarias de la cascada d' - i'. El software para programar las pantallas de iluminación, de acuerdo con las realizaciones de la invención, se describe con más detalle a continuación.

Pantallas de iluminación programables

45 Con referencia a la figura 2, cada uno de los dispositivos de iluminación 16a-16d, 18a-18d, 24a, 24b tiene una construcción y/o operación que son similares a las de los dispositivos de iluminación vendidos previamente por el cesionario de la presente solicitud, Hayward Industries, Inc., d/b/a Goldline Controls, Inc., como la marca comercial COLORLOGIC® (en adelante, "los dispositivos de iluminación COLORLOGIC® anteriores"). Por ejemplo, cada uno de los dispositivos de iluminación 16a-16d, 18a-18d, 24a, 24b incluye una pluralidad de diodos emisores de luz (LED) como un generador de luz y está adaptado para sumergir bajo el agua para proporcionar iluminación bajo el agua. Cada uno de los dispositivos de iluminación 16a-16d, 18a-18d, 24a, 24b también incluye un microprocesador y una o más memorias de estado sólido para almacenar los programas de luz predefinidos. Cada uno de los programas es una lista de colores (es decir, un conjunto de etapas) que se reproducen en orden y un tiempo entre las etapas. Por ejemplo, un programa puede especificarse como una serie de etapas de un segundo y los colores rojo, verde, azul y blanco. Los programas pueden incluir uno o más programas de luces "animadas" (es decir, que cambian de color), como los programas de luces utilizados en los dispositivos de iluminación COLORLOGIC® anteriores con los nombres "VOODOO LOUNGE", "TWILIGHT", "TRANQUILITY", "GEMSTONE", "USA", "MARDI GRAS" y "COOL CABARET". Cuando se ejecuta uno de los programas de cambio de color, cada dispositivo de iluminación correspondiente genera un espectáculo de luces al producir secuencialmente luces con colores

predeterminados. Por ejemplo, cuando se activa el programa "USA", El dispositivo de iluminación genera de forma secuencial una luz que tiene el color rojo, una luz que tiene el color blanco (claro) y una luz que tiene el color azul. Además, los programas pueden incluir uno o más programas de luz fija, tales como los utilizados en los dispositivos de iluminación COLORLOGIC® anteriores con los nombres "DEEP BLUE SEA", "AFTERNOON SKY", "EMERALD", "SANGRIA" y "CLOUD WHITE". Cuando se selecciona uno de los programas de luz fija, los dispositivos de iluminación producen una luz constante que tiene un color fijo (por ejemplo, cuando se selecciona el programa "DEEP BLUE SEA", el dispositivo de iluminación transmite una luz constante que tiene un color azul).

El sistema de control 30 incluye un controlador 32 que es similar, en construcción y operación, a los controladores de piscina/spa vendidos por Hayward Industries, d/b/a Goldline Controls, Inc., como la marca registrada AQUA LOGIC® (en adelante "los controladores AQUA LOGIC® anteriores"). Por ejemplo, el controlador 32 incluye un microprocesador y una o más memorias. El controlador 32 está conectado a cada uno de los dispositivos de iluminación 16a-16d, 18a-18d, 24a, 24b para enviar y recibir instrucciones y/o datos hacia y desde los dispositivos de iluminación 16a-16d, 18a-18d, 24a, 24b. Cada uno de los dispositivos de iluminación 16a-16d, 18a-18d, 24a, 24b es direccionable por el controlador 32 de tal manera que los dispositivos de luz 16a-16d, 18a-18d, 24a, 24b pueden ser controlados selectiva e independientemente por el controlador 32. In de esta manera, el controlador puede operar simultáneamente uno o más dispositivos de iluminación 16a-16d, 18a-18d, 24a, 24b para crear un espectáculo de luces "en movimiento", como se tratará más adelante. El controlador también incluye una pantalla (por ejemplo, una pantalla de cristal líquido) y una pluralidad de teclas de entrada para la interfaz de usuario. También se puede proporcionar un teclado de pantalla inalámbrico 33 para una interfaz de usuario inalámbrica remota.

El controlador 32 también se puede configurar para controlar el funcionamiento de otros equipos de piscina/spa. Dichos equipos pueden incluir calentadores de piscina y spa, bombas, etc. (no mostrados en las figuras). El controlador 32 puede configurarse para controlar dicho equipo de la misma manera básica que los controladores AQUA LOGIC® anteriores.

El sistema de control 30 también incluye un dispositivo de comunicación o placa 34 para permitir que el controlador 32 se comunique con los dispositivos de iluminación 16a-16d, 18a-18d, 24a, 24b. El dispositivo de comunicación 34 se puede alojar en una carcasa junto con el controlador 32 y se puede construir de cualquier manera convencional que permita la conexión en red de los dispositivos de iluminación 16a-16d, 18a-18d, 24a, 24b con el controlador 32. En una realización de según la invención, el dispositivo de comunicación 34 utiliza redes a través de líneas de energía eléctrica (por ejemplo, líneas calientes y/o neutras conectadas a los dispositivos de iluminación 16a-16d, 18a-18d, 24a, 24b para suministrar energía eléctrica a los mismos). Más particularmente, el dispositivo de comunicación 34 recibe señales desde el controlador 32 y las transmite a los dispositivos de iluminación 16a-16d, 18a-18d, 24a, 24b a través de las líneas eléctricas y viceversa. Alternativamente, el dispositivo de comunicación 34 puede utilizar la comunicación a través de líneas de datos separadas (por ejemplo, RS-485 o cables Ethernet). Se pueden utilizar otros medios de conexión en red (por ejemplo, comunicaciones inalámbricas y/u ópticas) para permitir la comunicación entre el controlador 32 y los dispositivos de iluminación 16a-16d, 18a-18d, 24a, 24b. El sistema de control 30 puede utilizar la especificación de la comunicación y los comandos tratados en los Anexos A y B adjuntos, que se incorporan en el presente documento y forman parte del mismo.

El controlador 32 de la presente invención está configurado de tal manera que los dispositivos de iluminación 16a-16d, 18a-18d, 24a, 24b se pueden asignar en uno o más conjuntos con el fin de crear los espectáculos de luces deseados. Por ejemplo, los dispositivos de iluminación 16a-16d, 18a-18d se pueden asignar a un conjunto para crear un espectáculo de luces que se "mueva" a lo largo de la pared lateral 20 de la piscina (consulte la figura 2), o salte de un lado a otro desde la pared lateral 20 de la piscina a la pared lateral 22 de la piscina, como se explicará con mayor detalle a continuación.

El usuario puede configurar el funcionamiento del espectáculo de luces durante la configuración inicial o la configuración del controlador. Una vez que se configura el controlador, el usuario puede jugar con el funcionamiento de los programas cambiando varios parámetros del espectáculo de luces asociado con los programas. Estos parámetros incluyen el brillo del conjunto de luces y la velocidad, la dirección y el movimiento (extensión del programa) del movimiento aparente de las luces (que se analiza más adelante).

Los espectáculos de luces pueden ser espectáculos "por etapas" en los que los colores cambian bruscamente de una etapa del programa a otra, o pueden ser espectáculos de "atenuados" en los que los colores se mezclan de una etapa a la siguiente. La siguiente discusión se aplica igualmente a los espectáculos por etapas o atenuados.

Como se ha tratado anteriormente, cada uno de los dispositivos de iluminación incluye uno o más programas de iluminación, cada uno de los cuales es una lista de colores (un conjunto de etapas) que se reproducen en orden y un tiempo entre las etapas. Por ejemplo, un programa puede especificarse como etapas de un segundo y los colores rojo, verde, azul y blanco. El usuario puede cambiar la velocidad del espectáculo de luces asociado con un programa en particular (aumentar o disminuir la velocidad) por factores de 2, desde un mínimo de 1/16 de la velocidad normal hasta un máximo de 16 veces la velocidad normal.

Configuración del sistema de control de la velocidad

5 Durante la configuración, los dispositivos de iluminación se asignan a un conjunto y se les asigna una secuencia específica en el conjunto. Normalmente, el usuario dibuja un diagrama de la piscina y el spa y decide qué dispositivos de iluminación deben funcionar como una colección o conjunto de dispositivos de iluminación. Las colecciones pueden superponerse y el sistema está configurado para dar un sentido razonable a los casos superpuestos.

10 En un conjunto de dispositivos de iluminación, el usuario puede decidir qué secuencia tendrá cada luz en un espectáculo. Si los dispositivos de iluminación 16a-16d, 18a-18d (es decir, ocho dispositivos de iluminación en la piscina, cuatro en cada lado) se asignan a un conjunto, el usuario puede elegir que la secuencia descienda por ambos lados de la piscina al mismo tiempo asignando a los dispositivos de iluminación 16a-16d, 18a-18d la secuencia de la Tabla 1 (véase más adelante). Alternativamente, el usuario puede elegir que la secuencia vaya alrededor de la piscina en un círculo asignando la secuencia de la Tabla 2 a continuación, o que salte de un lado a otro usando la secuencia de la Tabla 3 a continuación. La configuración puede ser diferente para cada conjunto de dispositivos de iluminación. Los mismos ocho dispositivos de iluminación pueden estar en varios conjuntos.

15

Tabla 1

N.º de secuencia	Dispositivos de iluminación
1	Dispositivos de iluminación 16a, 18a
2	Dispositivos de iluminación 16b, 18b
3	Dispositivos de iluminación 16c, 18c
4	Dispositivos de iluminación 16d, 18d

Tabla 2

N.º de secuencia	Dispositivos de iluminación
1	Dispositivo de iluminación 16a
2	Dispositivo de iluminación 16b
3	Dispositivo de iluminación 16c
4	Dispositivo de iluminación 16d
5	Dispositivo de iluminación 18d
6	Dispositivo de iluminación 18c
7	Dispositivo de iluminación 18b
8	Dispositivo de iluminación 18a

Tabla 3

N.º de secuencia	Dispositivos de iluminación
1	Dispositivo de iluminación 16a
2	Dispositivo de iluminación 18a
3	Dispositivo de iluminación 16b
4	Dispositivo de iluminación 18b
5	Dispositivo de iluminación 16c
6	Dispositivo de iluminación 18c
7	Dispositivo de iluminación 16d
8	Dispositivo de iluminación 18d

20

5 Todos los dispositivos de iluminación de la piscina son direccionables individualmente. Durante la fase de configuración, a todos los dispositivos de iluminación en un conjunto particular se les dice qué programa estarán ejecutando, a qué velocidad y con qué "parámetro de movimiento". Es decir, cada dispositivo de iluminación puede ser miembro de varios conjuntos y los conjuntos pueden superponerse. Como se ha mencionado anteriormente, el propietario de la casa puede acelerar o ralentizar el espectáculo de luces en el intervalo de 1/16 a 16 veces la velocidad normal.

Una discusión más detallada de las etapas de configuración aparece en el Anexo C, que se incorpora en el presente documento y forma parte del mismo.

Movimiento aparente de la luz.

10 El sistema de iluminación 10 de la presente invención está adaptado para provocar que un programa de espectáculo de luces de varias etapas, que se ejecuta en un conjunto de dispositivos de iluminación, parezca tener movimiento. Por ejemplo, el programa puede tener cuatro colores distintos, cada uno se muestra durante un segundo. Hay cuatro dispositivos de iluminación en la piscina a lo largo de una pared, cada uno de los cuales ejecuta el mismo programa pero se inician con un segundo de diferencia. En estas condiciones, un observador diría que los cuatro colores se movían a través de los dispositivos de iluminación.

15 Si los cuatro dispositivos de iluminación inician el programa al mismo tiempo, todos mostrarán los mismos colores al mismo tiempo y no habrá ningún movimiento aparente de color. Sin embargo, si cada dispositivo de iluminación en secuencia inicia el programa con una diferencia de medio segundo, los colores parecerán extenderse a través de dos dispositivos de iluminación a medida que se mueven, y se mostrarán menos colores en un momento dado. En este caso, el programa especificó etapas de un segundo y el retraso entre el inicio de los dispositivos de iluminación adyacentes es de un segundo, por lo que el movimiento es de una luz a la vez.

20 El concepto de "una etapa de programa por luz" tiene más sentido que "un segundo por luz". Por ejemplo, ¿qué sucede con el movimiento en el caso en que el usuario le diga al programa que se ejecute más rápido? Si uno mantiene un retraso de un segundo, los resultados son completamente diferentes. Tiene más sentido pensar en el movimiento en múltiplos de una etapa de programa que en términos de tiempo.

Parámetro de movimiento

Los parámetros de movimiento permiten al propietario de la vivienda especificar cuánto movimiento debe tener un espectáculo de luces de una manera que sea independiente del tiempo de la etapa del programa o de la aceleración o desaceleración en la reproducción del programa que el propietario de la vivienda pueda realizar.

30 El sistema de control está configurado de tal manera que un parámetro de movimiento de cero (es decir, APAGADO) significa que no hay movimiento. Es decir, todos los dispositivos de iluminación en el conjunto ejecutan el mismo programa al mismo tiempo (por ejemplo, si todos los dispositivos de iluminación en el conjunto están asignados al mismo conjunto, todo el conjunto cambia de color en un patrón establecido por el programa) . Por consiguiente, si los dispositivos de iluminación 16a-16d se asignan a un conjunto y se les indica que ejecuten un programa con un conjunto de etapas de un segundo correspondientes a los colores rojo, verde, azul y blanco, el espectáculo de luces que se muestra en la siguiente Tabla 4 puede ser observado.

TABLA 4

Tiempo Intervalo	Dispositivo de iluminación 16a (Secuencia N.º 1)	Dispositivo de iluminación 16b (Secuencia N.º 2)	Dispositivo de iluminación 16c (Secuencia N.º 3)	Dispositivo de iluminación 16d (Secuencia N.º 4)
0	Rojo	Rojo	Rojo	Rojo
1	Verde	Verde	Verde	Verde
2	Azul	Azul	Azul	Azul
3	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco
4	Rojo	Rojo	Rojo	Rojo
5	Verde	Verde	Verde	Verde
6	Azul	Azul	Azul	Azul
7	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco

40 El sistema de control puede configurarse de manera que un parámetro de movimiento de uno significa que se produce el "movimiento normal". Esto significa que cada luz en secuencia estará una etapa por delante de su vecina.

5 Este tipo de espectáculo tendrá un color que se mueve hacia abajo en la fila de dispositivos de iluminación, una luz cada vez. Por consiguiente, si los dispositivos de iluminación 16a-16d se asignan a un conjunto y se les indica que ejecuten un programa con un conjunto de etapas de un segundo correspondientes a los colores rojo, verde, azul y blanco, se puede observar el espectáculo de luces ilustrado en la siguiente Tabla 5. Como se puede ver en la Tabla 5, los colores rojo, verde, azul y blanco parecen moverse hacia abajo a lo largo del dispositivo de iluminación 16a-16d (véase, por ejemplo, las celdas rayadas en la Tabla 5).

TABLA 5

Tiempo Intervalo	Dispositivo de iluminación 16a (Secuencia N.º 1)	Dispositivo de iluminación 16b (Secuencia N.º 2)	Dispositivo de iluminación 16c (Secuencia N.º 3)	Dispositivo de iluminación 16d (Secuencia N.º 4)
0	Rojo	Blanco	Azul	Verde
1	Verde	Rojo	Blanco	Azul
2	Azul	Verde	Rojo	Blanco
3	Blanco	Azul	Verde	Rojo
4	Rojo	Blanco	Azul	Verde
5	Verde	Rojo	Blanco	Azul
6	Azul	Verde	Rojo	Blanco
7	Blanco	Azul	Verde	Rojo

10 Con el mismo programa ilustrado en la Tabla 5, se puede lograr un espectáculo de luces que se mueve a lo largo de las paredes laterales de la piscina con el uso del conjunto de dispositivos de iluminación y la secuencia que se muestra en la Tabla 1 anterior. Tal espectáculo de luces se ilustra en la siguiente Tabla 6.

TABLA 6

Tiempo Intervalo	Dispositivo de iluminación 16a, 18b (Secuencia N.º 1)	Dispositivo de iluminación 16b, 18b (Secuencia N.º 2)	Dispositivo de iluminación 16c, 18c (Secuencia N.º 3)	Dispositivo de iluminación 16d, 18d (Secuencia N.º 4)
0	Rojo	Blanco	Azul	Verde
1	Verde	Rojo	Blanco	Azul
2	Azul	Verde	Rojo	Blanco
3	Blanco	Azul	Verde	Rojo
4	Rojo	Blanco	Azul	Verde
5	Verde	Rojo	Blanco	Azul
6	Azul	Verde	Rojo	Blanco
7	Blanco	Azul	Verde	Rojo

15 Con los dispositivos de iluminación 16a-16d y 18a-18d montados en las paredes laterales de la piscina, el usuario puede optar por tener el movimiento del espectáculo de luces alrededor de la piscina en un círculo utilizando la secuencia de la Tabla 2 anterior. Alternativamente, el movimiento del espectáculo de luces se puede configurar para saltar de un lado a otro usando la secuencia de la Tabla 3 anterior.

20 Como se ha mencionado anteriormente, un valor de movimiento de cero (es decir, APAGADO) significa que todos los dispositivos de iluminación harán lo mismo, mientras que un valor de movimiento de uno significa una etapa completa entre los dispositivos de iluminación. Los valores de movimiento que caen entre cero y uno significan que hay menos de una etapa completa entre los dispositivos de iluminación adyacentes. En este caso, la etapa del programa se superpondrá a dos dispositivos de iluminación. Como resultado, en lugar de que una luz muestre un color, se extenderá a través de varios dispositivos de iluminación. Si se piensa en términos de bandas de color, aparece de la siguiente manera: el parámetro de movimiento cero significa que la banda de color cubre todos los dispositivos de iluminación, el parámetro de movimiento uno significa que la banda es de una luz de ancho, y en el medio, la banda es de varios dispositivos de iluminación de ancho.

25 Los parámetros de movimiento pueden variar entre los valores preestablecidos (por ejemplo, valores de movimiento de cero a 1,2). Los valores menores que uno significan "superposición", y los valores mayores que uno significan "subposición". Para los valores de movimiento superiores a 1, los dispositivos de iluminación adyacentes están

separados por más de una etapa.

Los valores de movimiento pueden ser negativos o positivos. Los valores de movimiento positivo significan que el movimiento evidente estará en el orden ascendente de los números de secuencia asignados a los dispositivos de iluminación en el conjunto (consulte las Tablas 5 y 6 anteriormente). Los valores de movimiento negativo significan que el movimiento evidente será en la dirección opuesta (es decir, en el orden descendente).

El sistema de control de la presente invención se puede configurar de manera tal que el parámetro de movimiento se pueda ajustar sobre la marcha mientras se está ejecutando un espectáculo de luces. Tal ajuste puede producir efectos visuales dramáticamente diferentes. Adicionalmente, cabe esperar que el parámetro de movimiento pueda usarse con programas de iluminación que tengan tamaños de etapa variables. En tales circunstancias, el programa de iluminación incluiría un parámetro que indica un tiempo de cambio estándar, o un tamaño de etapa predeterminado, que se podría usar para los cálculos de movimiento del programa de iluminación.

El sistema de control también permite al usuario seleccionar el brillo del conjunto de luces (por ejemplo, al aumentar los parámetros de brillo asociados con uno o más valores de color), y seleccionar colores fijos que se puedan recuperar. Estos colores a veces se llaman "colores favoritos". Esto se hace permitiendo al usuario cambiar los colores fijos que vienen con el sistema. El sistema de control puede incluir uno o más programas que permitan al usuario programar uno o más espectáculos de movimiento personalizados. El usuario puede usar los "colores favoritos" para construir un espectáculo de movimiento. Por ejemplo, el usuario puede elegir cinco colores personalizados y juntarlos en un espectáculo de movimiento usando uno de estos programas. Uno los ejecuta como un espectáculo por etapas, , uno como un espectáculo de atenuación. La mezcla de colores en un espectáculo de luz se puede lograr controlando el brillo de una mezcla de valores de rojo, verde y azul, y el brillo general se puede controlar aumentando la mezcla de colores (por ejemplo, valores de rojo, verde y azul) hacia arriba o hacia abajo por cantidades deseadas.

Para iniciar uno de los programas de iluminación almacenados en el sistema de control, el usuario presiona un botón auxiliar (o un temporizador enciende el auxiliar) en el controlador, que está programado para ejecutar un programa en particular con un conjunto particular de dispositivos de iluminación durante configuración. El sistema de comunicación transmite un mensaje a todos los dispositivos de iluminación asignados al botón auxiliar que les indica que deben comenzar el número de programa que han almacenado. Cada dispositivo de iluminación observa su número de secuencia (su lugar en el programa). Su número de secuencia determina dónde comienza en el espectáculo. En otras palabras, la luz aplica una fórmula a su número de secuencia para ver en qué paso del programa de luces debe comenzar a ejecutarse. La determinación se realiza en dos etapas. Primero, determina cuál sería su desplazamiento si el parámetro de movimiento fuera uno (desplazamiento normal), luego calcula un cambio en ese número según el parámetro de movimiento. La fórmula hace uso del operador de módulo, "%". La fórmula es la suma de un desplazamiento de base y un desplazamiento de movimiento que se calculan de la siguiente manera:

$$\text{Desplazamiento de la base} = (\text{n.º de etapas del programa} - (\text{n.º de secuencia} \% \text{n.º de etapas del programa})) \% \text{n.º de etapas del programa}$$

y

$$\text{Desplazamiento del movimiento} = (1 - \text{factor de movimiento}) \times \text{n.º de secuencia, si el resultado es menor que cero, añadir n.º de etapas del programa.}$$

El número resultante puede ser un número de etapa fraccionado. En este caso, el software maneja obtener el puntero de tiempo a una etapa intermedia. El software ejecuta el programa de luces muy rápidamente para llegar a la ubicación de inicio deseada, y luego pasa a la operación normal.

Todo esto se realiza en respuesta a un comando del controlador para iniciar un botón auxiliar, como parte del procesamiento de las comunicaciones. Una vez que se maneja el inicio, el bucle principal del software maneja la actualización de los espectáculos de luces. El bucle principal ve si los datos de comunicaciones entrantes deben procesarse y si el programa de luces tiene que avanzar a la siguiente etapa.

En vista de la descripción anterior, se apreciará que un usuario de un sistema de iluminación programable de acuerdo con una realización de la invención puede ajustar la velocidad de cambio de la luz emitida desde un dispositivo de iluminación; ajustar la velocidad de un espectáculo de luces preprogramado que cambia de color; ajustar el brillo de la luz emitida por un conjunto de luces; construir un espectáculo de luces utilizando colores personalizados seleccionados; y ajustar y controlar la velocidad de las transiciones de color entre los dispositivos de iluminación, orquestando así el movimiento aparente de los colores entre múltiples luces. La capacidad de ajuste anterior, así como otras características ajustables por el usuario, se analizan en el Anexo D adjunto, que se incorpora en el presente documento por referencia y forma parte del presente documento.

Alimentación de los dispositivos de iluminación.

Como se ha mencionado anteriormente con referencia a la Figura 2, los diversos dispositivos de iluminación se alimentan desde el controlador 32 mediante líneas calientes y/o neutras conectadas a los dispositivos de iluminación. En otra realización, que se muestra esquemáticamente en la Figura 4, los dispositivos de iluminación 1-6 a lo largo de las paredes laterales de la piscina 40 tienen cada uno un par de líneas eléctricas 41a, 41b (por ejemplo, en un sistema de CA, una línea directa y una línea neutra; o, en un transformador o sistema de CC, dos líneas eléctricas conectadas a una caja de distribución 43 que a su vez está conectada por un par de líneas eléctricas 45a, 45b al controlador 42. El controlador incluye una placa de comunicación (COM) 44. Esta disposición de líneas eléctricas permite el cableado de los dispositivos de iluminación a una ubicación central adyacente a la piscina. Esta disposición contrasta con la disposición convencional de la figura 5, en la que se realizan múltiples conexiones en caliente 51 entre el controlador 52 y los dispositivos, mientras que una conexión neutra única 53 se comparte entre los dispositivos. La realización que se muestra en la Figura 4 también se puede contrastar con la disposición convencional que se muestra en la Figura 6, en la cual se proporciona un par separado de líneas eléctricas, cada una de las cuales incluye una única conexión en caliente 61 y una conexión neutra 63, desde el controlador 62 a cada dispositivo de iluminación.

Detalles de los sistemas de iluminación.

En realizaciones de la invención, un sistema de iluminación de piscina/spa/paisaje incluye un controlador y una placa de comunicación y suministra energía a 12V CA o 110/120V CA a un conjunto de dispositivos de iluminación, con el controlador y la placa de comunicación conectados utilizando una interfaz de comunicaciones RS-485. En otras realizaciones de la invención, la comunicación desde el controlador utiliza la tecnología del portador de línea de potencia (PLC). Los detalles de estas realizaciones se dan a continuación.

Las figuras 7A y 7B son diagramas de bloques esquemáticos de un sistema de control 70 de 12V de CA para una instalación de iluminación de piscina/spa/paisaje, que incluye una fuente de alimentación 71, un controlador 72 y una placa de comunicación 75, de acuerdo con una realización de la invención. El controlador 72 suministra energía a la placa de comunicación 75 a 10V de CC, y dirige las señales a la placa de comunicación utilizando una interfaz de comunicación 73 RS-485. Un conjunto de interruptores de circuito 74 conectan la energía de la línea a 120V de CA a transformadores 76 DE 12V para liberar potencia de baja tensión a los dispositivos de iluminación de la piscina (no se muestra). Como se muestra esquemáticamente en la Figura 7B, el sistema 70 se divide en una región de baja tensión 70L y una región de alta tensión 70H. La placa de comunicación 75 está acoplada a los dispositivos de iluminación utilizando un acoplamiento 78 del portador de la línea de potencia, de modo que tanto la potencia como las señales sean transportadas por los cables neutros y calientes a cada dispositivo.

La placa de comunicaciones 75 incluye un microprocesador 77. El microprocesador ha almacenado en su interior el software de comunicación de red y el protocolo para las comunicaciones de PLC entre la placa de comunicación y los dispositivos de iluminación. Como se explica a continuación, cada dispositivo de iluminación también incluye un microprocesador y un circuito de comunicaciones que permite las comunicaciones del PLC con el controlador 72, además del software de gestión térmica. El software de gestión térmica controla la intensidad de la luz según si la luz está por encima de la línea de nivel de agua o por debajo del nivel de agua.

Como se muestra en las Figuras 7A y 7B, el controlador 72 incluye una pantalla y un teclado accesibles para un usuario, para que los menús de software puedan ser presentados al usuario (por ejemplo, una lista de programas de espectáculos de luces disponibles), y para que un usuario pueda diseñar nuevos espectáculos de luces e introducirlos. Es de destacar que el sistema de control proporciona una conversión de potencia de una etapa para los dispositivos de iluminación de baja tensión; es decir, los transformadores 76 convierten la corriente de línea directamente a 12 V de CA para alimentar los LED en los dispositivos de iluminación.

Las figuras 8A-8E son diagramas esquemáticos del circuito de los componentes de un sistema de iluminación de piscina de 12V según una realización de la invención, que incluye comunicaciones RS-485 en serie entre la unidad de control y los dispositivos de iluminación. El microprocesador 77, que se muestra en la Figura 8A1, emite las señales de ACTIVACIÓN DE LA POTENCIA 83 y las señales de PWM 84 (véase la Figura 8A2) para controlar los circuitos del controlador de LED en los diversos dispositivos de iluminación. El microprocesador se conecta al controlador 72 a través de la interfaz RS-485 73.

Los componentes adicionales del sistema se muestran en las Figuras 8B1-8B4. La Figura 8B1 muestra las respectivas conexiones de alimentación y de unidad a las matrices de LED rojo, azul y verde en los dispositivos de iluminación. La Figura 8B2 muestra un generador del reloj multifásico para usar en la conmutación de los LED. Las Figuras 8B3-8B4 muestran un circuito de conmutación de conversión de energía y los circuitos de fuente de alimentación asociados para su uso en el suministro de energía a los dispositivos de iluminación, así como los circuitos de detección de la temperatura y apagado (véase la Figura 8B4). Las figuras 8C, 8D y 8E muestran los circuitos del controlador LED para los LED rojo, verde y azul de los dispositivos de iluminación respectivamente. Cada circuito de accionamiento incluye un dispositivo accionador de LED integrado 88 (por ejemplo, un convertidor lineal LTC3783 de Linear Technology, Inc.). El dispositivo 88 se enciende y apaga de acuerdo con la señal de ACTIVACIÓN DE POTENCIA desde el microprocesador 77.

- La Figura 9 es un diagrama de bloques esquemático de un sistema de iluminación de 12V de CA, de acuerdo con otra realización de la invención, en el que las comunicaciones entre el controlador y los dispositivos de iluminación se establecen utilizando comunicaciones de PLC. Una fuente de alimentación de CA 90 está conectada a un dispositivo de comunicaciones de PLC 91 y un filtro de interferencia electromagnética (EMI) 93. El dispositivo de comunicaciones de PLC 91 y la fuente de alimentación lógica 92 están conectadas al microprocesador 96. La energía de CC se libera los circuitos de accionamiento de LED 97, 98, 99 (uno para los LED rojo, verde y azul) a través del circuito 94 del condensador de enlace de puente, que sirve como un rectificador para la fuente de alimentación de CA. Los circuitos de accionamiento de LED también están conectados al microprocesador 96 y al oscilador multifásico 95.
- Las figuras 10A1-10A4 son diagramas esquemáticos que muestran detalles del microprocesador 96 en esta realización. El microprocesador emite las señales de ACTIVACIÓN DE POTENCIA y PWM 103, 104 a los circuitos de accionamiento LED y tiene un enlace a un transductor IC 102 (véase la FIG. 10A4) que permite el control de la red a través de las líneas eléctricas. Dicho transductor puede ser un transductor PL3120 de Echelon, Inc., o un modelo G1-011034A-1 de Lonworks.
- Los detalles de la fuente de alimentación 92 (incluido el circuito 92a para producir 10V de CC y 5V de CC y el circuito 92b para producir 3.3V de CC), así como el circuito 94, el generador de reloj multifásico 95, las cadenas de LED de color y la fuente de alimentación asociada y los circuitos de punto de prueba, se muestran en las Figuras 10B1-10B6 y 10F. Los circuitos de accionamiento de LED 97, 98, 99 para los LED rojo, verde y azul se muestran en las Figuras 10C-10E, respectivamente. Cada uno de estos circuitos incluye un convertidor de refuerzo lineal 108, como LTC3783 de Linear Technology, Inc.
- La figura 11 es un diagrama de bloques esquemático para un sistema de iluminación de spa de 12V de CA, de acuerdo con otra realización más de la invención. Los componentes y las conexiones son similares al sistema de la Figura 9, excepto que se usa un duplicador de la tensión 111 en lugar del circuito 94, de modo que se suministra tensión en el intervalo de 28-36 V de CC a los circuitos de accionamiento de LED 112, 113, 114 para la conducción de LED rojos, verdes y azules respectivamente. En consecuencia, los circuitos 112, 113, 114 incluyen un convertidor reductor (convertidor reductor de CC a CC) como el UCC3809 de Texas Instruments, Inc. Cada circuito de accionamiento está configurado para accionar cuatro LED del color correspondiente.
- Las figuras 12A y 12B son diagramas de bloques esquemáticos de un sistema de iluminación de 120 V de CA, de acuerdo con una realización adicional de la invención. Este sistema es similar en construcción al sistema de las Figuras 7A y 7B, pero no incluye transformadores de 12V. El sistema 120 incluye la fuente de alimentación 121, el controlador 122 y la placa de comunicación 125. El controlador 122 libera energía a la placa de comunicación 125 a 10 V de CC y dirige las señales a la placa de comunicación utilizando una interfaz de comunicación RS-485 123, como en la realización anterior. Un conjunto de interruptores automáticos 124 conectan la alimentación de línea a 120 V de CA a un conjunto de accesorios de iluminación de piscina de 120 V. En esta realización, se pueden controlar hasta 32 dispositivos de iluminación desde el sistema 120. Como se muestra esquemáticamente en la Figura 7B, la placa de comunicación 125 está acoplada a los dispositivos de iluminación utilizando un acoplamiento 128 del portador de la línea de potencia de modo que tanto la potencia como las señales son transportadas por los cables caliente y neutro a cada dispositivo.
- La placa de comunicaciones 125 incluye un microprocesador 127. Como en la realización anterior, el microprocesador ha almacenado en su interior un software de gestión térmica; software de comunicación en red; y el protocolo para las comunicaciones del PLC entre el panel de comunicación y los dispositivos de iluminación. Como se muestra en las Figuras 12A y 12B, el controlador 122 incluye una pantalla y un teclado accesibles para un usuario, para que los menús de software puedan ser presentados al usuario (por ejemplo, una lista de programas de espectáculos de luces disponibles), y para que un usuario pueda diseñar nuevos espectáculos de luces e introducirlos.
- Un sistema de 120 V de CA es preferible a un sistema de 12 V de CA en algunas aplicaciones, ya que es más fácil de instalar y puede admitir más dispositivos de iluminación que un sistema de 12 V de tamaño similar. Sin embargo, es posible que se requiera un sistema de 12 V en algunas localidades debido a problemas de seguridad.
- La Figura 13 es un diagrama de bloques esquemático de un sistema de iluminación de combinación de piscina/spa de 110 V de CA, según otra realización de la invención. Los componentes y las conexiones son similares a los que se muestran en la Figura 9, excepto que los circuitos de accionamiento de LED 131, 132, 133 tienen convertidores reductores en lugar de convertidores de refuerzo, para reducir la tensión de CC (generalmente en el intervalo de aproximadamente 125V a 182V de CC). Los dispositivos de iluminación adicionales pueden controlarse con este sistema en comparación con el sistema de la Figura 9 (por ejemplo, 10 LED de cada color para una piscina y 4 LED adicionales de cada color para un spa).
- Las figuras 14A-14B muestran vistas esquemáticas generales de una placa de comunicaciones de acuerdo con la presente invención que usa una interfaz de comunicación RS-485, para uso en el controlador central. En esta realización, las comunicaciones con las luces se logran utilizando conexiones cableadas RS-485 en serie entre las luces y el controlador. Se podría usar un transductor RS-485 aislado LinCec Technology LTC1535ISW para este

propósito, como se muestra en la Figura 14B. Se podría usar una placa/circuito de comunicaciones similar en cada dispositivo de iluminación.

5 Las figuras 15A-15B muestran vistas esquemáticas generales de una placa de comunicaciones de acuerdo con la presente invención que usa tecnología de PLC, para uso en el controlador central de la presente invención. En esta realización, las comunicaciones con las luces se logran utilizando comunicaciones PLC a través de líneas de potencia que interconectan el controlador y las luces. Un chip transductor PLC PL3120, fabricado por Eschelon, Inc., podría utilizarse para este propósito. Se podría usar una placa/circuito de comunicaciones similar en cada dispositivo de iluminación.

10 Las figuras 17A-17C muestran vistas esquemáticas generales de las placas de comunicaciones de acuerdo con la presente invención usando tecnología de PLC de baja tensión (por ejemplo, 12V), para su uso en el controlador central de la presente invención. En esta realización, las comunicaciones con las luces se logran utilizando comunicaciones PLC a través de líneas de potencia de baja tensión que interconectan el controlador y las luces. Se podría usar un chip transductor PLC PL3120, fabricado por Eschelon, Inc., para este fin, con los transformadores adecuados de baja tensión (véase la Figura 17C). Se podría usar una placa/circuito de comunicaciones similar en cada dispositivo de iluminación.

Gestión térmica de los dispositivos de iluminación

20 En una realización adicional de la invención, un sistema de gestión térmica protege los dispositivos de iluminación LED del sobrecalentamiento. Una disposición típica de iluminación de piscina/spa depende del agua para mantener los componentes de iluminación de una luminaria (específicamente, las tarjetas de circuito en las que se montan los dispositivos emisores de luz) dentro de las temperaturas nominales de funcionamiento. Dichos componentes son susceptibles de sobrecalentamiento si la luminaria no está sumergida o parcialmente sumergida, a menos que se interrumpa la corriente suministrada a ellos.

25 En esta realización de la invención, un sensor térmico apaga el microprocesador del dispositivo de iluminación si se detecta una temperatura anormalmente alta. Además, los componentes del termistor de montaje en superficie se instalan en la placa de montaje de los LED y se utiliza un algoritmo de software para reducir automáticamente la intensidad del LED según sea necesario para mantener temperaturas de operación seguras. Por lo tanto, si la luminaria está seca, los LED se atenuarán automáticamente en la medida necesaria para evitar el sobrecalentamiento de los componentes.

30 En una realización, cuatro termistores de montaje en superficie 160 se montan en la misma placa de circuito 161 que los LED en cada dispositivo de iluminación, como se muestra en la Figura 16. Los termistores se montan en ubicaciones convenientemente espaciadas en el borde del área de la placa donde los LED están montados. Por lo tanto, con los LED colocados aproximadamente en un área circular 162 en el centro de la placa de circuito 161, los termistores 160 pueden estar en las posiciones de las 12, 3, 6 y 9 en punto. Los termistores están conectados a un circuito de polarización y a las entradas analógicas del microprocesador (por ejemplo, el microprocesador 77 en la Figura 7A). Un convertidor de analógico a digital (ADC) muestrea las cuatro entradas del termistor y asigna un valor numérico a la tensión medida, de modo que las cuatro tensiones medidas representan la temperatura en la placa de circuito del LED.

35 Se ejecuta un algoritmo de software mediante el cual las cuatro lecturas de temperatura se comparan periódicamente (con un intervalo de muestreo preestablecido), y la más alta de las cuatro lecturas se compara con una variable de umbral de firmware. Si esta lectura más alta está por encima del umbral, el algoritmo hace que la configuración de salida de luz de los tres canales LED (rojo/azul/verde) se reduzca de acuerdo con una proporción de la salida total. Esta proporción (es decir, el grado de reducción de la configuración de salida) no tiene un valor fijo, sino que se calcula en función del exceso de temperatura y la tasa de aumento de temperatura medida. Si la temperatura de una placa de circuito LED está aumentando rápidamente, la reducción en la configuración de salida será más dramática que si la temperatura aumenta lentamente. Si la lectura de temperatura está solo ligeramente por encima del umbral, el grado de reducción será menor que si la lectura está sustancialmente por encima del umbral.

40 En el siguiente intervalo de muestreo, el algoritmo se aplica de nuevo. Si el máximo de las cuatro lecturas de temperatura permanece por encima del umbral, la configuración de salida de luz se reduce aún más. A la inversa, si la lectura de la temperatura máxima está por debajo del umbral, la intensidad de la luz puede aumentar proporcionalmente.

45 El aumento o la disminución en la configuración de la salida de luz puede implementarse multiplicando la proporción calculada por la configuración de usuario de 'intensidad' o 'brillo' que se almacena en la memoria. De este modo, la configuración de usuario original se conserva, de modo que la configuración de salida elegida por el usuario se puede restaurar en un momento posterior si el sistema de gestión térmica reduce temporalmente la salida de luz.

55 También se puede proporcionar un circuito a prueba de fallos, de modo que si hay alguna interrupción anormal en la ejecución del software de gestión térmica, la luminaria se apagará.

El sistema de gestión térmica descrito anteriormente mantiene las temperaturas de los componentes del LED dentro de las temperaturas de funcionamiento seguras nominales. Si la temperatura de un dispositivo de iluminación no es uniforme (por ejemplo, un dispositivo de iluminación de piscina parcialmente sumergido), el sistema todavía protegerá los componentes al administrar la temperatura en función del termistor más caliente. Cabe destacar que este sistema no requiere ninguna orientación de montaje particular ("vertical" o de otro tipo) para la luminaria.

Se apreciará que un sistema de iluminación programable como se describe anteriormente, en sus diversas realizaciones de hardware y software, permite que un usuario ajuste y controle las pantallas de luces LED; para ajustar la velocidad a la que se producen los cambios de color en una lámpara determinada; para utilizar un espectáculo de luces preprogramado, o para programar un nuevo espectáculo, y para alterar la velocidad del mismo; y para usar todas estas características con dispositivos húmedos, secos o húmedos/secos esporádicos o cualquier combinación de estos. Por consiguiente, las realizaciones descritas anteriormente ofrecen ventajas significativas con respecto al presente estado de la técnica.

Se observa que la presente invención podría incluir una característica de autenticación que permita al controlador central, a la placa de comunicación en el controlador central, y a cada uno de la pluralidad de luces, determinar y verificar las identidades de los componentes de hardware asociados. Por ejemplo, la pluralidad de luces y la placa de comunicación podrían programarse para comunicarse bidireccionalmente entre sí para verificar que solo se utilizan las placas de comunicación autorizadas y las luces. De manera similar, la placa de comunicación y el controlador central podrían programarse para comunicarse bidireccionalmente entre sí para verificar que solo se utilizan las placas de comunicación autorizadas y los controladores centrales.

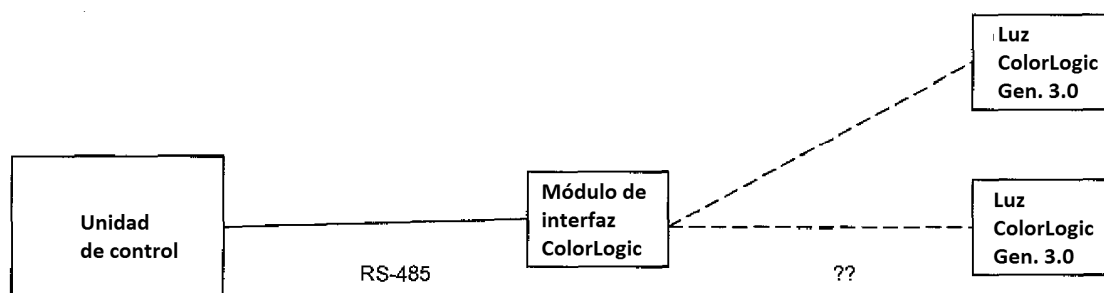
Es importante destacar que la interfaz de usuario (por ejemplo, la pantalla y el teclado) del controlador central de la presente invención permite al usuario crear su propio programa de iluminación personalizado. Esto permite al usuario especificar los colores deseados de una paleta o espectro de colores, así como especificar secuencias deseadas, pasos, efectos y/o parámetros de movimiento. De este modo, el usuario puede crear su propio efecto de iluminación personalizado en una masa de agua.

Si bien la invención se ha descrito en términos de realizaciones específicas, es evidente a la vista de la descripción anterior que numerosas alternativas, modificaciones y variaciones serán evidentes para los expertos en la técnica. En consecuencia, la invención pretende abarcar todas las alternativas, modificaciones y variaciones que se encuentran dentro del alcance y espíritu de la invención. Lo que se desea que esté protegido por una Patente Real se establece en las reivindicaciones adjuntas.

Anexo A

Especificación de comunicaciones de Aqua Logic-ColorLogic

El Aqua Logic utiliza un bus RS-485 para comunicarse con las luces Colorlogic Generation 3.0. Los componentes principales en el bus incluyen la Unidad de control (CU), el Módulo de interfaz Colorlogic (CLIM) y las Luces ColorLogic (CLL). Un sistema típico se muestra a continuación.



El modo de serie asíncrono se utiliza con el siguiente formato de caracteres: 1 bit de inicio, 8 bits de datos, sin paridad y 2 bits de parada. La velocidad de datos es de 19,2 kbps. La estructura básica del cuadro que se utiliza se muestra a continuación. Se utiliza una configuración primaria/secundaria con los comandos que envía la Unidad de control y las respuestas devueltas, cuando es necesario, por los periféricos direccionados.

(10H) DLE	(02H) STX	Destino	Comando/ Fuente/Datos	Suma de comprobación MSB	Suma de comprobación LSB	(10H) DLE	(03H) ETX
--------------	--------------	---------	--------------------------	-----------------------------	-----------------------------	--------------	--------------

Cada cuadro comienza con una secuencia de inicio de caracteres DLE (10H) y STX (02H). A esto le sigue un Tipo de dispositivo de destino de 1 byte (para quién está destinado el comando), un Tipo de dispositivo de Comando/Fuente de 1 a 61 bytes (de quién procede la respuesta)/Campo de datos, una suma de comprobación de 2 bytes y un DLE (10H) y una secuencia de finalización de caracteres ETX (03H).

- 5 Los campos Destino y Comando/Fuente/Datos se definen como el campo Carga útil. El campo DLE, STX y de carga útil se suman para proporcionar la suma de comprobación de 2 bytes. Si alguno de los bytes del Campo de carga útil o Suma de comprobación es igual al carácter DLE (10H), se inserta un carácter NULO (00H) en el flujo de datos transmitido inmediatamente después de ese byte. Ese carácter NULO debe ser eliminado por el receptor.

Los tipos de dispositivos definidos son:

Hex	Tipo de dispositivo
00	Unidad de control (CU)
0B	Módulo de luz/interfaz ColorLogic

10

Módulo de interfaz ColorLogic/Comandos de luces

Estos son los comandos que se utilizan para comunicarse con el Módulo de interfaz de ColorLogic (CLIM) y las Luces de ColorLogic (CLL).

Hex	Comando
01	Comando deL estado del módulo de interfaz ColorLogic
02	Comando de Inicio de identificación del número de serie ColorLogic
03	Comando de Parada de identificación del número de serie ColorLogic
11	Comando de Estado de luz ColorLogic
12	Comando de Secuencia/Auxiliar asignado a número de luz ColorLogic
13	Comando de Auxiliar no asignado a número de luz ColorLogic
14	Comando de Inicio de identificación del número de luz ColorLogic
15	Comando de Parada de identificación del número de luz
21	Comando de Encendido/Apagado de luces auxiliares ColorLogic
22	Comando de Configuración de actualización de Auxiliar ColorLogic
23	Comando de Brillo de actualización de Auxiliar ColorLogic
24	Comando de Liberación de Auxiliar ColorLogic
31	Comando de Inicio de Búsqueda de Todas las luces ColorLogic
32	Comando de Notificación de Búsqueda de todas las luces ColorLogic
33	Comando de Parada de Búsqueda de todas las luces ColorLogic
34	Comando de Reinicio Todo a valores predeterminados ColorLogic

- 15 Los campos de carga útil para los diversos comandos y respuestas esperadas son los siguientes:

<u>Comando:</u>		Estado del módulo de interfaz ColorLogic			De: CU	A: CLIM	
(0BH) Destino	(01H) Comando						
<u>Respuesta:</u>		Revisión de Firmware (en ASCII)/Estado			De: CLIM	A: CU	
(00H) Destino	(0B) Fuente	Revisión A	Revisión B	Revisión C	Revisión D	Revisión E	Estado

ES 2 691 029 T3

El byte de Estado no está definido.

<u>Comando:</u> Inicio Identificación número de serie ColorLogic					De: CU		A: CLL	
(0BH) Destino	(02H) Comando	Número de serie 2 (MSB)	Número de serie 1	Número de serie 0 (LSB)				
Respuesta: Ninguna								
<u>Comando:</u> Parada Identificación Número de serie ColorLogic					De: CU		A: CLL	
(0BH) Destino	(03H) Comando	Número de serie 2 (MSB)	Número de serie 1	Número de serie 0 (LSB)	Número de luz			
Respuesta: Ninguna								

<u>Comando</u> Estado del número de luz ColorLogic					De: CU		A: CLL	
(0BH) Destino	(11H) Comando	Número de luz						
Respuesta: Revisión de Firmware (en ASCII)/Estado					De: CLL		A: CU	
(00H) Destino	(0B) Fuente	Revisión A	Revisión B	Revisión C	Revisión D	Revisión E	Estado	

El byte de Estado no está definido.

Comando de asignación aux de número de luz ColorLogic/Secuencia (espectáculo estándar)										A: CLL						
De: CU																
(0BH) Destino	(12H) Comando	Número de luz	Número Aux.	Núm. de secuencia	Brillo.	Prog.	Velocidad/Movimiento									
Comando de asignación aux de número de luz ColorLogic/Secuencia (espectáculo adaptado)										A: CLL						
De: CU																
(0BH) Destino	(12H) Comando	Número de luz	Número Aux.	Número de secuencia	Brillo.	Prog.	Velocidad/Movimiento	Color 2	Color 3	Color 4	Color 5	Color 6				
Comando de asignación aux de número de luz ColorLogic/Secuencia (color fijo)										A: CCL						
De: CU																
(0BH) Destino	(12H) Comando	Número de luz	Número Aux.	Número de secuencia	Brillo.	Prog.	Color									
Respuesta: Ninguna																

<u>Comando:</u> Auxiliar no asignado número de luz ColorLogic				De: CU	A: CLL
(0BH) Destino	(13H) Comando	Número de luz	Número Aux.		
Respuesta: Ninguna					
<u>Comando:</u> Identificación del número de luz ColorLogic Inicio				De: CU	A: CLL
(0BH) Destino	(14H) Comando	Número de luz			
Respuesta: Ninguna					
<u>Comando:</u> Identificación del número de luz ColorLogic Terminación				De: CU	A: CLL
(0BH) Destino	(15H) Comando	Número de luz			
Respuesta: Ninguna					
<u>Comando:</u> Encendido/Apagado Auxiliar ColorLogic				De: CU	A: CLL
(0BH) Destino	(21 H) Comando	Camb.Auxiliar 0-6	Camb.Auxiliar 7-14	Estado Auxiliar 0-6	Estado Auxiliar 7-14

Si un bit en el byte de Camb.Auxiliar es un 1, su Auxiliar asociado ha cambiado su estado de encendido/apagado. Los bits del estado Auxiliar representan el nuevo estado: 0 = Apagado, 1 = Encendido. Las posiciones de los bits se definen de la siguiente manera tanto para el Camb.Auxiliar como para el Estado Aux:

5

Bit	Aux0-6,	Aux7-14
0	Aux2	Aux10
1	Aux6	Aux14
2	Aux1	Aux9
3	Aux5	Aux13
4	Luces	Aux8
5	Aux4	Aux12
6	N/D	Aux7
7	Aux3	Aux11
Respuesta:		Ninguna

ES 2 691 029 T3

<u>Comando:</u> Configuración de actualización de Auxiliar ColorLogic (Color fijo)										De: CU	A: CLL
(0BH) Destino	(22H) Comando	Número Aux.	Prog.	Color							
<u>Comando:</u> Configuración de actualización de Auxiliar ColorLogic (Espectáculo estándar)										De: CU	A: CLL
(0BH) Destino	(22H) Comando	Número Aux.	Prog.	Velocidad/Movimiento							
<u>Comando:</u> Configuración de actualización de Auxiliar ColorLogic (Espectáculo adaptado)										De: CU	A: CLL
(0BH) Destino	(22H) Comando	Número Aux.	Prog.	Velocidad/Movimiento	Color 2	Color 3	Color 4	Color 5	Color 6		
Respuesta: Ninguna											

<u>Comando:</u> Brillo de actualización Auxiliar ColorLogic				De: CU	A: CLL
(0BH) Destino	(23H) Comando	Número Aux.	Brillo.		
Respuesta: Ninguna					
<u>Comando:</u> Liberación de Auxiliar ColorLogic				De: CU	A: CLL
(0BH) Destino	(24H) Comando	Número Aux.			
Respuesta: Ninguna					
<u>Comando:</u> Inicio de encontrar todas las luces ColorLogic				De: CU	A: CLL
(0BH) Destino	(31H) Comando				
Respuesta: Ninguna					

<u>Comando:</u> Notificación de encontrar todas las luces ColorLogic					De: CU	A: CLL
(0BH) Destino	(32H) Comando					
Respuesta: Número de serie					De: CLL	A: CU
(00H) Destino	(0B) Fuente	Número de serie 2 (MSB)	Número de serie 1	Número de serie 0 (LSB)		
NOTA: Un número de serie de 0x000000 indica que no se pueden encontrar más luces mediante el CLIM.						

Comando:		Parada de encontrar todas las luces ColorLogic	De: CU	A: CLL
(0BH) Destino	(33H) Comando			
Respuesta:		Ninguna		
Comando:		Reiniciar todo a inicio ColorLogic	De: CU	A: CLL
(0BH) Destino	(34H) Comando			
Respuesta:		Ninguna		

Comando ColorLogic/Respuesta Definiciones de byte común

Estas son las definiciones comunes de bytes para los comandos y respuestas de ColorLogic.

Nombre del Byte	Definición	Intervalo	Definición de valores
Número Aux.	Núm. Auxiliar Aqua Logic	0-14	Luces, Aux1-14
Número de luz	Número de luz asignado ColorLogic	1-32	1-32
Número de secuencia	Número de secuencia asignado ColorLogic	0-31	1 ^v - 32 ^v
Brillo.	Nivel de brillo ColorLogic	1-5	20 %, 40 %, 60 %, 80 %, 100 %
Velocidad/Movimiento	Velocidad/Movimiento del espectáculo ColorLogic	0-8	1/16, 1/8, 1/4, 1/2, x1, x2, x4, x8, x16
	Velocidad (bits 4-7)		
	Movimiento (bits 0-3)	0-12	-1,2, -1,0, -0,8, -0,6, -0,4, -0,2, Apagado, +0,2, +0,4, +0,6, +0,8, +1,0, +1,2
Color	Color en cromaticidad ColorLogic curva	1-101	101=Apagado
Prog.	Programa ColorLogic	0-15	1 Voodoo Lounge, 2 Deep Blue 4 Emerald, 5 Sangria, 6 Cloud 8 Tranquility, 9 Gemstone, 10 12 Cool Cabaret, 13 Rainbow, 14 Harmony, 15 Custom Fade, 16 Custom Chase
	Sea, 3 Afternoon Sky, White, 7 Twilight, USA, 11 Mardi Gras,		

5

Descripciones de comandos/respuestas ColorLogic

Las siguientes son las descripciones de los comandos y respuestas de ColorLogic.

Comando: Comando de Estado del módulo de interfaz ColorLogic

10 Este comando se envía al módulo de interfaz ColorLogic (CLIM) aproximadamente 2 segundos después de que se enciende el Aqua Logic. Si el CLIM no responde en 10 ms (25 ms durante la depuración), se supone que no está presente. La consulta solo se envía una vez.

Comando: Comando de Inicio de Búsqueda de todas las luces ColorLogic

15 Este comando se envía cuando se inicia el modo de configuración Buscar ColorLogic. Todas las luces ColorLogic relacionadas deben indicar sus Números de serie y Revisiones de firmware al CLIM, que los almacenará para su posterior reenvío al Aqua Logic. Este comando debe completarse en diez segundos (30 segundos durante la depuración).

Comando: Comando de Notificación de Búsqueda de todas las luces ColorLogic

20 Este comando se envía al CLIM cada 100 ms mientras que Aqua Logic aún se encuentra en el modo Buscar ColorLogic. El CLIM debe enviar el número de serie de una de las luces ColorLogic para cada solicitud hasta que se hayan notificado todos los números de serie. Si una luz encontrada anteriormente no indica su número de serie durante esta solicitud, no se debe notificar al Aqua Logic. El sondeo continúa hasta que el usuario sale del modo o se encuentra el número máximo de luces. El CLIM no necesita indicar qué se hace con el sondeo de las luces.

Comando: Comando de Parada de Búsqueda todas las luces ColorLogic

5 Este comando se envía al CLIM cuando el Aqua Logic ha notificado 32 Números de serie distintos, han transcurrido 30 segundos en el modo Buscar ColorLogic o el CLIM indica que no se pueden encontrar más luces. Cualquier luz ColorLogic que no haya indicado todavía sus Números de serie y Revisiones de firmware, no debe enviarlos. Lo que sucede si el usuario termina el proceso antes de que se notifiquen todas las luces queda por decidir.

Comando: Comando de Reinicio de Todo a valores predeterminados ColorLogic

Este comando se envía cuando están activados en el Aqua Logic los menús de restablecer o reiniciar la configuración ColorLogic a la configuración de inicio. Todas las variables para las luces ColorLogic deben restablecerse a sus valores predeterminados en CLIM y las luces.

10 **Comando: Número de serie de ColorLogic Identificar comando de inicio**

Este comando se envía cuando el Aqua Logic entra en el menú de configuración de asignación de número de luz ColorLogic Light o cuando se presionan las teclas Izquierda o Derecha en este menú. La luz ColorLogic dirigida debe parpadear (?) Para indicar qué luz es.

Comando: Número de serie de ColorLogic Identificar comando de parada

15 Este comando se envía cuando se presionan las teclas Izquierda, Derecha o Menú en el menú de asignación de configuración de Número de luz ColorLogic. El ColorLogic direccionado debe guardar el número de luz que se le ha asignado y dejar de parpadear (?).

Comando: Comando de Estado del número de luz ColorLogic

20 Este comando se envía al Módulo de interfaz de ColorLogic (CLIM) al introducir a los menús de Diagnóstico de ColorLogic. La revisión de firmware del número de luz direccionado debe ser notificada al Aqua Logic por CLIM.

Comando: Comando de Asignación de auxiliar a número de luz ColorLogic/Secuencia

25 Este comando se envía a la luz de ColorLogic cuando se presiona la tecla Izquierda, Derecha o Menú mientras está en el menú de configuración de secuencia de luces. La luz direccionada debe almacenar el auxiliar con el que se va a asociar, su número de secuencia para ese auxiliar y el programa actual y la velocidad/movimiento o el (los) color(es) para ese programa para ese auxiliar y dejar de parpadear.

Comando: Comando de Auxiliar no asignado a número de luz ColorLogic

Este comando se envía a la luz ColorLogic cuando se presiona la tecla Izquierda, Derecha o Menú mientras está en el menú de configuración Asignar Luces y una luz que se asignó previamente a un Auxiliar no está asignada. La luz direccionada debe desvincularse de la Auxiliar especificada y dejar de parpadear.

30 **Comando: Comando de Inicio de identificación del número de luz**

Este comando se envía cuando Aqua Logic entra en el menú de configuración de Asignación de Luces o cuando se presionan las teclas Izquierda o Derecha en este menú. La luz de ColorLogic direccionada debe parpadear para indicar qué luz es. Debería dejar de parpadear cuando reciba el Comando de Asignación de luz auxiliar/Secuencia ColorLogic o el comando auxiliar no asignada a luz ColorLogic.

35 **Comando: Comando de Parada de identificación del número de luz**

Este comando se envía cuando se presionan las teclas Izquierda o Derecha en el menú Asignar Luces y se asignó un Número de Luz a un Aux. La luz ColorLogic direccionada debe dejar de parpadear para indicar que ya no está en el modo Identificar número de luz.

Comando: Comando de Encendido/apagado de luces auxiliares ColorLogic

40 Este comando se envía cada vez que un ColorLogic Auxiliar cambia su estado de encendido/apagado.

Comando: Comando de Configuración de actualización de Auxiliar ColorLogic

45 Este comando se envía siempre que se cambian el Programa, la Velocidad/Movimiento o el Color, y se han mantenido en ese nuevo valor durante 2 segundos, en el menú Configuración de ColorLogic. El comando se envía inmediatamente si el valor ha cambiado y se presiona la tecla Izquierda, Derecha o Menú mientras está en ese menú.

Comando: Comando de Brillo de actualización Auxiliar ColorLogic

Este comando se envía cada vez que se cambia el valor de Brillo en el menú Configuración de ColorLogic.

Comando: Comando de Liberación de Auxiliar ColorLogic

Este comando se envía cada vez que un Auxiliar que se configuró como un ColorLogic se ha cambiado a otra cosa. Todas las luces asociadas con este Auxiliar deben borrar todos los ajustes asociados con ese Auxiliar y apagarse.

ANEXO B

5 Comandos entre la placa de comunicaciones y la luz.

La suma de comprobación de suma de comprobación DLE STX DEL ETX estándar encapsula los siguientes paquetes de carga útil.

ColorLogicReturnStatus

10 simplemente diga hola para demostrar que existe (utilizado para encontrar qué números de serie están instalados, no válido para transmisión)

Parámetros

- 0 - dirección (específica)
- 1 - comando
- 2 - número de serie
- 15 3 - número de serie
- 4 - número de serie
- 5 - número de serie

ColorLogicHardReset

forzar el restablecimiento completo - no se necesita un número de serie ya que se pierde todo el estado

20 Parámetros

- 0 - dirección (transmisión o específica)
- 1 - comando
- 2 - número de serie (no se comprueba si la dirección se transmite)
- 25 3 - número de serie (no se comprueba si la dirección se transmite)
- 4 - número de serie (no se comprueba si la dirección se transmite)
- 5 - número de serie (no se comprueba si la dirección se transmite)

ColorLogicWriteAppBlock

escribe un bloque (64 bytes) de la aplicación que se está descargando.

Parámetros

- 30 0 - dirección (transmisión o específica)
- 1 - comando
- 2 - número de serie (no se comprueba si la dirección se transmite)
- 3 - número de serie (no se comprueba si la dirección se transmite)
- 35 4 - número de serie (no se comprueba si la dirección se transmite)
- 5 - número de serie (no se comprueba si la dirección se transmite)
- 6 - número de serie del comando (para verificar después de la finalización)
- 7 - Dirección de inicio de programación (byte alto).
- 8 - Dirección de inicio de programación (byte bajo)
- 9 - primer byte de programa
- 40 72 - último byte de programa

ColorLogicReturnAppRev

devolver el encabezado de la aplicación, si no está, devolver el encabezado en blanco

Parámetros

- 45 0 - dirección (específica)
- 1 - comando
- 2 - número de serie
- 3 - número de serie
- 4 - número de serie
- 5 - número de serie

ColorLogicEraseApp

borrar la aplicación actual y su encabezado

Parámetros

- 5 0 - dirección (transmisión o específica)
- 1 - comando
- 2 - número de serie (no se comprueba si la dirección se transmite)
- 3 - número de serie (no se comprueba si la dirección se transmite)
- 4 - número de serie (no se comprueba si la dirección se transmite)
- 5 - número de serie (no se comprueba si la dirección se transmite)
- 10 6 - número de serie del comando (para verificar después de la finalización)

ColorLogicReturnBlockMap

devuelve un mapa de bits que muestra qué bloques están cargados

Parámetros

- 15 0 - dirección (específica)
- 1 - comando
- 2 - número de serie
- 3 - número de serie
- 4 - número de serie
- 5 - número de serie

20 ColorLogicUpdateVectorTable

Actualizar la tabla de vectores con los vectores de interrupción de la aplicación, mi dirección de inicio
El último vector transmitido se ignora y se reemplaza con el vector del descargador

Parámetros

- 25 0 - dirección (transmisión o específica)
- 1 - comando
- 2 - número de serie (no se comprueba si la dirección se transmite)
- 3 - número de serie (no se comprueba si la dirección se transmite)
- 4 - número de serie (no se comprueba si la dirección se transmite)
- 5 - número de serie (no se comprueba si la dirección se transmite)
- 30 6 - número de serie del comando (para verificar después de la finalización)
- 7 - primer vector byte alto
- 38 - último vector byte bajo

ColorLogicUpdateAppHeader

Actualizar el área del encabezado de la aplicación.

- 35 0 - dirección (transmisión o específica)
- 1 - comando
- 2 - número de serie (no se comprueba si la dirección se transmite)
- 3 - número de serie (no se comprueba si la dirección se transmite)
- 4 - número de serie (no se comprueba si la dirección se transmite)
- 40 5 - número de serie (no se comprueba si la dirección se transmite)
- 6 - número de serie del comando (para verificar después de la finalización)
- 7 - primer byte del encabezado de la aplicación
- 22 - último byte del encabezado de la aplicación

ColorLogicLastCommandStatus

45 Demostrar que recibió el último comando, devolver el último número de serie del comando y el estado

- 0 - dirección (específica o número de luz)
- 1 - comando
- 2 - número de serie o número de luz
- 3 - número de serie o 0
- 50 4 - número de serie o 0
- 5 - número de serie o 0

ColorLogicGoOffline

No responda a más comandos de descarga (su carga es correcta y está lista para ejecutarse)

- 0 - dirección (transmisión o específica)
- 1 - comando
- 5 2 - número de serie (no se comprueba si la dirección se transmite)
- 3 - número de serie (no se comprueba si la dirección se transmite)
- 4 - número de serie (no se comprueba si la dirección se transmite)
- 5 - número de serie (no se comprueba si la dirección se transmite)
- 6 - número de serie del comando (para verificar después de la finalización)

10 ColorLogicLightOff

// * todos los LED apagados

ColorLogicStoreParameter

// * almacena un byte de prueba (número de serie de prueba) y el conjunto de colores asociado para la retroalimentación visual (generalmente transmitido)

15 ColorLogicReturnParameter

// * devuelve el parámetro almacenado para demostrar que lo tenemos (no válido para transmisión)

ColorLogicShowYourself por número de serie

// * enciende las luces para que podamos ver cuál eres

- 20 0 - dirección (específica o de transmisión)
- 1 - comando
- 2 - número de serie
- 3 - número de serie
- 4 - número de serie
- 5 - número de serie
- 25 6 - número de serie del comando (para verificar después de la finalización)
- 7 - R
- 8 - G
- 9 - B

ColorLogicShowYourselfStop

30 // deje de exhibirse y guarde su número de luz

0 - dirección (específica o de transmisión)

- 1 - comando
- 2 - número de serie
- 3 - número de serie
- 35 4 - número de serie
- 5 - número de serie
- 6 - número de serie del comando (para verificar después de la finalización)
- 7 - Número de luz asignado de Aqualogic.

ColorLogicAssignAuxDetails

40 // Dígale a este número de luz a qué auxiliar responder (uno de muchos) y qué hacer cuando se activa ese aux.
// Esto lo genera el usuario en AquaLogic usando el menú Config para configurar el Auxiliar para ColorLogic

- 0 - dirección (el tipo de dirección es LightNumberSpecific o número de serie)
- 1 - comando
- 2 - Número de luz o número de serie de luz específico
- 45 3 - 0 o número de serie
- 4 - 0 o número de serie
- 5 - 0 o número de serie
- 6 - número de serie del comando (para verificar después de la finalización)
- 7 - Número auxiliar
- 50 8 - Número de secuencia para esta luz en este auxiliar
- 9 - Brillo (¡como si alguna vez no hubiera sido el 100 %!)

ES 2 691 029 T3

- 10- Número de programa a ejecutar (los programas 2 a 6 son de color fijo)
- 11- Velocidad/movimiento (si es un programa) o número de color (si es un color fijo)

ColorLogicUpdateAuxSettings

- 5 // Para un auxiliar que ya está asignado a esta luz, cambie el número de programa y la configuración de velocidad/movimiento o color
// Esto lo genera el usuario en AquaLogic usando el menú de configuración para cambiar un auxiliar que se configuró para ColorLogic a una nueva configuración de programa
- 0 - Dirección (el tipo de dirección es Transmisión, ya que podría aplicarse a todas las luces: cada luz debe decidir)
 - 10 1 - comando
 - 2-0
 - 3-0
 - 4-0
 - 5 - 0
 - 15 6 - número de serie del comando (para verificar después de la finalización)
 - 7 - Número auxiliar
 - 8 - Número de programa a ejecutar (los programas 2 a 6 son de color fijo)
 - 9 - Velocidad/movimiento (si es un programa) o número de color (si es un color fijo)

ColorLogicActiveAuxUpdate

- 20 // Diga a todas las luces qué salidas auxiliares están activas ahora.

// Esto lo genera el usuario en AquaLogic presionando para encender o apagar un botón auxiliar (o presionando un botón de grupo que controla un auxiliar ColorLogic)

// En la práctica, esto siempre se transmitirá a todas las luces para dar la mayor probabilidad de que todos lo obtengan a la vez.
- 25 0 - dirección (transmisión)
 - 1 - comando
 - 2-0
 - 3-0
 - 4-0
 - 30 5-0
 - 6 - número de serie del comando (para verificar después de la finalización)
 - 7 - Camb. de auxiliar bits 15-8
 - 8 - Camb. de auxiliar bits 7-0
 - 9 - Estado del auxiliar bits 15-8
 - 35 10 - Estado del auxiliar bits 7-0

ColorLogicReleaseAux

- // Todas las luces que estaban en este auxiliar deberían olvidar todo acerca de este auxiliar.

// Esto lo genera el usuario en AquaLogic usando el menú Config para cambiar un ColorLogic Auxiliar a alguna otra función.
- 40 // En la práctica, esto siempre sería transmitido a las luces.
- 0 - dirección (transmisión)
 - 1 - comando
 - 2-0
 - 3-0
 - 45 4-0
 - 5 - 0
 - 6 - número de serie del comando (para verificar después de la finalización)
 - 7 - Número auxiliar

ColorLogicResetSettingsToDefault

ES 2 691 029 T3

// Todas las luces deben olvidar todo acerca de todas las configuraciones.

// Esto lo genera el usuario en AquaLogic usando el menú Config para hacer un reinicio maestro de la configuración de ColorLogic.

// En la práctica, esto siempre sería transmitido a las luces.

5 0 - dirección (transmisión)
 1 - comando
 2-0
 3-0
 4 - 0
10 5-0
 6 - número de serie del comando (para verificar después de la finalización)

ColorLogicShowYourself por número de luz

// * encienda las luces para que podamos ver cuál eres, por número de luz

15 0 - dirección (direccionamiento del número de luz utilizado)
 1 - comando
 2 - número de serie o número de luz
 3 - número de serie
 4 - número de serie
 5 - número de serie
20 6 - número de serie del comando (para verificar después de la finalización)
 7 - R
 8 - G
 9 - B

ColorLogicShowYourselfStopSimple por número de luz

25 // deja de mostrarte por número de luz: simple porque no asigna nada, como hace la otra parada
 0 - dirección (direccionamiento del número de luz utilizado)
 1 - comando
 2 - número de serie o número de luz
 3 - número de serie
30 4 - número de serie
 5 - número de serie
 6 - número de serie del comando (para verificar después de la finalización)

ColorLogicAssignAuxDetailsCustom

35 // Dígale a este número de luz a qué auxiliar responder (uno de muchos) y qué hacer cuando se activa ese aux.
 // Esto lo genera el usuario en AquaLogic usando el menú Config para configurar el Auxiliar para ColorLogic
 // Este es el caso donde hay colores personalizados definidos

40 0 - dirección (el tipo de dirección es LightNumberSpecific o número de serie)
 1 - comando
 2 - Número de luz o número de serie de luz específico
 3 - 0 o número de serie
 4 - 0 o número de serie
 5 - 0 o número de serie
 6 - número de serie del comando (para verificar después de la finalización)
 7 - Número auxiliar
45 8 - Número de secuencia para esta luz en este auxiliar
 9 - Brillo (¡como si alguna vez no hubiera sido el 100 %!)
 10- Número de programa a ejecutar (los programas 2 a 6 son de color fijo)
 11- Velocidad/movimiento (si es un programa) o número de color (si es un color fijo)
50 12- definición del color 2
 13- definición del color 3
 14- definición del color 4
 15- definición del color 5
 16- definición del color 6

ColorLogicUpdateAuxSettingsCustom

ES 2 691 029 T3

// Para un auxiliar que ya está asignado a esta luz, cambie el número de programa y la configuración de velocidad/movimiento o color

// Esto lo genera el usuario en AquaLogic usando el menú de configuración para cambiar un auxiliar que se configuró para ColorLogic a una nueva configuración de programa

- 5 0 - Dirección (el tipo de dirección es Transmisión, ya que podría aplicarse a todas las luces: cada luz debe decidir)
- 1 - comando
- 2-0
- 3-0
- 10 4 - 0
- 5-0
- 6 - número de serie del comando (para verificar después de la finalización)
- 7 - Número auxiliar
- 8 - Número de programa a ejecutar (los programas 2 a 6 son de color fijo)
- 15 9 - Velocidad/movimiento (si es un programa) o número de color (si es un color fijo)
- 10- definición del color 2
- 11- definición del color 3
- 12- definición del color 4
- 13- definición del color 5
- 20 14- definición del color 6

ColorLogicUnassignAuxiliar por número de luz

// anula la asignación de esta luz a este auxiliar y deja de parpadear (incluso si no estás asignado al auxiliar)

- 0 - dirección (direccionamiento del número de luz utilizado)
- 1 - comando
- 25 2 - número de serie o número de luz
- 3 - número de serie
- 4 - número de serie
- 5 - número de serie
- 6 - número de serie del comando (para verificar después de la finalización)
- 30 7 - Número auxiliar para eliminar de

ColorLogicSetLEDCurrent por número de luz

// ajuste de corriente para pruebas térmicas

- 0 - dirección (direccionamiento del número de luz utilizado)
- 1 - comando
- 35 2 - número de serie o número de luz
- 3 - número de serie
- 4 - número de serie
- 5 - número de serie
- 6 - número de serie del comando (para verificar después de la finalización)
- 40 7 - corriente Rojo en ma/4
- 8 - corriente Verde en ma/4
- 9 - corriente Azul en ma/4

ColorLogicMeasureTemperatures por número de luz

// medir las temperaturas en la placa (puede llevar mucho tiempo - 95 ms)

- 45 0 - dirección (direccionamiento del número de luz utilizado)
- 1 - comando
- 2 - número de serie o número de luz
- 3 - número de serie
- 4 - número de serie
- 50 5 - número de serie
- 6 - número de serie del comando (para verificar después de la finalización)

ColorLogicReturnTemperatures por número de luz

// ¿estamos ardiendo o qué?

- 55 0 - dirección (direccionamiento del número de luz utilizado)
- 1 - comando

- 2 - número de serie o número de luz
- 3 - número de serie
- 4 - número de serie
- 5 - número de serie
- 5 6 - número de serie del comando (para verificar después de la finalización)

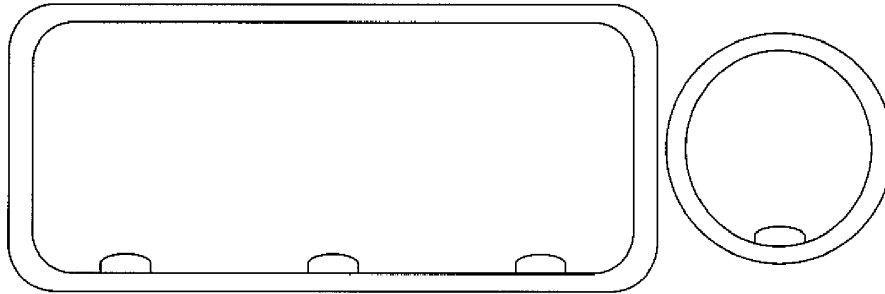
Devuelve esta información:

- 0 - dirección de destino (0xb)
- 1 - Sensor de temperatura 1 Interruptor Verde
- 10 2 - Sensor de temperatura 2 LED Rojo
- 3 - Sensor de temperatura 3 LED Verde
- 4 - Sensor de temperatura 4 Interruptor Rojo

ANEXO C

Configuración de Aqua Logic de luces ColorLogic

- 15 En instalaciones de iluminación múltiple, es importante completar el diagrama a continuación y asignar un número a cada luz ColorLogic. Se recomienda que ColorLogic esté inicialmente numerado en un orden secuencial o circular. Aumente o disminuya la cantidad de luces en el diagrama según la cantidad de luces que se instalarán. El propósito de este diagrama se hará evidente a medida que se sigan las instrucciones de este manual.



Los siguientes son las etapas necesarias para controlar las luces de ColorLogic 3.0 con el Aqua Logic.

- 20 1) Configuración de las luces ColorLogic
- Desbloquee el menú de Configuración y use las teclas Izquierda o Derecha para proceder al menú de Configuración de ColorLogic.
 Config. ColorLogic
 + para ver/cambiar
- 25 Este menú solo se puede ingresar si se detectó un módulo de interfaz Aqua Logic ColorLogic en el encendido del Aqua Logic. Al presionar las teclas izquierda/derecha, se abortará este menú y se irá al menú de Configuración anterior/siguiente. Al presionar la tecla + se accede al menú Buscar ColorLogic como se muestra a continuación:
 Encuentra ColorLogic
 + para empezar
- 30 Al presionar las teclas izquierda/derecha se cancelará este menú y se dirigirá al menú de Número de luz ColorLogic. Al presionar la tecla + se inicia el proceso de buscar todas las luces ColorLogic que están encendidas y conectadas al Módulo de interfaz ColorLogic de Aqua Logic.
 Pwr Luces CL Apagado/Encendido
 + para proceder
- 35 Esta pantalla aparece indicando al usuario que apague y encienda todas las luces de ColorLogic para colocarlas en el modo Buscar. Al presionar las teclas izquierda/derecha se cancelará este menú y se dirigirá al menú de Número de luz ColorLogic. Al presionar la tecla +, continúa el proceso de buscar todas las luces ColorLogic que están encendidas y conectadas al Módulo de interfaz ColorLogic de Aqua Logic.
- 40 Las teclas Izquierda, Derecha y Menú se ignoran una vez que se inicia este proceso.
 La siguiente pantalla parpadea mientras busca luces ColorLogic:
- Buscando
 x luz(ces) encontradas

En la segunda línea de la pantalla, x representa el número de luces encontradas hasta el momento. El Aqua Logic permanece en este modo hasta que se hayan encontrado hasta 32 luces, no se hayan podido encontrar más luces o

la búsqueda haya continuado durante 30 segundos. Lo siguiente se muestra cuando el proceso de búsqueda se ha completado:

Encontrar completado
x luz(ces) encontradas

- 5 **Nota:** Si ya se encuentra en el número máximo de luces instaladas (32) y se debe reemplazar una luz, esa luz se debe desconectar y se debe ejecutar Buscar ColorLogic para eliminar esa luz de la lista de luces encontradas del Aqua Logic. La nueva luz se debe conectar y ejecutar nuevamente Buscar ColorLogic. Si hay menos de 32 luces instaladas, solo reemplace la luz y vuelva a ejecutar Buscar ColorLogic.

- 10 Al presionar las teclas izquierda/derecha, el usuario ingresará al menú del Número de luz ColorLogic si se encuentra al menos una luz ColorLogic. De lo contrario, el usuario pasa al menú de Configuración anterior/siguiente. El menú de ColorLogic Número de luz sigue:

Identificar ColorLogic
LT1

- 15 El número de luz asignado a la primera luz encontrada se muestra como parpadeando. Se puede cambiar a cualquiera de los números de luz no utilizados, hasta el número máximo de luces encontradas, presionando las teclas +/- . El número de luz debe cambiarse de acuerdo con el número de luz correspondiente en el diagrama. A cualquier nueva luz que se encuentre se le asignará temporalmente el siguiente número de luz disponible.

- 20 Al presionar la tecla derecha se procederá a la siguiente luz que se encontró hasta que se encuentran todas las luces. Al presionar la tecla de flecha derecha después de que se hayan encontrado todas las luces, se procederá al menú Restablecer ColorLogic, que se muestra a continuación, si ya está apuntando a la última luz encontrada. La tecla Menú se ignora.

Restablecer ColorLogic al nivel predeterminado
Presione +

- 25 Este menú permite al usuario restablecer todas las variables de ColorLogic a sus valores predeterminados y requiere que el usuario vuelva a comenzar con el comando Buscar descrito anteriormente. Al presionar las teclas izquierda/derecha se cancela este menú y se pasa al menú de Configuración anterior/siguiente, respectivamente. Al presionar la tecla + se accede al siguiente menú:

¿Estás seguro?
+ para proceder

- 30 Este menú permite al usuario confirmar restablecer todas las variables de ColorLogic. Al presionar las teclas izquierda/derecha se cancela este menú y se pasa al menú de Configuración anterior/siguiente, respectivamente. Al presionar la tecla + se restablece el color y se accede al siguiente menú:

Reinicio de Colorlogic
Confirmado

- 35 Al presionar las teclas izquierda/derecha, se continúa con el menú de Configuración anterior/siguiente, respectivamente.

2) Configuración de un Auxiliar como un control de luz ColorLogic

Desbloquee el menú de configuración y continúe con el menú de configuración auxiliar deseado, que sigue:

- 40 Config. de Aux1
+ para ver/cambiar

Se debe presionar la tecla + para pasar al menú Nombre de Aux. Las teclas +/- se pueden usar para seleccionar de una lista un nombre que se usará para ese Auxiliar en cualquier lugar que aparezca fuera del menú de Configuración.

- 45 Nombre Aux1
Luz de la piscina

Nota: Nombres disponibles para los auxiliares configurados para ColorLogic.

- 50 Deck Jet Lt
Fountain Lt
Landscape Lt
Wtrfall Lt
Wtr Feat Lt
Todas las luces

- 5 Bug Light
- Cabana Lt
- Color Wheel
- Deck Light
- 5 Fiber Optic
- Gazebo Lt
- House Lt
- Lanai Light
- 10 Patio Light
- Pool Light
- Pool Light1
- Pool Light2
- Pool Light3
- 15 Spa Light
- Yard Light

Al presionar las teclas izquierda/derecha, se procederá al menú de funciones auxiliares donde se puede elegir el procedimiento de control de encendido/apagado para ese auxiliar. Las únicas selecciones válidas para un ColorLogic Auxiliar son Encendido/Apagado manual, temporizador de cuenta regresiva y Reloj.

- 20 Función Aux1
- Encendido/apagado manual

Al presionar las teclas izquierda/derecha, se procederá al menú Auxiliar Relay. Las teclas +/- se deben usar para seleccionar un tipo de Relay de ColorLogic.

Aux1 Relay
ColorLogic

- 25 El menú de asignación auxiliar permite al programador asignar varias luces a diferentes auxiliares. Por ejemplo, Auxiliar 1 puede ser todas las luces de la piscina, Auxiliar 2 puede ser las luces del spa y Auxiliar 3 pueden ser todas las luces de la piscina y el spa. Consulte el Diagrama para determinar qué luces asignar a cada Aux. Al presionar las teclas izquierda/derecha, se procederá al menú de asignación auxiliar como se muestra a continuación:

- 30 Asignar Aux1
- LT1: Sí

La luz asociada con ese Número de Luz parpadeará. Las teclas +/- se pueden usar para seleccionar si se asignará a este Auxiliar (Sí) o no (No).

- 35 Si la selección es No, al presionar las teclas izquierda/derecha se procederá al número de luz disponible anterior/siguiente. Si ya apunta al último número de luz disponible, al presionar la tecla derecha se moverá al usuario al menú de configuración anterior/siguiente.

Si la selección es Sí, al presionar la tecla derecha se procederá al menú de secuencia auxiliar, que se muestra a continuación.

- 40 La tecla Menú se ignora.
- Secuencia aux1
- LT1: 1º

- 45 El orden de secuencia permite al instalador programar la dirección u orden que seguirán las luces cuando se active la opción de movimiento. Consulte el Diagrama para determinar la dirección o el orden de Auxiliar 1. La secuencia puede ser diferente según Aux. La luz asociada con el Número de Luz asignado a ese Auxiliar parpadeará. Las teclas +/- se pueden usar para seleccionar el número de secuencia que se asignará a esa luz entre todas las demás luces asignadas a ese Aux. Las selecciones válidas son 1º hasta el 32º. Nota: Múltiples luces asignadas a un Auxiliar pueden usar el mismo número de secuencia para operar como una sola luz. Al presionar las teclas izquierda/derecha, se procederá al menú de asignación auxiliar para el número de luz disponible anterior/siguiente. Si ya apunta al último Número de Luz disponible, al presionar el interruptor derecho se moverá al usuario al menú de Configuración anterior/siguiente, respectivamente. El interruptor de menú se ignora.

- 50 3) Cuando un Auxiliar está configurado como ColorLogic, el Programa, la Velocidad, el Movimiento, el Color y el Brillo se pueden ajustar a través del menú Configuración. Habrá una velocidad y movimiento guardados (para cada programa de programa), color (para cada programa de color fijo) y nivel de brillo para cada auxiliar. Presione las teclas Izquierda/Derecha hasta que se alcance el menú de configuración auxiliar de ColorLogic deseado como se muestra a continuación. El primer menú de configuración es:

- 55 Ajustes de luces de piscina
- + para ver/cambiar

Presionar + lleva al usuario al menú de programa de luces. Al presionar hacia la izquierda/derecha, el usuario accede al menú de Configuración anterior/siguiente, respectivamente.

Nota: Al activar manualmente un ColorLogic Aux, mientras se encuentra en los menús Predeterminado o Diagnóstico, se activará una pantalla temporal que le brinda al usuario la opción de ir directamente al menú Configuración del programa ColorLogic para ese Aux. A continuación se muestra un ejemplo de la visualización temporal.

Luz de piscina encendida
+ para ajustar la configuración

El menú del programa aparece como sigue:

10 Programa de luces de piscina
1 Voodoo Lounge

La segunda línea de la pantalla parpadea para indicar que las teclas +/- se pueden usar para cambiar la selección del programa. Si se cambia la selección y no se vuelve a cambiar por un período de 2 segundos o más, se enviará un comando a todas las luces asignadas a ese Auxiliar que les indica que se enciendan, si aún no estaban encendidas, y ejecute ese nuevo programa. Las opciones de programa disponibles son: 1 Voodoo Lounge (predeterminado), 2 Deep Blue Sea, 3 Afternoon Sky, 4 Emerald, 5 Sangría, 6 Cloud White, 7 Twilight, 8 Tranquility, 9 Gemstone, 10 USA, 11 Mardi Gras, 12 Cool Cabaret, 13 Rainbow, 14 Harmony, 15 Custom Fade, 16 Custom Chase.

20 Mostrar programas 15 Custom Fade y 16 Custom Chase usan los 5 colores fijos en el siguiente orden, con los colores predeterminados entre paréntesis: 2 (Deep Blue Sea), 3 (Afternoon Sky), 4 (Emerald), 6 (Cloud White) y 5 (sangría). Estos permiten la creación de espectáculos personalizados.

Nota: Cualquiera o todos los 16 programas se pueden personalizar y almacenar por Aux.

Presionar la tecla derecha lo llevará a una de dos rutas de menú diferentes dependiendo de la selección del Programa (mostrar o color fijo).

25 **1. Si se ha seleccionado un programa (Programas 1, 7-16), presione la tecla de flecha derecha.**

El menú sería para la selección de velocidad y aparecerá como sigue:

Velocidad de las luces de la piscina
x1

30 Aumentar o disminuir este número cambia la velocidad predeterminada (x1) del programa. La segunda línea de la pantalla parpadea para indicar que las teclas +/- se pueden usar para cambiar la selección de Velocidad, que representa el multiplicador de la velocidad predeterminada para ese programa. Si se cambia la selección y no se vuelve a cambiar por un período de 2 segundos o más, se enviará un comando a todas las luces asignadas a ese Auxiliar que les indica que se enciendan, si aún no estaban encendidas, y ejecuta el espectáculo a esa velocidad. Las opciones de velocidad disponibles son: 1/16, 1/8, ¼, ½, x1 (predeterminado), x2, x4, x8 y x16. La selección de velocidad es por espectáculo por Aux.

Al presionar la tecla izquierda, el usuario vuelve al menú Programa.

Al presionar la tecla derecha, el usuario ingresa al menú de movimiento, que aparece de la siguiente manera:

Movimiento de las luces de piscina
Apagado

40 La segunda línea de la pantalla parpadea para indicar que las teclas +/- se pueden usar para cambiar la selección de movimiento, que representa una combinación de la dirección (+ está en la dirección de aumentar los números de secuencia de luz, - está en la dirección de disminuir números de secuencia de luces) y desplazamiento (tiempo de luz a luz) para ese espectáculo. Si se cambia la selección y no se vuelve a cambiar por un período de 2 segundos o más, se enviará un comando a todas las luces asignadas a ese Auxiliar que les indica que se enciendan, si aún no estaban encendidas, y ejecuta el programa con esa configuración de movimiento. Las opciones de movimiento disponibles son: -1,2, -1,0, -0,8, -0,6, -0,4, -0,2, Apagado (predeterminado), +0,2, +0,4, +0,6, +0,8, +1,0 y +1,2. Una selección de Apagado significa que todas las luces funcionarán en sincronización. La selección de movimiento es por espectáculo por Aux.

Al presionar la tecla izquierda, el usuario vuelve al menú Velocidad.

50 Al presionar la tecla derecha, el usuario ingresa al menú Brillo, que aparece de la siguiente manera:

Luces de piscina

Brillo 100 %

El porcentaje en la segunda línea de la pantalla parpadea para indicar que se pueden usar las teclas +/- para cambiar el nivel de brillo de todas las luces asignadas a ese Aux. Las opciones disponibles son: 100 % (predeterminado), 80 %, 60 %, 40 % y 20 %. La selección de brillo es todos los programas por Aux.

5 Al presionar la tecla izquierda, el usuario regresa al menú de movimiento.

Presionando la tecla derecha lleva al usuario al siguiente menú de Configuración.

2. Si se ha seleccionado un color fijo (Programas 2-6), presione la tecla de flecha derecha.

El menú permitiría al usuario ajustar los colores fijos y aparecerá de la siguiente manera:

10 2 Deep Blue Sea 1
+/- para ajustar el color

15 El número al final de la primera línea de visualización representa el paso de color en la ruta a través del diagrama de cromaticidad y parpadeará para indicar que se puede cambiar. Al presionar las teclas +/- se indicará a las luces asociadas con ese Auxiliar para que cambien al color siguiente/anterior, respectivamente. Cambiar un color fijo a un color personalizado cambiará automáticamente el color fijo correspondiente en Programas 15 (Custom Fade) y Programa 16 (Custom Chase). Los colores fijos (incluidos los Programas 15 y 16) se cambian por color fijo por Aux. Los colores fijos (incluyendo los programas 15 y 16) se cambian por color fijo por Aux. Si mantiene presionada la tecla, el color cambiará a una velocidad de 5 etapas por segundo. La primera vez que se cambia el color, el nombre cambiará del valor predeterminado (en este caso, Deep Blue Sea) a Color personalizado de la siguiente manera:

20 2 Color personalizado 2
+/- para ajustar el color

Hay 101 selecciones de color posibles con 101 desactivado.

Al presionar la tecla izquierda, el usuario vuelve al menú Programa.

Al presionar la tecla derecha, el usuario accede al menú Restablecer color, que aparece de la siguiente manera:

25 2 Color personalizado 2
Presiona + para reiniciar

Este menú permite al usuario restablecer el color modificado a su valor predeterminado. Al presionar las teclas izquierda/derecha, este menú se cancela y salta al menú Brillo descrito anteriormente. Al presionar la tecla + se accede al siguiente menú:

30 ¿Estás seguro?
+ para proceder

Este menú permite al usuario confirmar restablecer el color modificado a su valor predeterminado. Al presionar las teclas izquierda/derecha se cancela este menú y se mueve al menú Brillo descrito anteriormente. Al presionar la tecla + se restablece el color y se accede al siguiente menú:

35 2 Deep Blue Sea 1
Reinicio confirmado

Al presionar la tecla izquierda, el usuario vuelve al menú Ajustar color.

Al presionar la tecla derecha, el usuario ingresa al menú Brillo, que aparece de la siguiente manera:

Luces de piscina
Brillo 100 %

40 El porcentaje en la segunda línea de la pantalla parpadea para indicar que se pueden usar las teclas +/- para cambiar el nivel de brillo de todas las luces asignadas a ese Aux. Las opciones disponibles son: 100 % (predeterminado), 80 %, 60 %, 40 % y 20 %.

Al presionar la tecla izquierda, el usuario vuelve al menú Restablecer color, para un Color personalizado, o al menú Ajustar color, para el Color predeterminado.

45 Al presionar la tecla derecha lleva al usuario al siguiente menú de Configuración.

Uso de la función de grupo para controlar los auxiliares de ColorLogic

A continuación se muestra una descripción de cómo funcionan las funciones del Grupo Aqua Logic.

Función de grupo

5 El Aqua Logic ofrece la posibilidad de asignar una función de grupo a un botón en particular. En lugar de que un botón controle una función en particular, el botón puede programarse para iniciar una secuencia de comandos que están programados en el Menú de Configuración. Por ejemplo, en lugar de que el botón de Luces encienda y apague solo la luz de la piscina, el botón se puede programar para encender la luz de la piscina, encender la luz de error, apagar el limpiador de la piscina, encender y atenuar las luces del patio, encender en la música, etc. todo al mismo tiempo. Esta conveniente función se ofrece en todos los botones Aux, tanto en los botones de válvula como en el botón de luces.

Antes de asignar y configurar todas las funciones deseadas y sus parámetros de control, el grupo debe estar configurado. Las opciones para controlar grupos son Encendido/Apagado, Temporizador de cuenta regresiva y Reloj. El grupo se encenderá y apagará según esta selección.

15 Al configurar una función de grupo en el menú de configuración de Aux/Luz, el primer menú le permite seleccionar el parámetro de control (cómo se activa y desactiva el grupo) y el segundo menú le permite seleccionar qué funciones de Aqua Logic deben ser activadas. Controlado en el grupo.

A continuación se enumeran una tabla de funciones y sus correspondientes parámetros de control.

Función	Parámetro de control
Piscina/Spa	No afectado, solo piscina, solo spa o
Derramamiento	
Filtro de la piscina	No afectado, Apagado, Encendido, alta velocidad o baja velocidad
Luces (Estándar/ColorLogic relay)	No afectado, Apagado, Encendido
Luces (Relé atenuador)	o afectado, Apagado, Encendido 100 %, 80 %, 60 %, 40 % o 20 %
Filtro de spa	No afectado, Apagado, Encendido, Alta velocidad o Baja velocidad
Auxiliar 1-14 (Estándar/ColorLogic relay)	No afectado, Apagado, Encendido
Aux1–14 (Relé atenuador)	No afectado, Apagado, Encendido, 100 %, 80 %, 60 %, 40 % o 20 %
Válvula 3	No afectado, Apagado, Encendido
Válvula 4	No afectado, Apagado, Encendido
Calentador 2	No afectado, apagado manual o control automático
Calentador 1	No afectado, apagado manual o control automático

20 Tenga en cuenta que es posible que no se ofrezcan todas las funciones de la tabla. Las funciones disponibles dependen de cómo se configura el Aqua Logic. Por ejemplo, si el Aqua Logic está configurado para un solo calentador, "Calentado2" no estará disponible como opción en el menú Grupo. Además, en algunas circunstancias, las funciones se mostrarán pero no se podrán cambiar. Tenga en cuenta que el menú de funciones en el que se encuentra, no se mostrará como una opción y se activará automáticamente cuando se active el grupo. Por ejemplo, si se programa una función de Grupo en el menú Luces, la función de Luces no se ofrecerá como una opción y la función de Luces se activará automáticamente con el grupo.

25 Los parámetros de control disponibles varían con cada función. Todas las funciones ofrecen "No afectado", que debe seleccionarse si no desea controlar esa función particular dentro del grupo. Todos los demás parámetros dependerán de la función particular seleccionada.

30 Al activar las funciones de grupo, tenga en cuenta que la función de grupo más reciente que active anulará las funciones de grupo anteriores.

Los modelos Aqualogic virtuales PS-8 y PS-16 tienen botones virtuales (sin relés) que le permitirán Configuración de ColorLogic/Configuración de ubicaciones de memoria porque las luces de ColorLogic

siempre están encendidas.

PS-8 virtual

P/N: AQL-PS-8-V

PS-4 con pantallas PS-8 (cableadas o inalámbricas)

- 5 Auxiliar 3-6 se convierten en TECLAS SUAVES/BOTONES VIRTUALES (sin relés)
Orden dispositivos PS-8

PS-16 virtual

P/N: AQL-PS-16-V

PS-8 con pantallas PS-16 (cableadas o inalámbricas)

- 10 Auxiliar 7-14 se convierten en TECLAS SUAVES/BOTONES VIRTUALES (sin relés)
No buscará la unidad de expansión (no hay mensaje de error de comunicación)
Orden dispositivos PS-16

Para usar un grupo para controlar varios auxiliares ColorLogic:

- 15 1) Configure los Auxiliares de ColorLogic deseados (Aux1, Aux2 y Aux3 por ejemplo) como se describió anteriormente.
- 2) Seleccione el Auxiliar que desea que sea el control de Grupo (por ejemplo, Aux4) y configure su Función en Grupo.
- 3) Presione la flecha derecha para proceder al menú Temporizador de grupo de Aux4 y seleccione cómo el comando de grupo
- 20 se iniciará (encendido/apagado manual, temporizador de cuenta regresiva o reloj).
- 4) Presione la flecha derecha repetidamente hasta que llegue a la pantalla Aux1 Grupo Aux1. Seleccione si desea que el Aux1 no se vea afectado cuando el Grupo Aux4 esté encendido o apagado
- 5) Repita la etapa 4 para Aux2 y Aux3.
- 25 6) Use los menús de configuración Aux1, Aux2 y Aux3 para seleccionar el programa, la velocidad y el movimiento deseados para las luces ColorLogic.
- 7) Si se seleccionó Reloj o Temporizador como el Cronómetro de control ara el grupo Aux1, continúe con el menú Cronómetros para Aux1 y configure los tiempos de inicio y parada deseados o la duración de la cuenta regresiva, respectivamente.
- 30 8) El grupo se activará cuando el reloj del Aqua Logic llegue a la hora de inicio, para el bloqueo de tiempo, o cuando se presione el botón Aux1 para las tres selecciones del temporizador de grupo de encendido/apagado manual, temporizador o reloj.

Anexo D

Ajustabilidad del usuario

35 **Capacidad del usuario para ajustar y controlar las intensidades de los LED para producir cualquier color fijo arbitrario**

- ajuste el color emitido por una lámpara al aumentar o disminuir el brillo de los LED RGB
ajuste y guarde en la memoria el color emitido desde un dispositivo de iluminación aumentando o disminuyendo el brillo de los LED RGB
- 40 ajuste el color emitido desde un artefacto de iluminación aumentando y/o disminuyendo el brillo de los LED RGB por comando desde el control remoto
ajuste y guarde en la memoria el color emitido desde un dispositivo de luz aumentando o disminuyendo el brillo de los LED RGB mediante el comando del control remoto

Todo lo anterior se puede hacer guardando la configuración de cada color de los LED R, G y B.

45 Todo lo anterior se puede hacer de forma remota por un dispositivo de control remoto.

Todo lo anterior se puede hacer con un dispositivo remoto de RF inalámbrico.

Todo lo anterior se puede hacer utilizando las líneas de energía primarias (Control de la línea de potencia) como medio de comunicación bidireccional y/o unidireccional entre los dispositivos de iluminación y el control remoto.

Velocidad de cambio de color ajustable por el usuario emitida desde un dispositivo de iluminación

- 50 ajuste la velocidad del cambio de color de la luz de color emitida desde un dispositivo de iluminación aumentando y/o disminuyendo la velocidad del cambio en el brillo de los LED RGB para ajustar y guardar en la memoria la

velocidad de cambio de color de la luz de color emitida desde un dispositivo de iluminación aumentando y/o disminuyendo la velocidad del cambio en el brillo de los LED RGB

Todo lo anterior se puede hacer de forma remota por un dispositivo de control remoto.

Todo lo anterior se puede hacer de forma remota por un dispositivo de control remoto.

5 Todo lo anterior se puede hacer utilizando las líneas de energía primarias como medios de comunicación entre la lámpara y el control remoto.

Velocidad ajustable por el usuario de programas de cambio de color preprogramados emitidos desde un dispositivo de iluminación

10 ajuste la velocidad del cambio de color de la luz de color emitida desde un artefacto de iluminación aumentando y/o disminuyendo la velocidad del cambio en el brillo de los LED RGB.

ajuste la velocidad del cambio de color de la luz de color emitida desde un dispositivo de iluminación aumentando y/o disminuyendo la duración de la iluminación de un brillo preprogramado de los LED RGB.

ajuste de lo anterior simplemente ordenando la velocidad hacia arriba/abajo o más rápido/más lento

15 **Brillo ajustable por el usuario de la iluminación de colores mezclados emitida desde a luminaria conservando el color (mezcla de colores).**

reduce el brillo de cada color (RGB) en proporciones iguales para reducir la iluminación total pero preserva el color percibido emitido

guarde en la memoria el brillo reducido de cada color (RGB) en proporciones iguales para reducir la iluminación total pero preservar el color percibido emitido

20 Todo lo anterior se puede hacer de forma remota por un dispositivo de control remoto.

Todo lo anterior se puede hacer utilizando un dispositivo remoto de RF inalámbrico.

Todo lo anterior se puede hacer utilizando las líneas de energía primarias como medios de comunicación entre la lámpara y el control remoto.

25 **Capacidad para ajustar y controlar colores individuales dentro de una secuencia preprogramada de colores en un espectáculo.**

Orquestación de múltiples luces.

Ajuste y controle la velocidad de las transiciones de color entre los dispositivos, (**retraso de tiempo antes del próximo la luz en "serie" entra del mismo color que la luz precedente**)

Ajuste y guarda la velocidad de transición de color entre los dispositivos.

30 Esto se puede ajustar utilizando un dispositivo de control remoto de RF.

Esto se puede hacer utilizando las líneas de energía primarias como medios de comunicación entre la lámpara y el control remoto.

Haciendo todo lo anterior con LED

Ajuste y controle la dirección de las transiciones de color entre los dispositivos mencionados anteriormente

35 **Ajuste y controle el ancho de las transiciones de color del espectáculo entre**

- estrecho (una luminaria por color en cualquier instante) y
- cualquier configuración más amplia que se propague y difunda cada color entre más luces en cualquier instante (más de una luz por color en cualquier instante).
- Este ajuste puede extenderse hasta un ancho máximo donde todas las luces muestran simultáneamente cada color en cualquier instante.

40

Realice cualquiera de las acciones anteriores con dispositivos de iluminación subacuática en combinación con dispositivos de iluminación secos.

45 **Haciendo lo anterior combinando dispositivos de iluminación subacuáticos, sumergidos esporádicamente y secos lo anterior en combinación con dispositivos de iluminación integrados a una característica de agua prefabricada (boquilla/chorro/etc).**

Características de dispositivos de iluminación individuales y/o múltiples

Uso de un canal de control a través de la línea de alimentación (PLC) para controlar de forma remota cualquiera de las funciones de combinación dispositivos de iluminación o dispositivos de iluminación definidas anteriormente.

50 El sistema siempre activo, encendido para comunicaciones entre procesadores y respuesta inmediata a las acciones de control y ajuste.

El conjunto de comandos del protocolo Goldline se utiliza para ajustar los parámetros de LED, luminaria y espectáculo de luz, y para obtener el estado de rendimiento térmico y de otro tipo de la luminaria.

Detección de temperaturas térmicas adversas con otro interruptor que no sea bimetálico

5 Reducción de la salida de luz para permitir que la luz continúe funcionando en condiciones anormales (parcialmente húmedas o secas)

Uso de sensores de temperatura para administrar térmicamente el producto limitando, pero sin eliminar la energía, la corriente, el voltaje, la iluminación u otros cuando la luz está total, parcialmente y no sumergida

La salida se reduce según sea necesario en función de la detección de temperatura, lo que permite un funcionamiento parcial o en seco

10 Las múltiples ubicaciones de los sensores permiten una gestión térmica adecuada independientemente de la rotación de la luz en el nicho

Cierre a prueba de fallos si el sistema primario de gestión térmica falla

Controladores LED de una etapa fuera de línea con control de brillo para la iluminación (frente a dos etapas que se convierten en voltaje de bus y luego se convierten en una unidad de corriente LED con un segundo circuito)

15 Los controladores LED utilizan la detección de corriente y la tecnología de modo de conmutación para mantener automáticamente la salida de luz constante durante la variación natural del proceso de fabricación de LED de voltaje hacia adelante o "V_f".

La topología de controlador de LED de múltiples canales utiliza un cable común compartido para reducir los conductores a los circuitos de LED

20

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de iluminación subacuática programable (10), que comprende:

un dispositivo de iluminación subacuática (16a-16d, 18a-18d) para su instalación en una piscina (12) o spa (14), incluyendo el dispositivo de iluminación subacuática una fuente de luz, un microprocesador (96) en comunicación eléctrica con la fuente de luz, y una memoria que tiene al menos un programa de control almacenado ejecutable por el microprocesador para controlar la fuente de luz, una fuente de alimentación de corriente alterna (CA) para suministrar energía eléctrica al dispositivo de iluminación subacuática, una fuente de alimentación lógica para suministrar energía eléctrica al microprocesador, y un subsistema de comunicaciones Portador de la Línea de Potencia conectado entre la fuente de alimentación de CA y la fuente de alimentación lógica, y en comunicación eléctrica con la fuente de alimentación de CA, la fuente de alimentación lógica y el microprocesador, y un controlador central (32) remoto desde y en comunicación con el dispositivo de iluminación subacuática, permitiendo el controlador central que un usuario especifique una secuencia de iluminación deseada y la transmisión de una instrucción al dispositivo de iluminación subacuática a través de una línea eléctrica que interconecta el controlador central y el dispositivo de iluminación subacuática para ejecutar selectivamente el programa de control almacenado para producir la secuencia de iluminación deseada, en el que el dispositivo de iluminación subacuática recibe la instrucción del controlador central a través de la fuente de alimentación de CA usando el subsistema de comunicaciones del Portador de Línea de Potencia y ejecuta la instrucción y en el que, antes de transmitir la instrucción al dispositivo de iluminación subacuática, el controlador central autentifica el dispositivo de iluminación comunicándose con el dispositivo de iluminación y determinando si el dispositivo de iluminación está autorizado para su uso con el controlador central.

2. El sistema de la reivindicación 1, en el que el controlador central (32) comprende además un subsistema de comunicaciones de Portador de Línea de Potencia (75, 78) para transmitir instrucciones al dispositivo de iluminación subacuática a través de una línea de potencia.

3. El sistema de la reivindicación 1, que comprende además un control remoto (33) en comunicación inalámbrica con el controlador central (32) para permitir que un usuario controle de forma remota el dispositivo de iluminación subacuática.

4. El sistema de la reivindicación 1, que comprende además una pluralidad de dispositivos de iluminación (16a-16d, 18a-18d), incluyendo cada uno de los dispositivos una fuente de luz, un microprocesador en comunicación eléctrica con la fuente de luz y una memoria que tiene al menos un programa de control almacenado ejecutable por el microprocesador para controlar la fuente de luz.

5. El sistema de la reivindicación 4, en el que al menos uno de la pluralidad de dispositivos de iluminación está instalado externamente a una piscina o spa.

6. El sistema de la reivindicación 4, en el que el controlador central (32) transmite instrucciones a la pluralidad de dispositivos de iluminación para ejecutar selectivamente los programas de control almacenados en la pluralidad de dispositivos de iluminación para producir la secuencia de iluminación deseada.

7. El sistema de la reivindicación 6, en el que cada una de las instrucciones comprende al menos una de:

un parámetro de movimiento para dar instrucciones a la pluralidad de dispositivos de iluminación de que ejecuten selectivamente los programas de control almacenados para crear una secuencia de luz en movimiento;
 un parámetro de velocidad para controlar una velocidad de la secuencia de iluminación deseada; o
 un parámetro de selección de programa para seleccionar uno de una pluralidad de programas de control almacenados para ser ejecutados por un dispositivo de iluminación.

8. El dispositivo de iluminación de la reivindicación 1, en el que la fuente de luz comprende una pluralidad de diodos emisores de luz.

9. Un procedimiento de iluminación de una masa de agua, que comprende:

proporcionar una pluralidad de dispositivos de iluminación subacuática en la masa de agua, incluyendo cada uno de la pluralidad de dispositivos de iluminación subacuática una fuente de luz, un microprocesador en comunicación eléctrica con la fuente de luz y una memoria en comunicación con el microprocesador, teniendo la memoria al menos un programa de control almacenado para controlar la luz, una fuente de alimentación de corriente alterna (CA) para suministrar energía eléctrica al dispositivo de iluminación subacuática, una fuente de alimentación lógica para suministrar energía eléctrica al microprocesador, y un subsistema de comunicaciones de Portador de Línea de Potencia interconectado entre la fuente de alimentación de CA y la fuente de alimentación lógica y en comunicación eléctrica con la fuente de alimentación de CA, la fuente de alimentación lógica y el microprocesador;
 interconectar la pluralidad de dispositivos de iluminación subacuática con un controlador central usando líneas eléctricas;

- autenticar cada uno de la pluralidad de dispositivos de iluminación subacuática antes de transmitir instrucciones a la pluralidad de dispositivos de iluminación subacuática mediante la comunicación con el dispositivo de iluminación y determinar si el dispositivo de iluminación está autorizado para su uso con el controlador central; permitir que un usuario defina un efecto de iluminación deseado para la masa de agua usando el controlador central; y
- 5 transmitir las instrucciones desde el controlador central a la pluralidad de dispositivos de iluminación subacuática a través de las líneas eléctricas, recibiendo la pluralidad de dispositivos de iluminación subacuática las instrucciones a través de la fuente de alimentación de CA utilizando el subsistema de comunicaciones del Portador de la Línea de Potencia y las instrucciones que dan instrucciones a la pluralidad de dispositivos de
- 10 iluminación subacuática para ejecutar selectivamente el al menos un programa de control almacenado en cada uno de la pluralidad de dispositivos de iluminación subacuática para crear el efecto de iluminación deseado.
10. El procedimiento de la reivindicación 9, que comprende además permitir al usuario crear una secuencia de luz en movimiento en la masa de agua usando el controlador central.
11. El procedimiento de la reivindicación 9, que comprende además proporcionar un control remoto en comunicación con el controlador central y permitir al usuario controlar de forma remota la pluralidad de dispositivos de iluminación subacuática utilizando el control remoto.
- 15

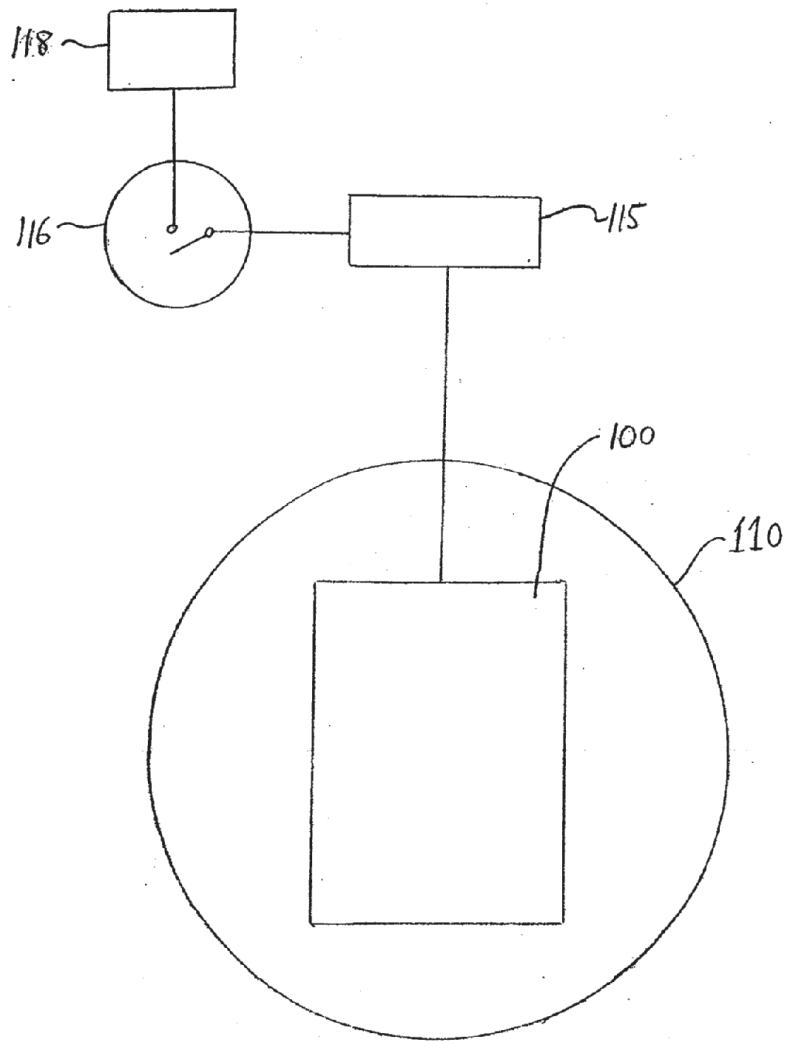


FIG. 1
TÉCNICA ANTERIOR

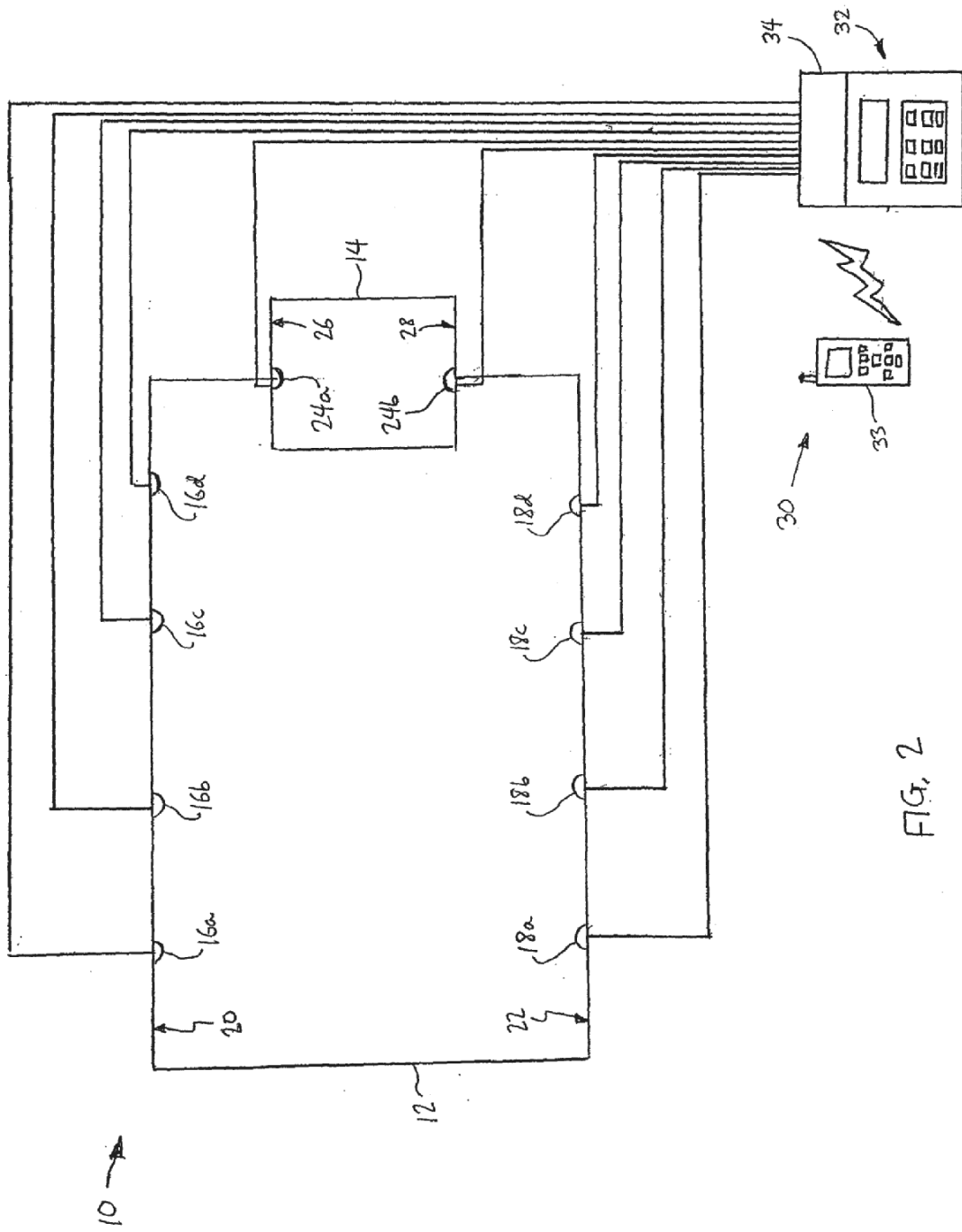
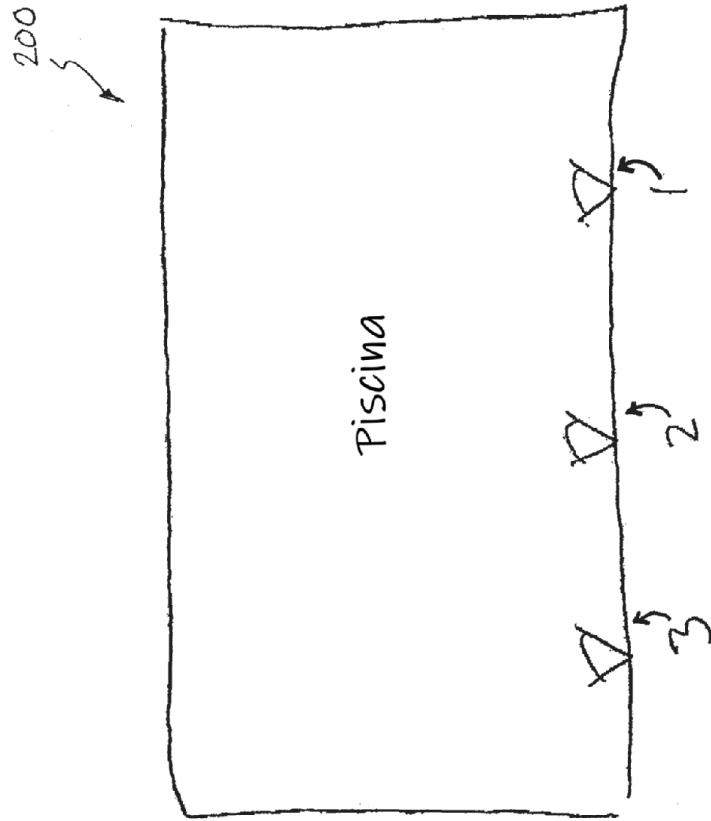
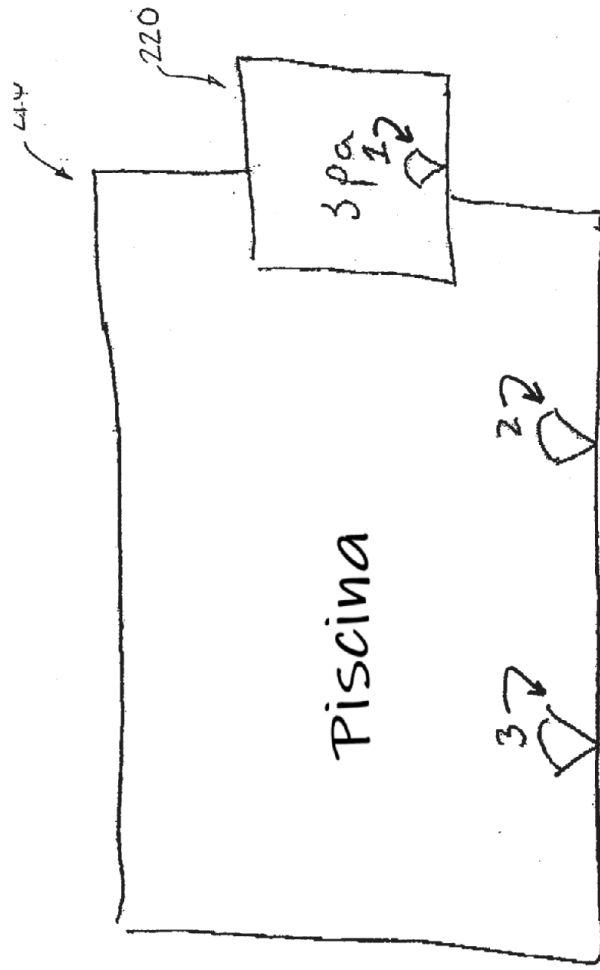


FIG. 2



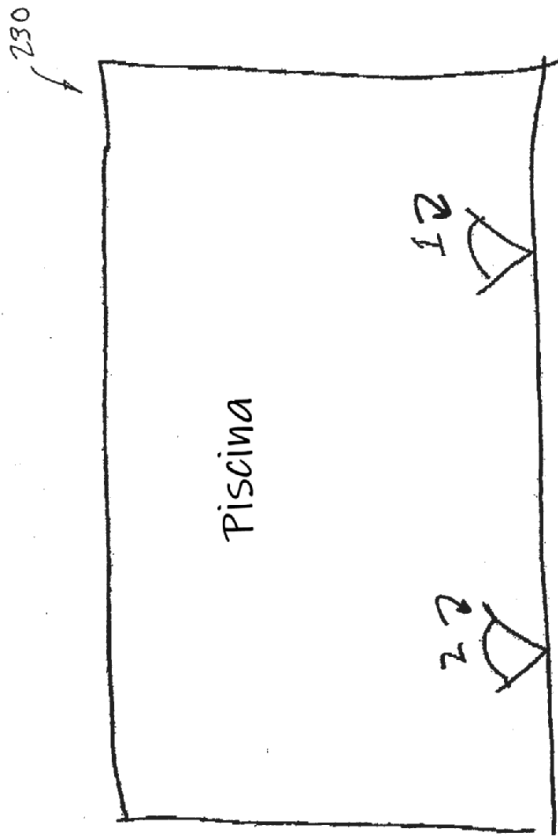
1-3: Luminarias
subacuáticas

FIG. 3A



1-3: Luminarias subacuáticas

FIG. 3B

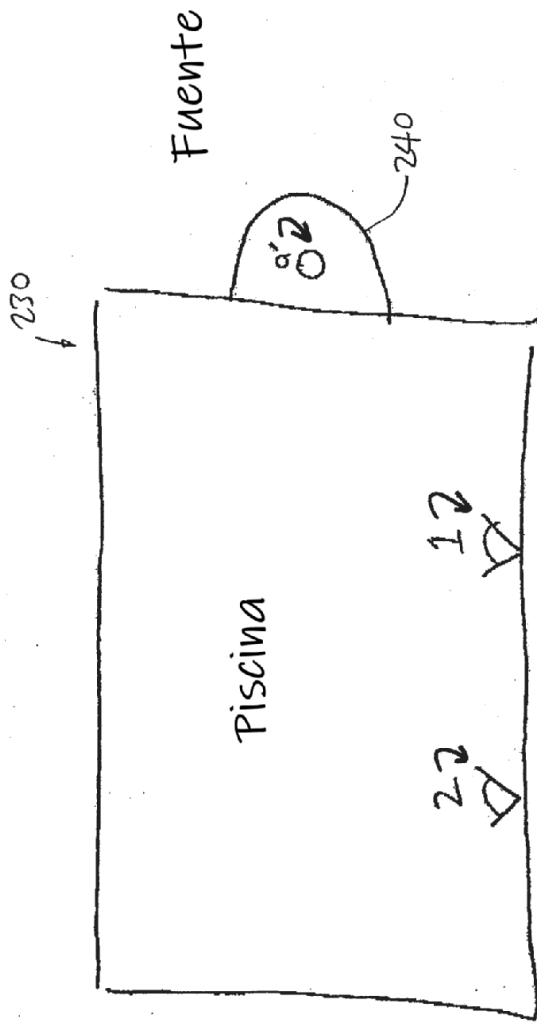


Elemento del paisaje

1-2: Luminarias subacuáticas

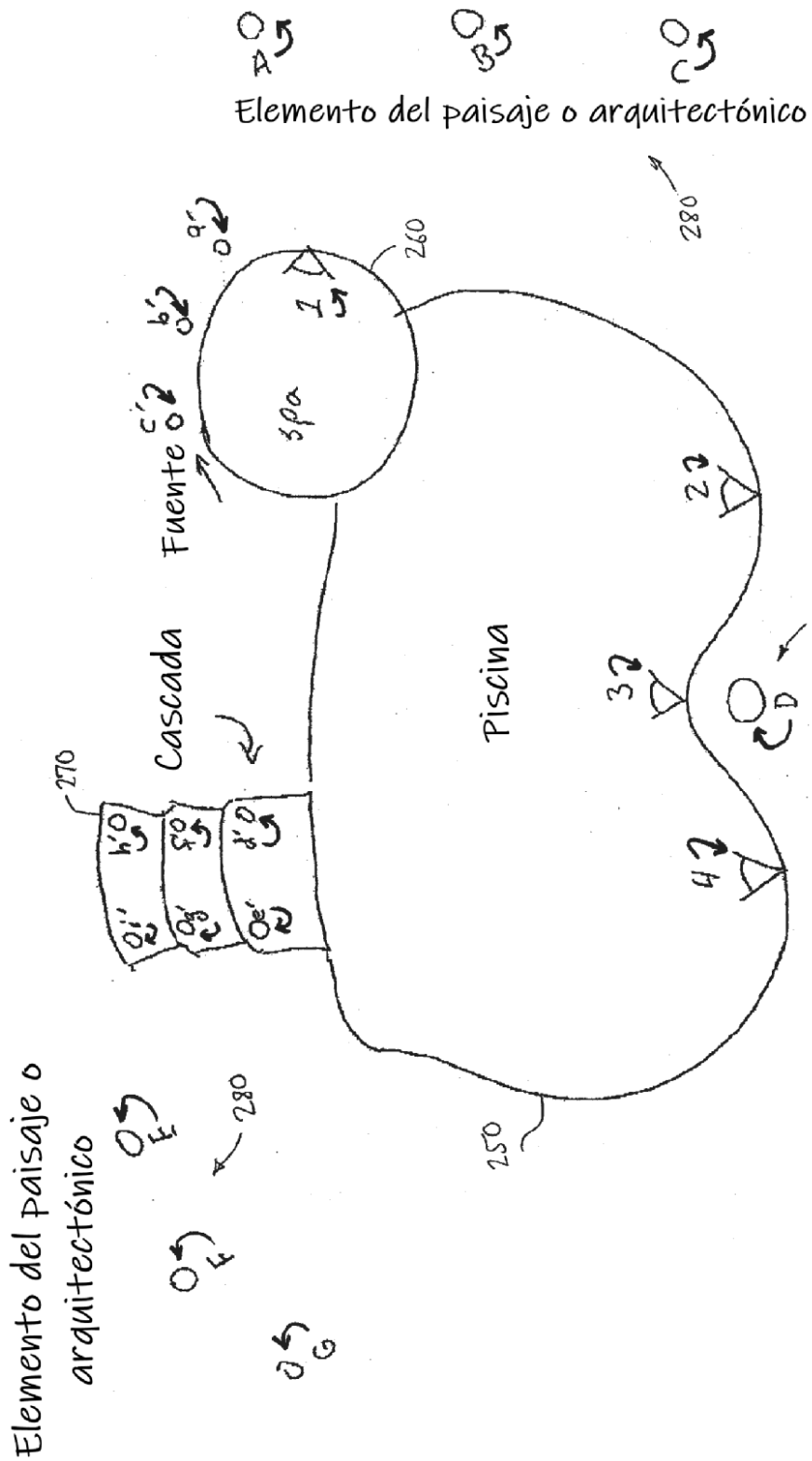
A: Luminaria en seco

FIG. 3C



- 1-2: Luminarias subacuáticas
- á: Luminaria húmeda/seca esporádicamente

FIG. 3D



- 1-4: Luces subacuáticas (luminarias)
- A-G: Luminarias secas
- á: Luminarias húmedas/secas esporádicamente

FIG. 3E

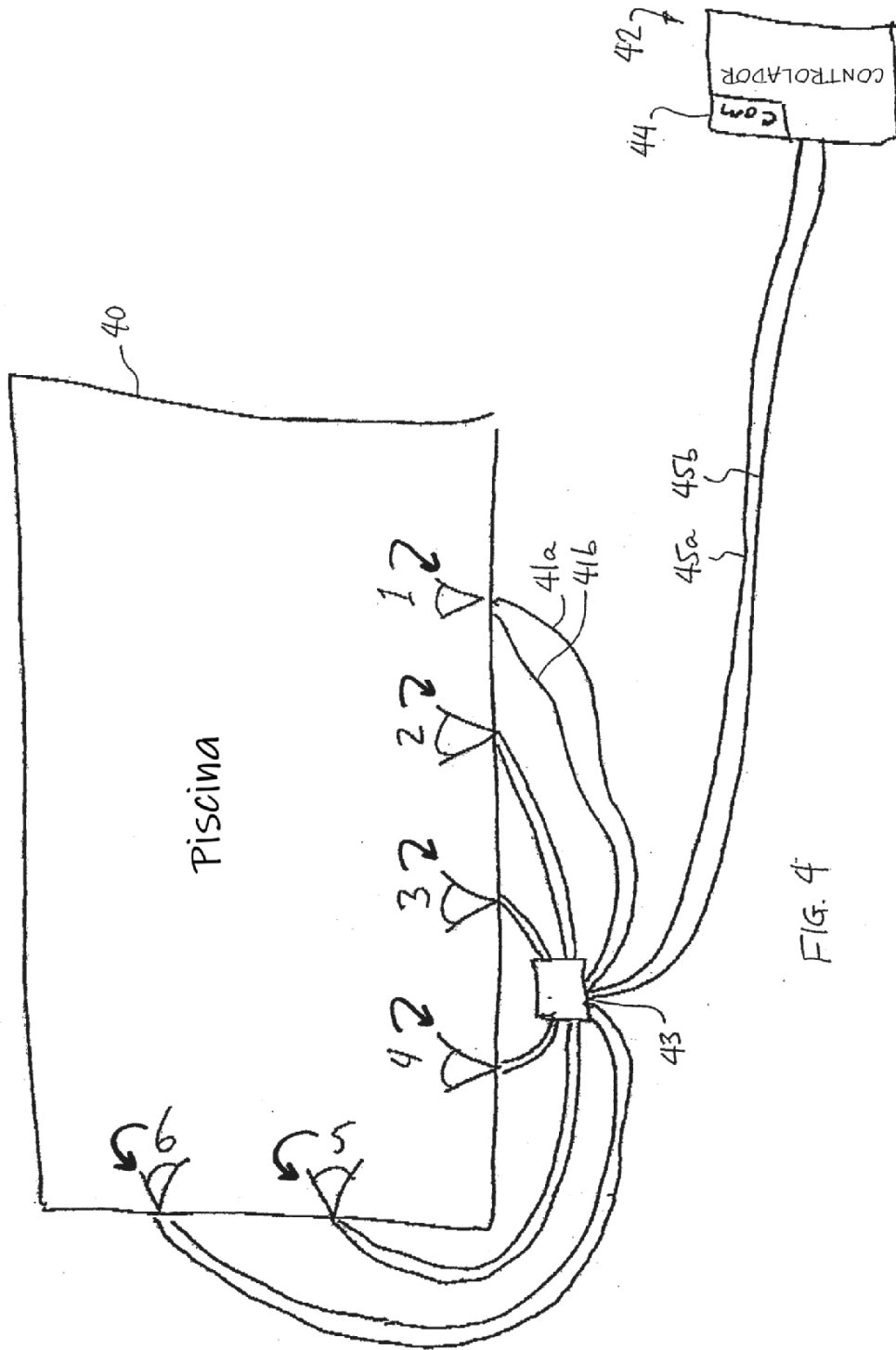
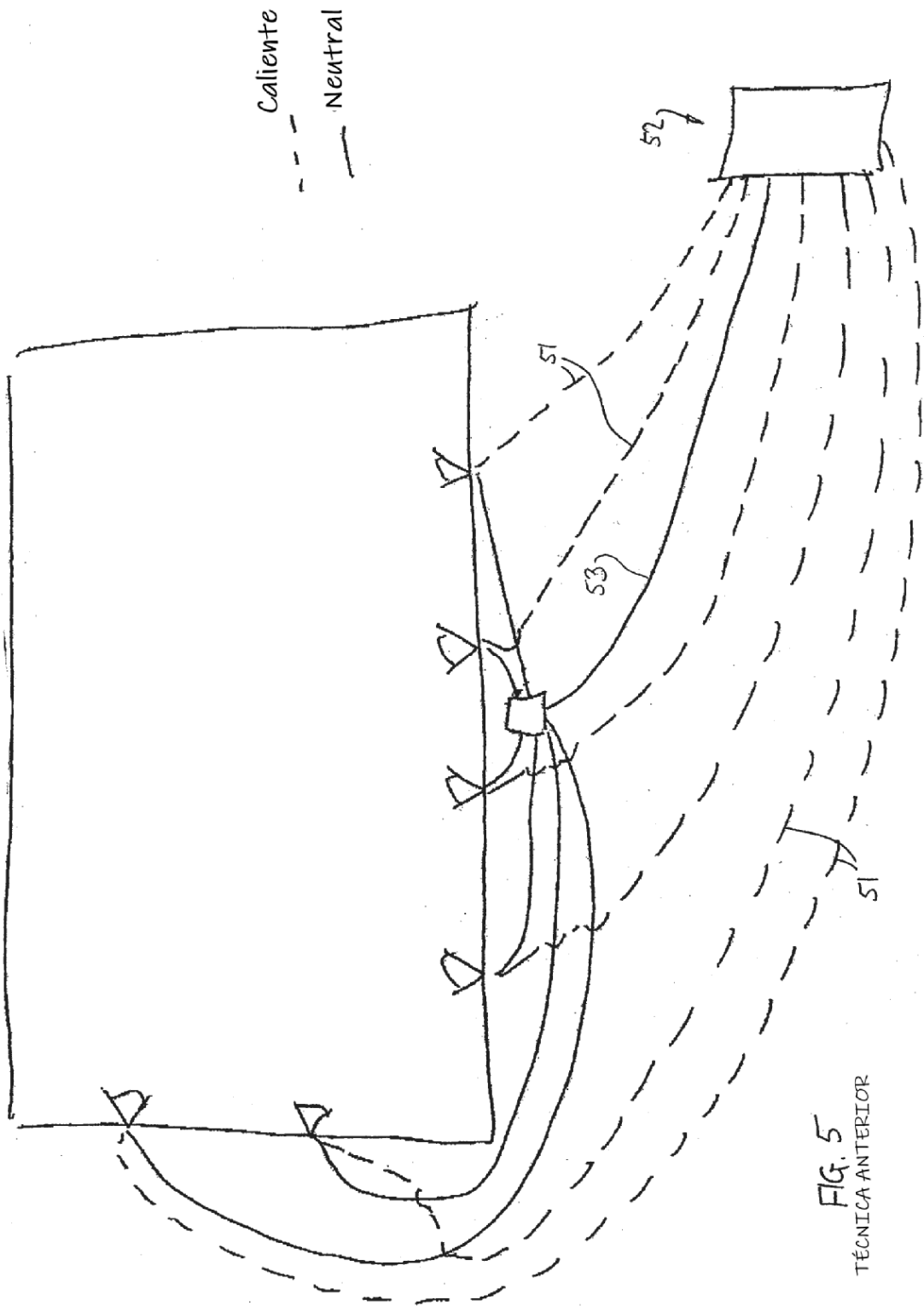


FIG. 4



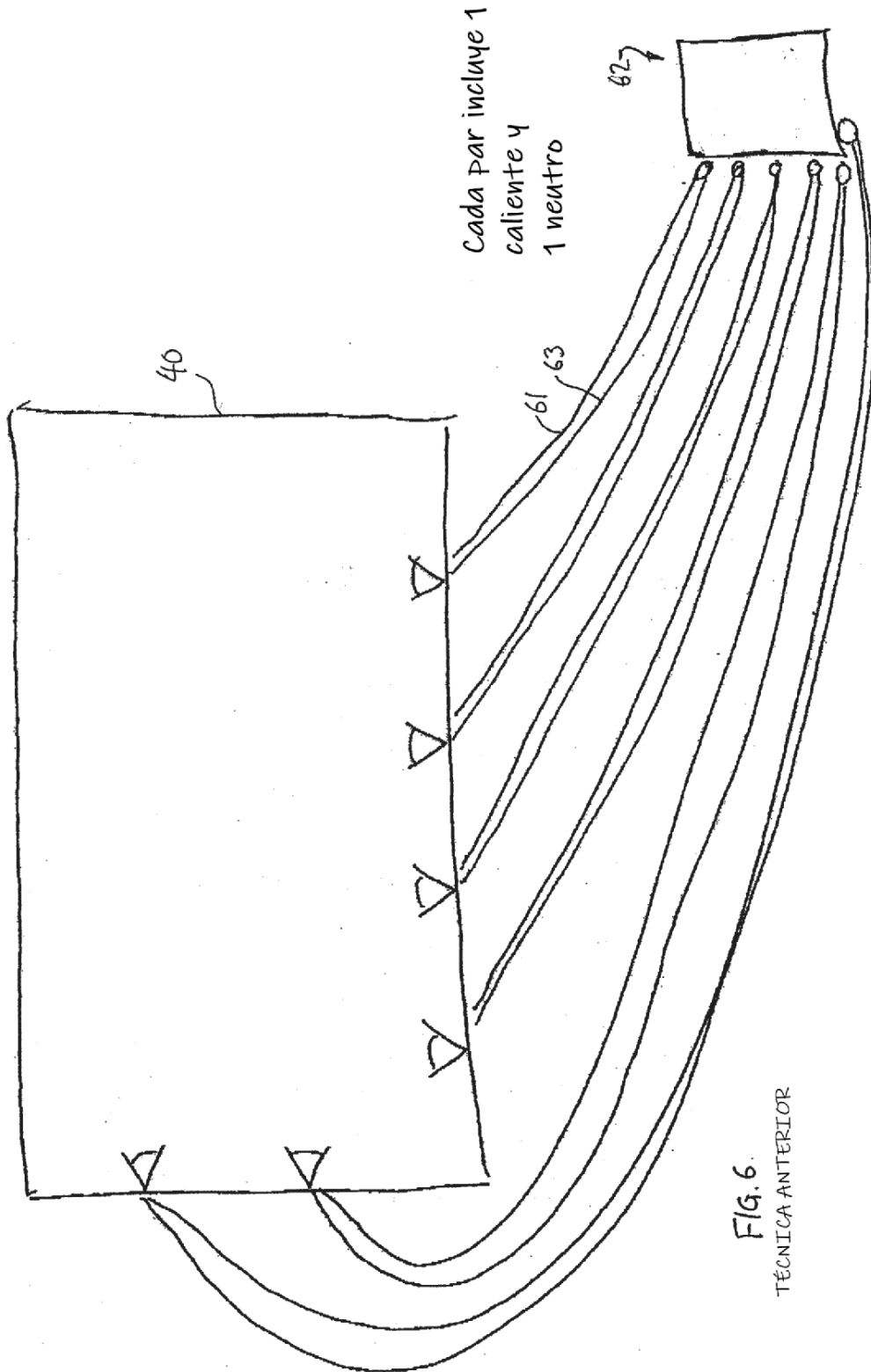


Fig. 6.
TÉCNICA ANTERIOR

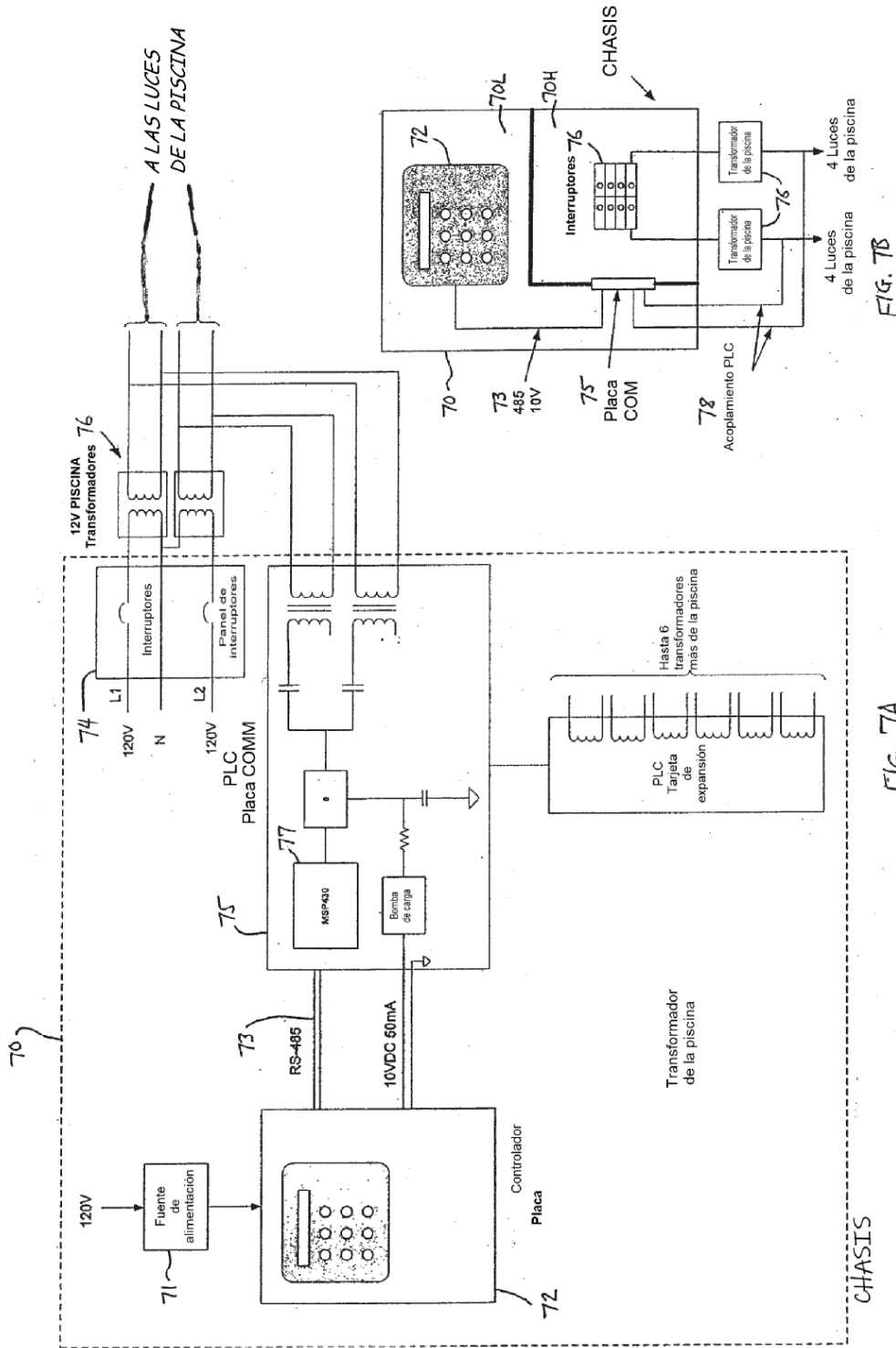
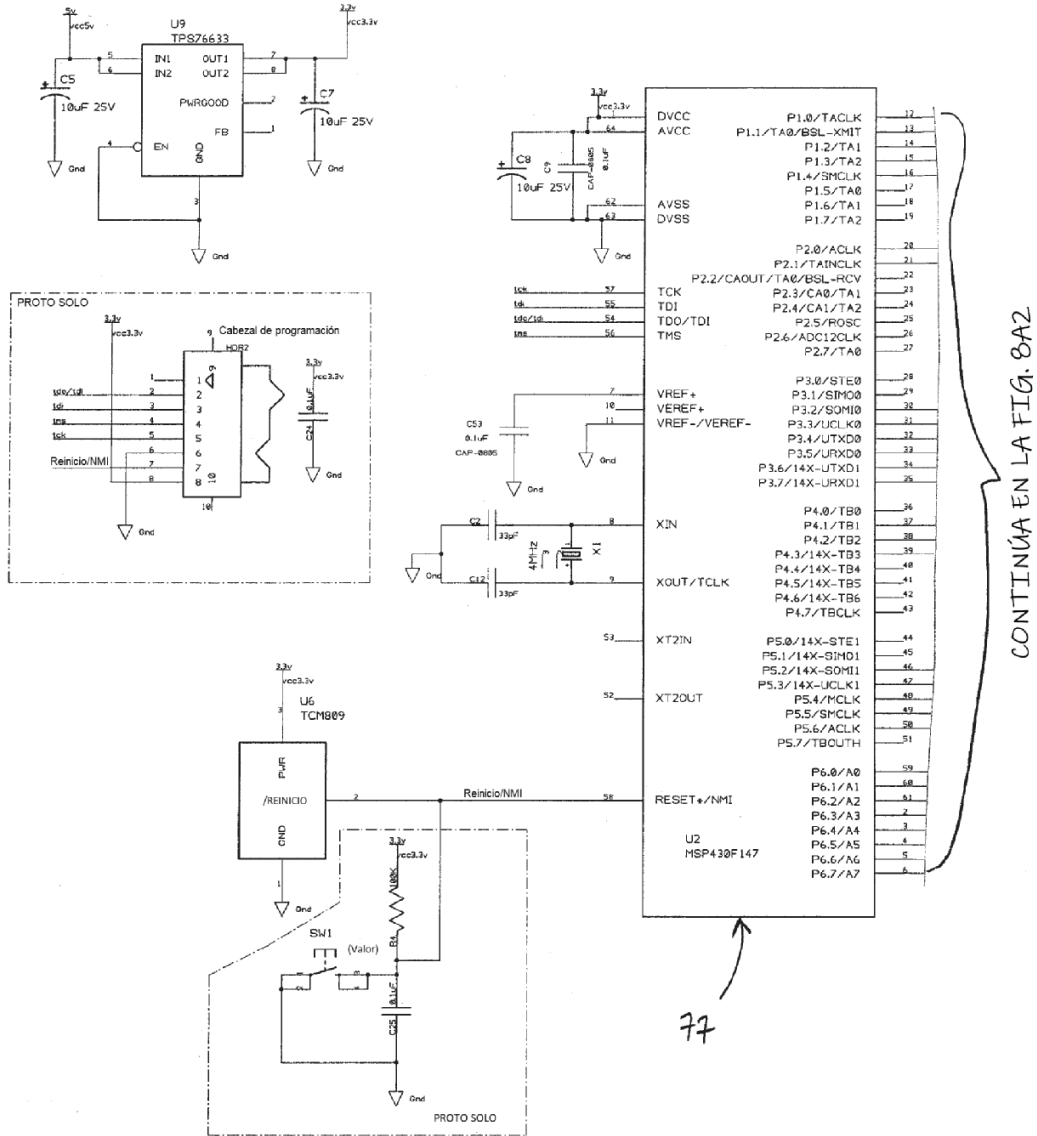


FIG. 7B

FIG. 7A

CHASIS

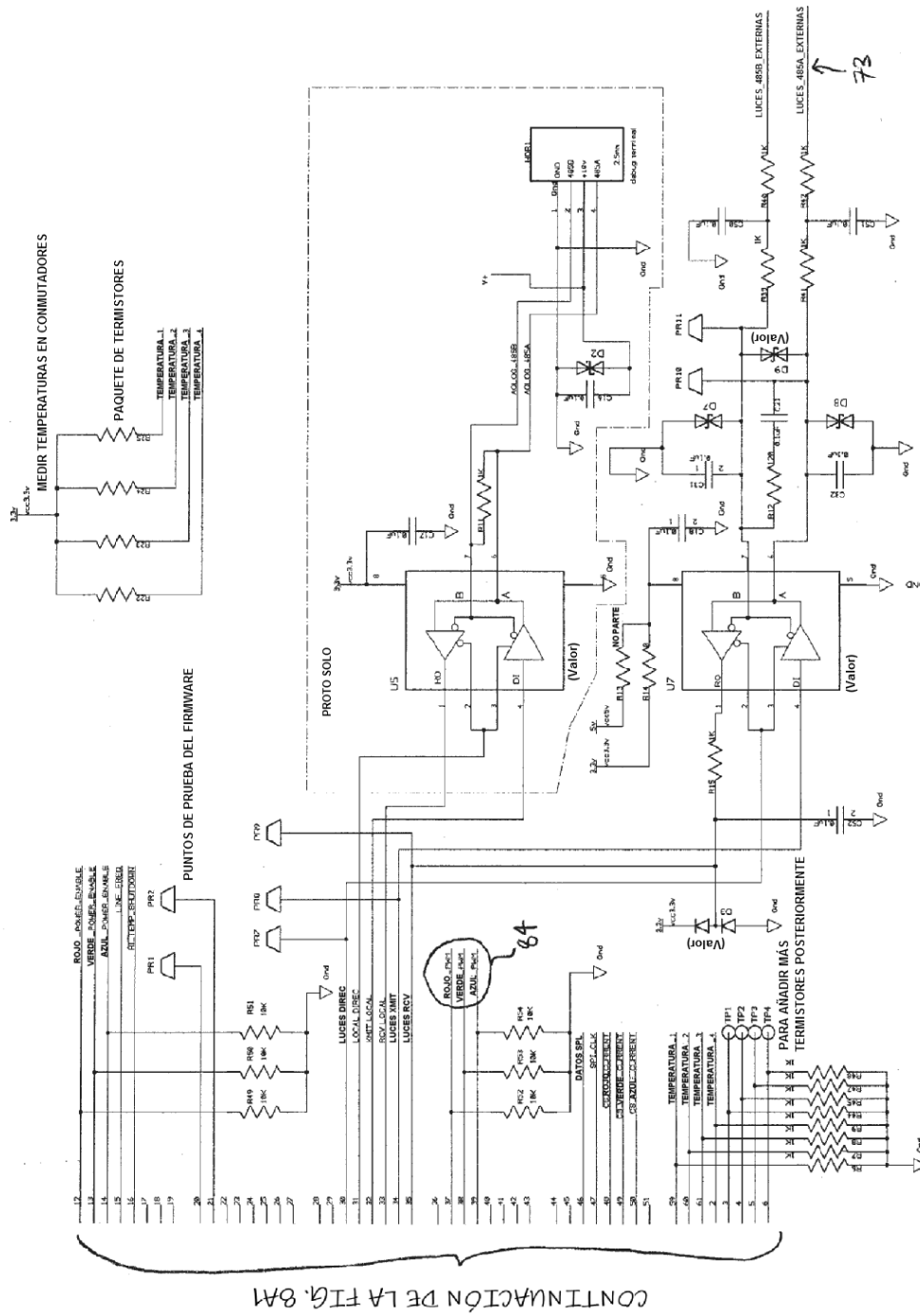
FIG. 8A1



CONTINÚA EN LA FIG. 8A2

77

FIG. 8A2



CONTINUACIÓN DE LA FIG. 8A1

FIG. 8B1

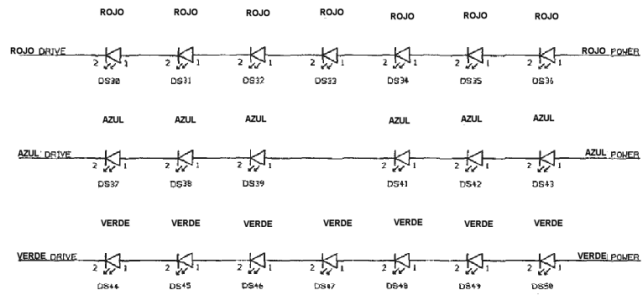


FIG. 8B2

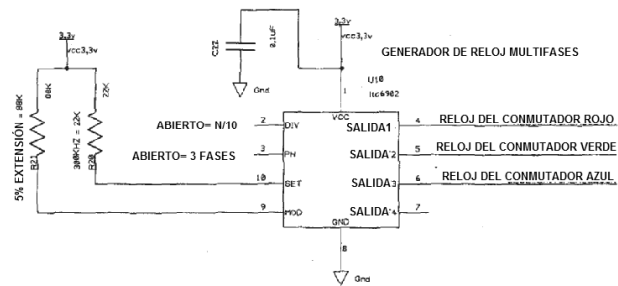
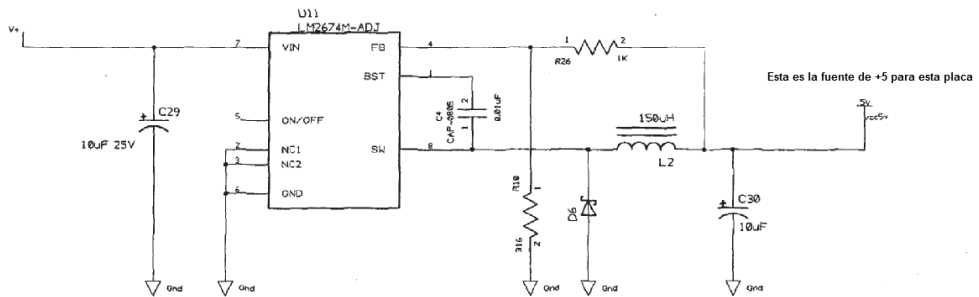


FIG. 8B3



F/G. 8B4

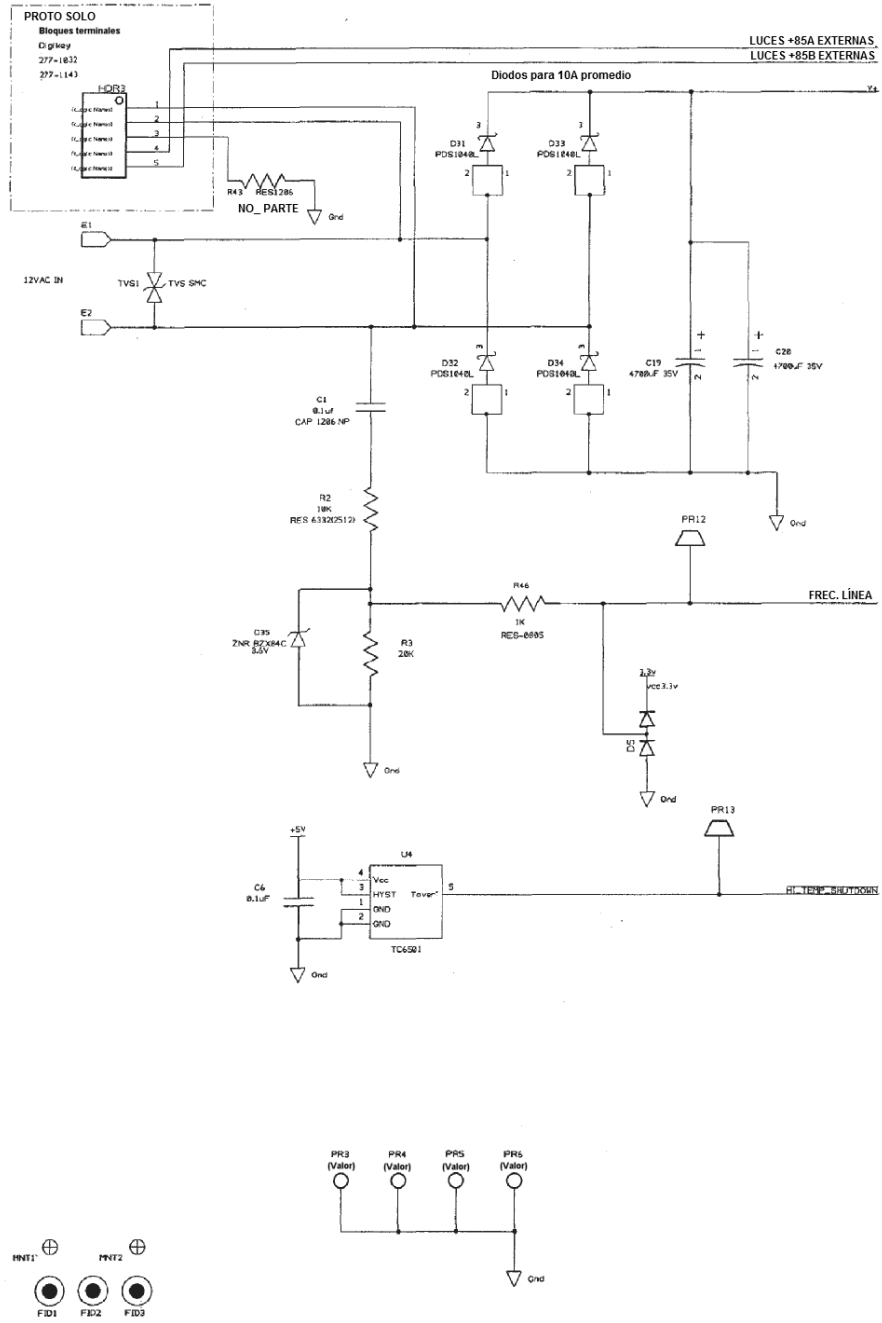


FIG. 8C

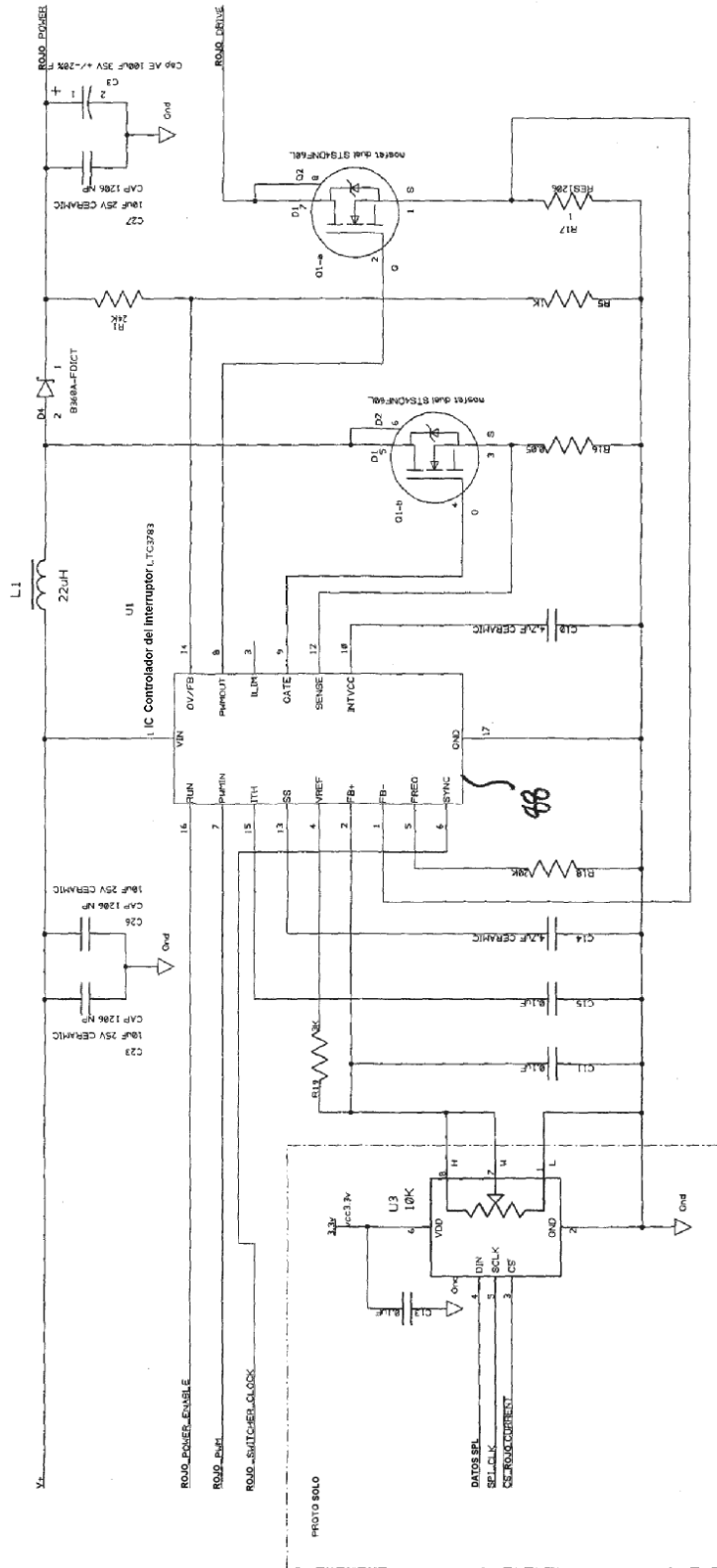


FIG. 8D

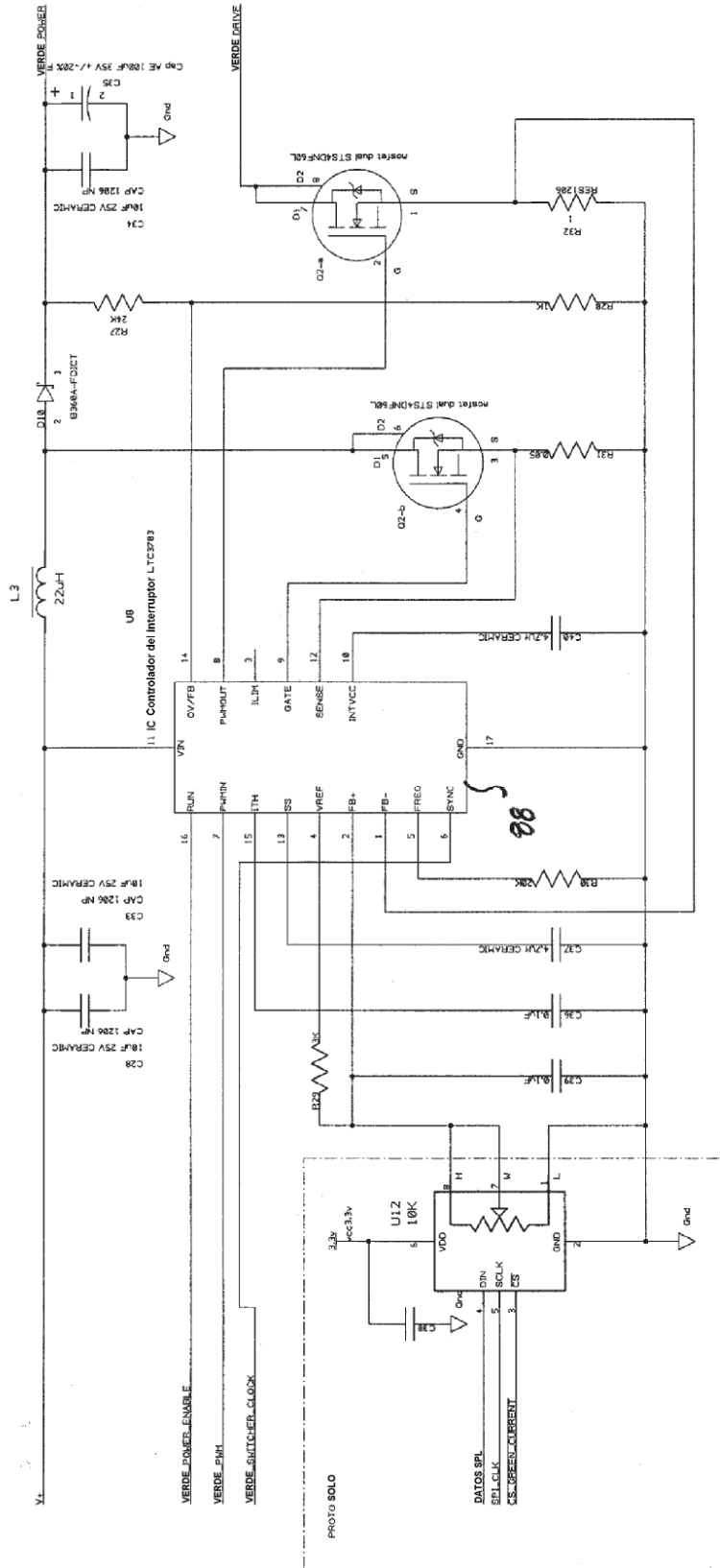


FIG. 8E

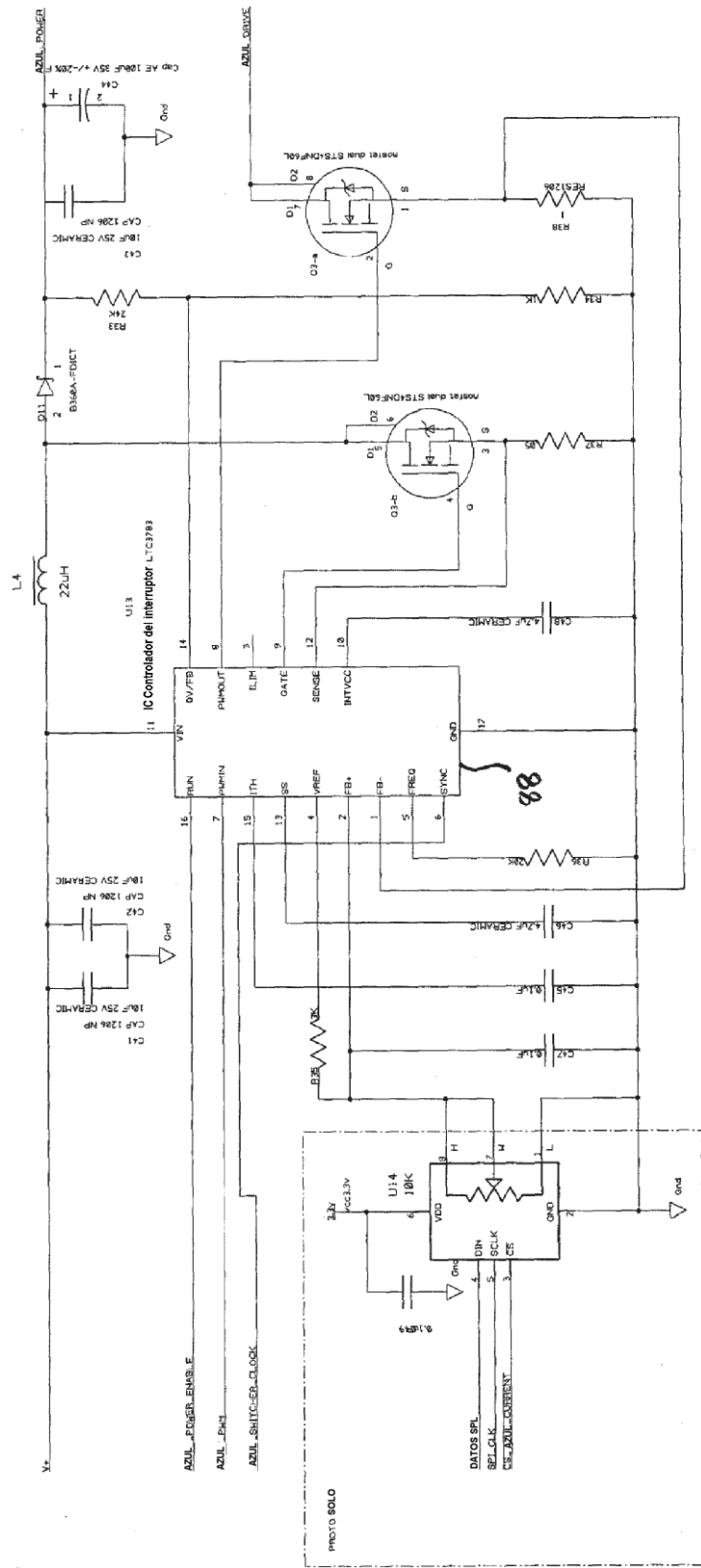


FIG. 9

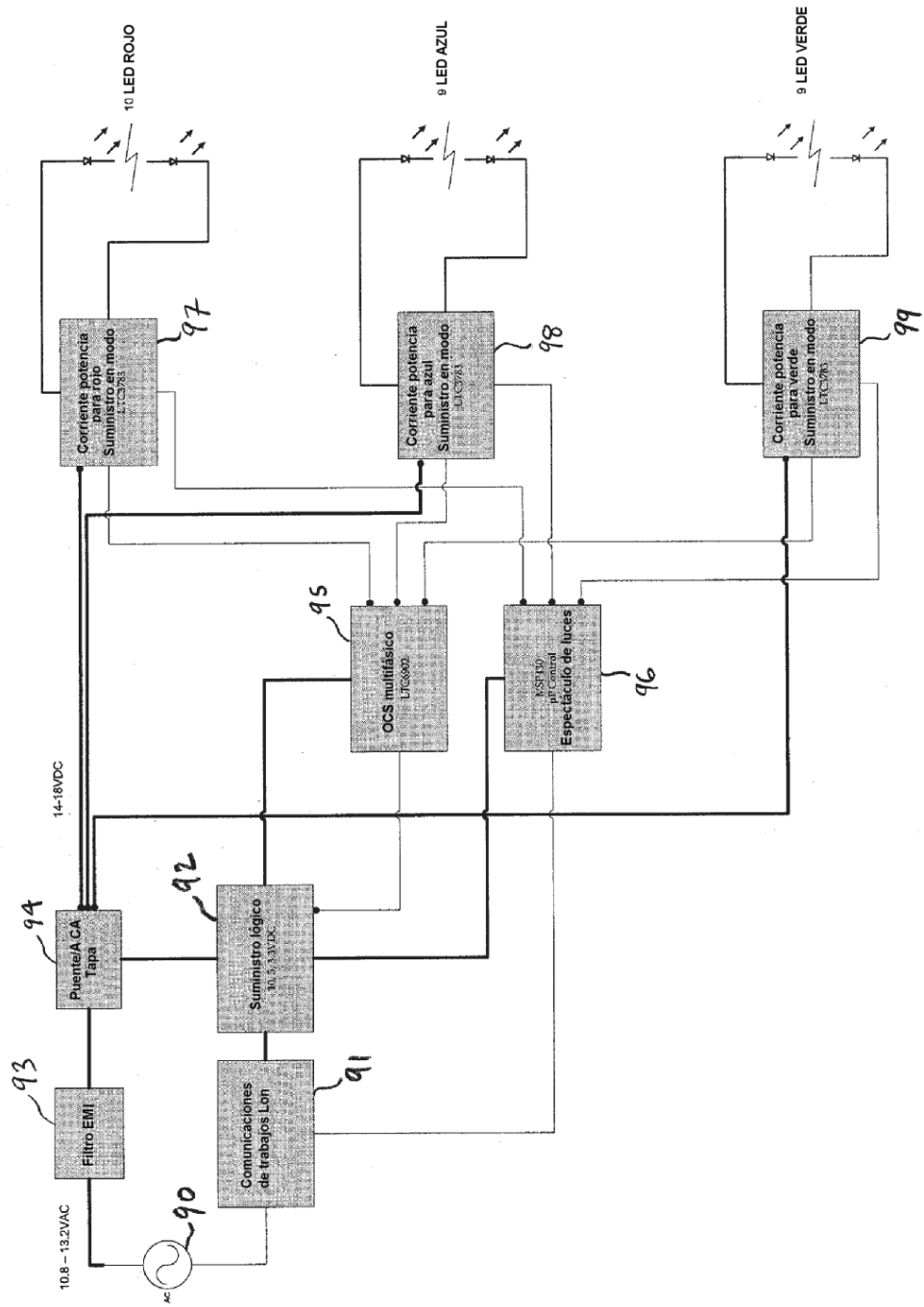
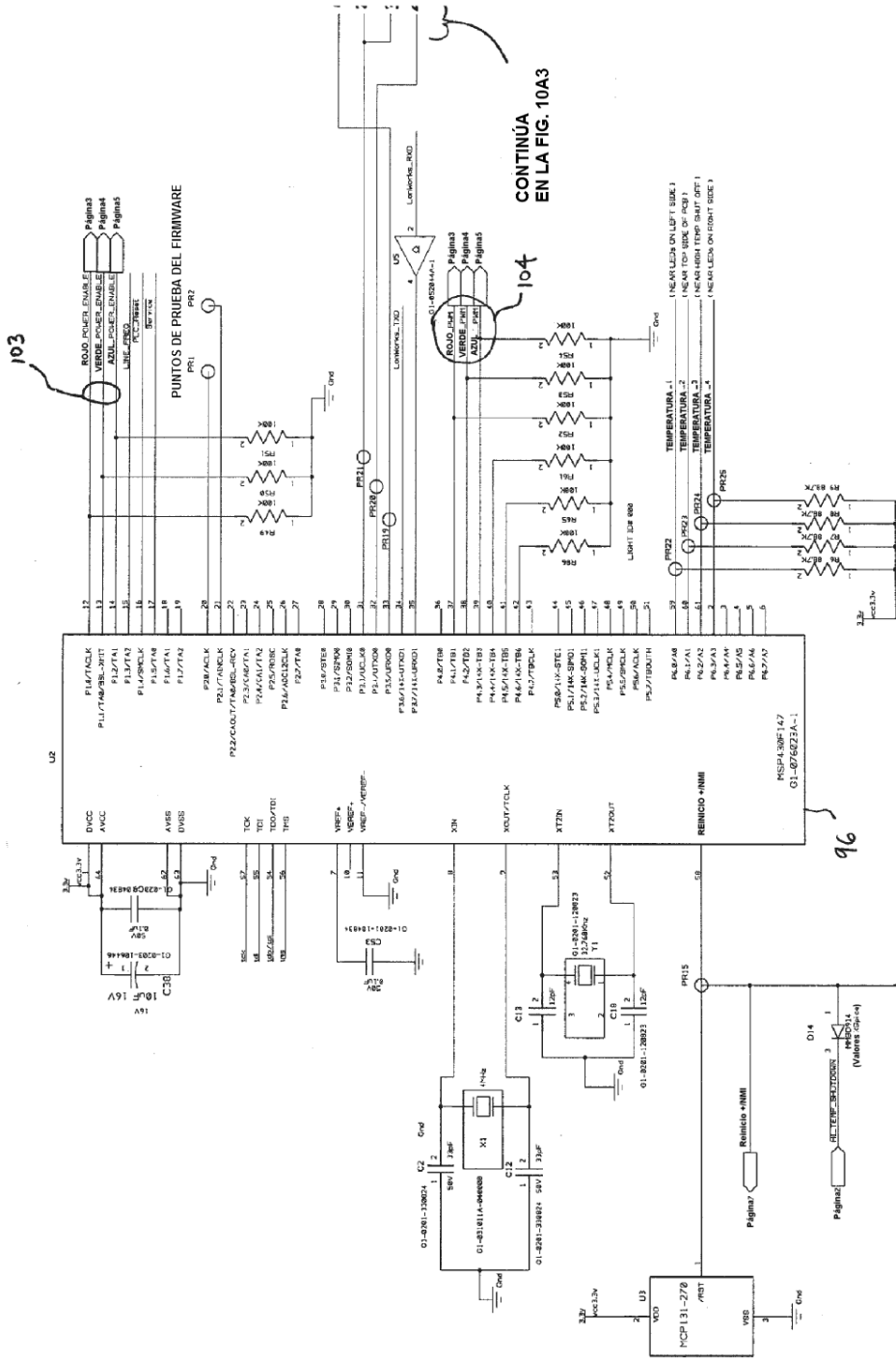


Fig. 10A1



CONTINÚA EN LA FIG. 10A2

FIG. 10A2

CONTINUACIÓN DE LA FIG. 10A1

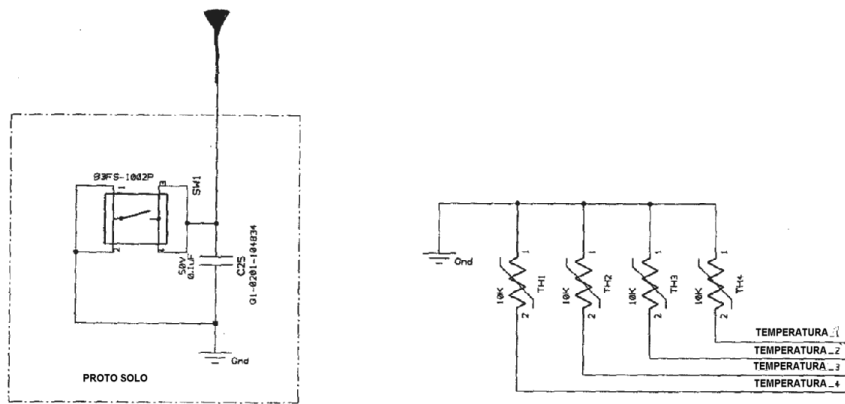


FIG.10A3

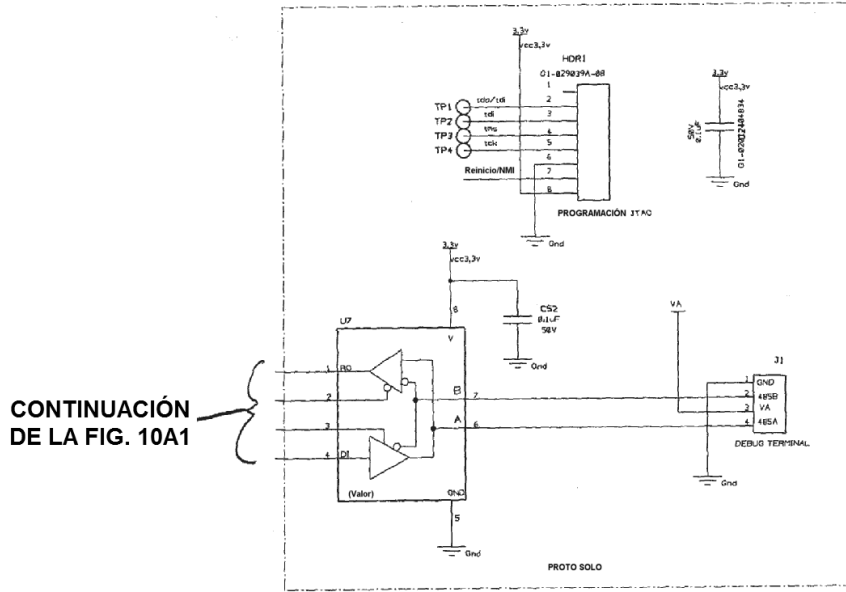


FIG. 10A4

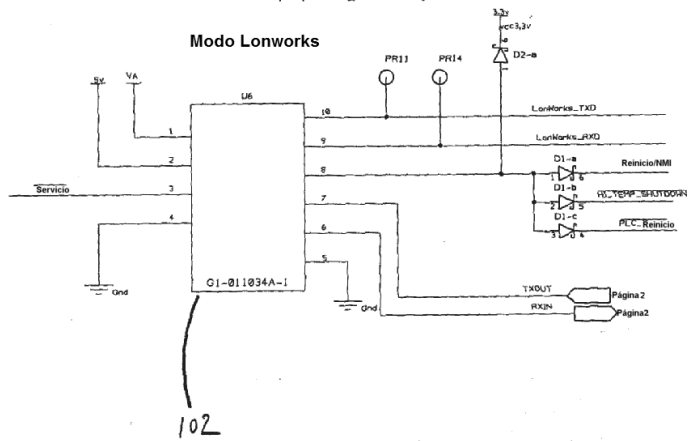


FIG. 10 B1

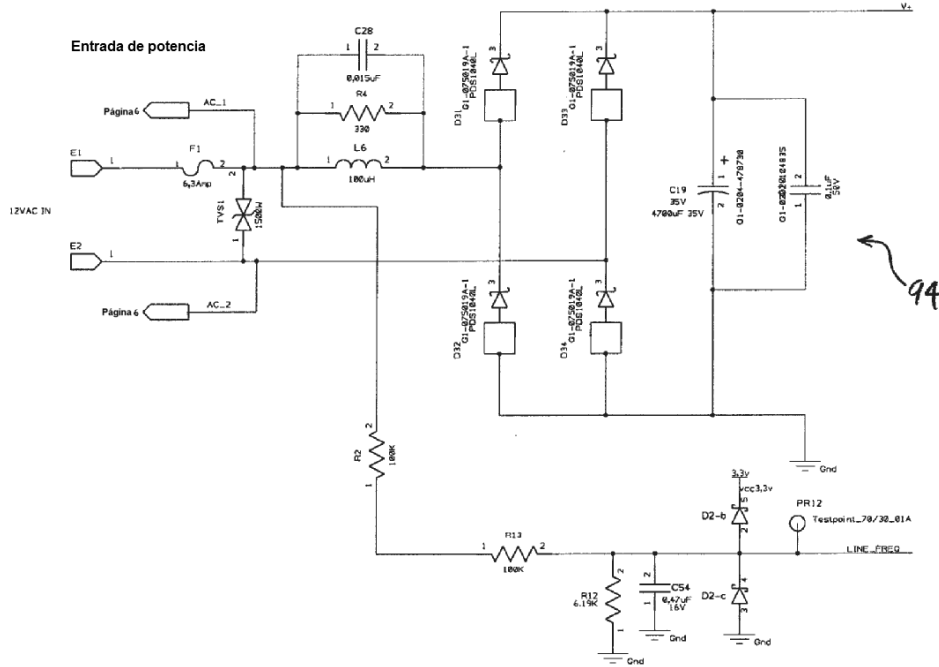
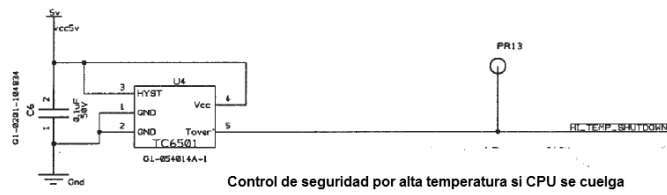


FIG. 10B2



Control de seguridad por alta temperatura si CPU se cuelga

FIG. 10B3

92A

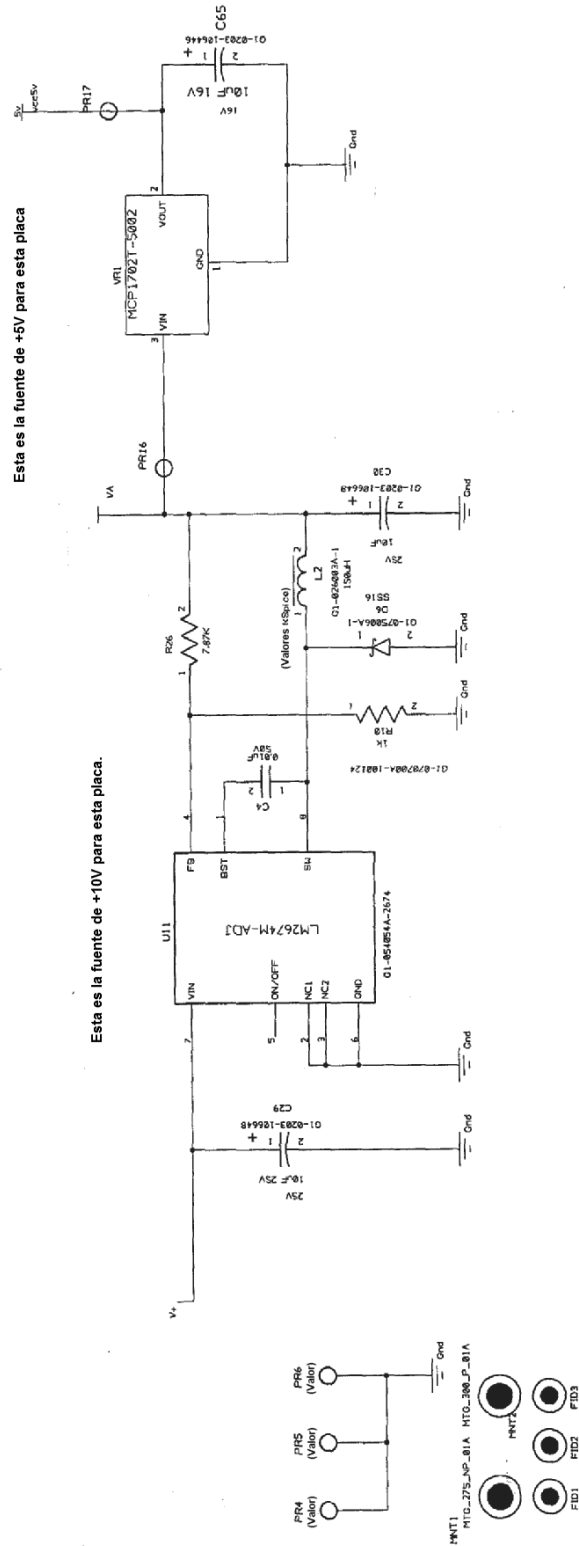


FIG. 10B4

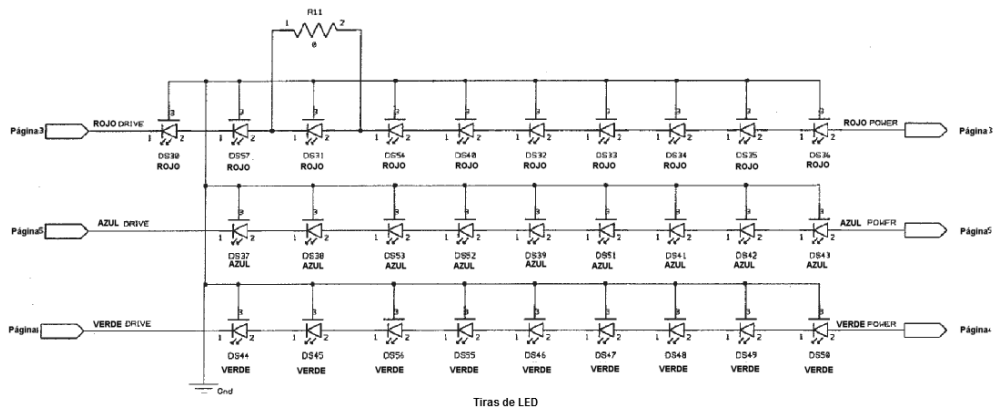
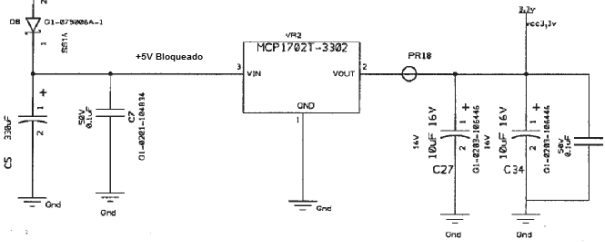


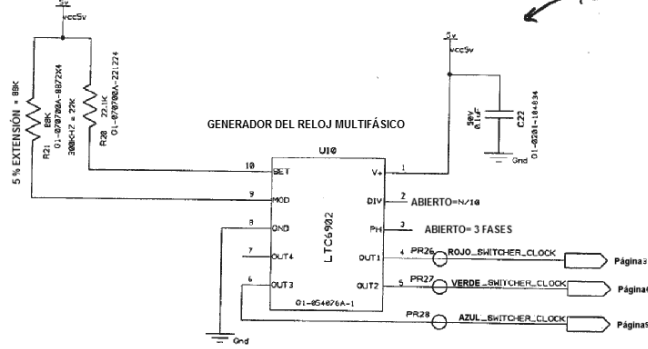
FIG. 10B5

Esta es la fuente de +3,3V para esta placa



92B

FIG. 10B6



95

Controlador multifásico. Suministros de refuerzo

FIG. 10C

97

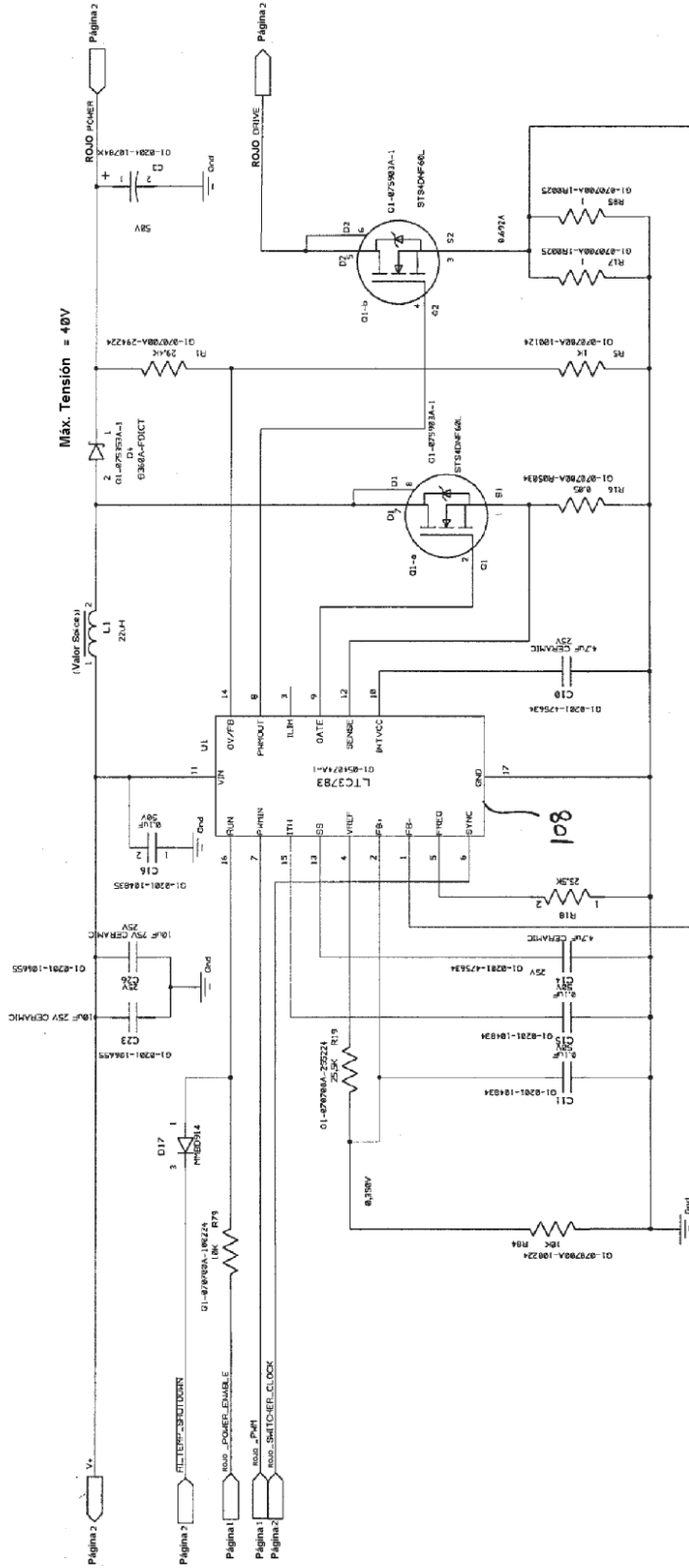


FIG. 10D

98

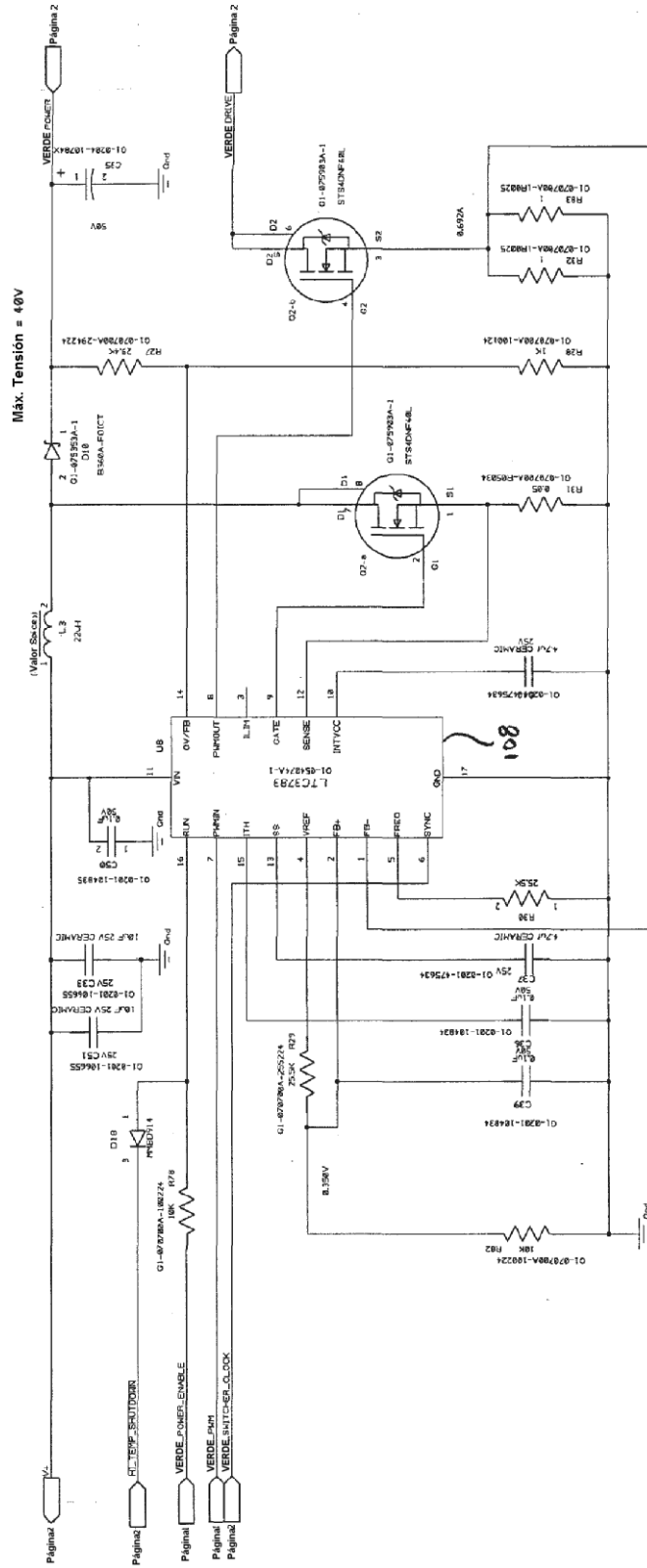


FIG. 10 E

99

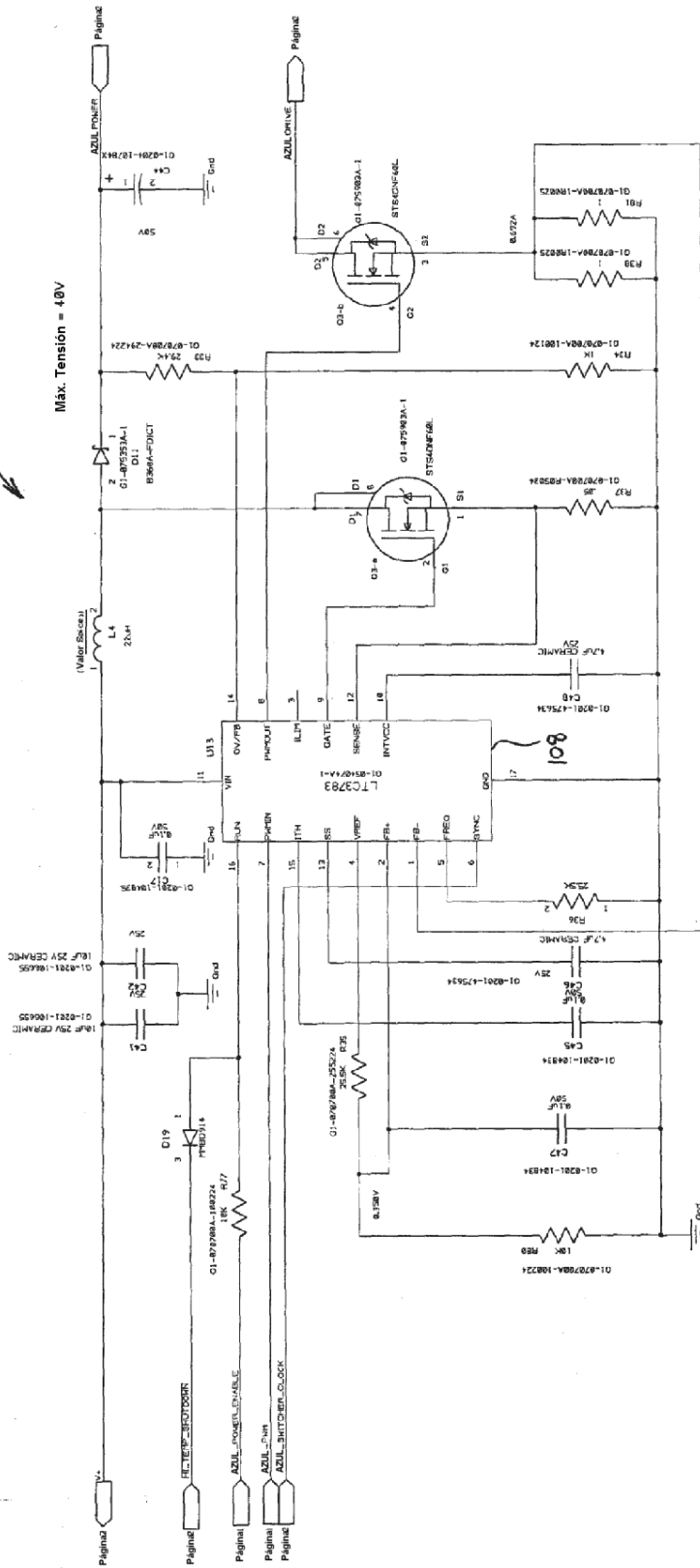


FIG. 10F

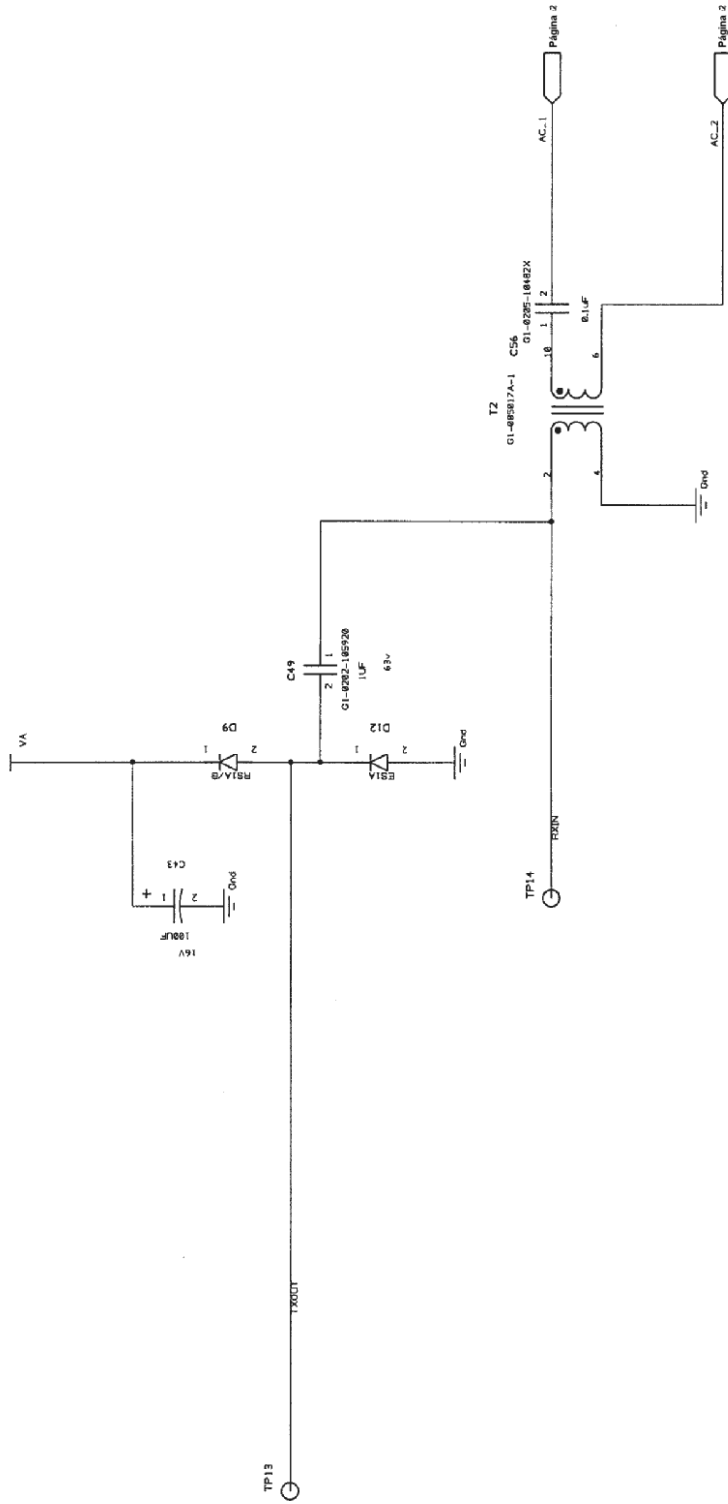
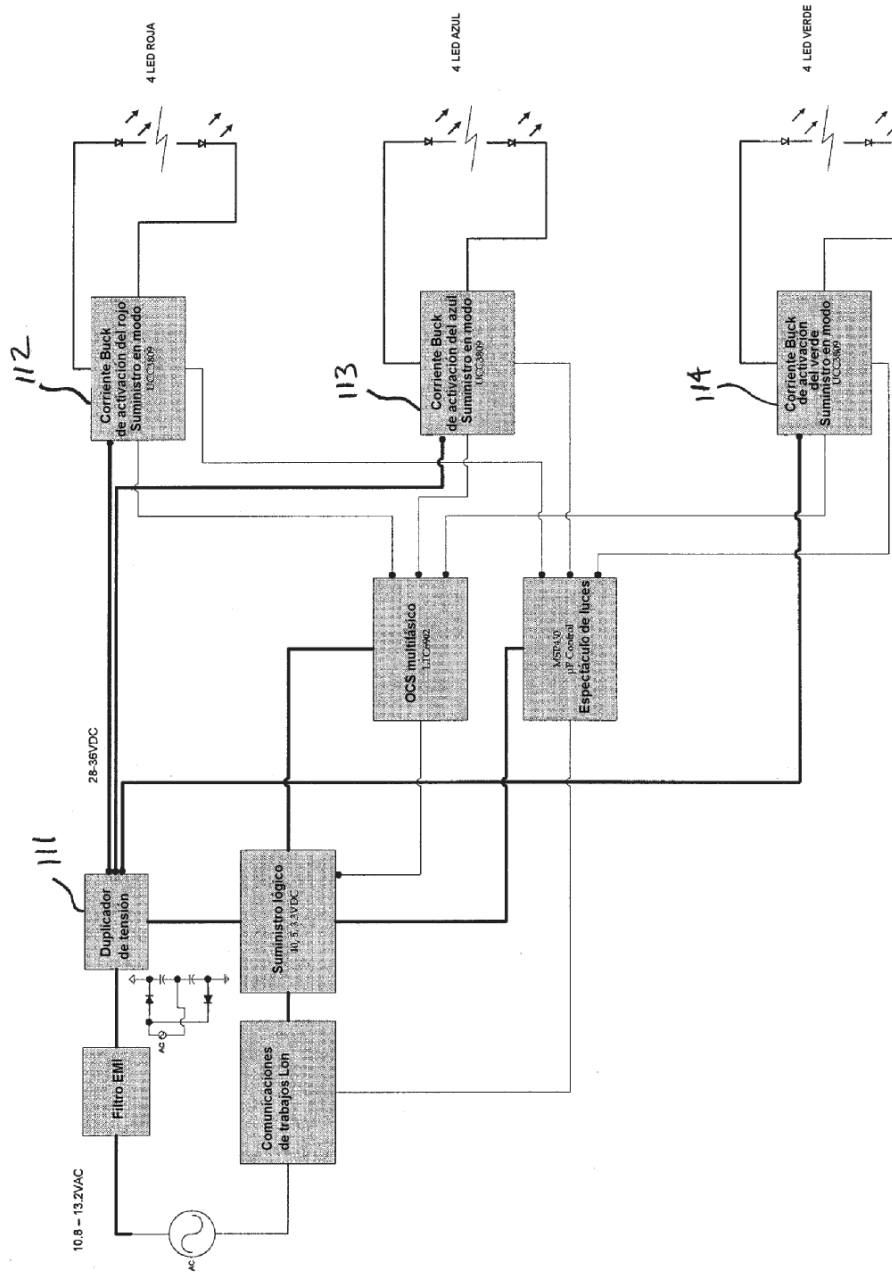


FIG. 11



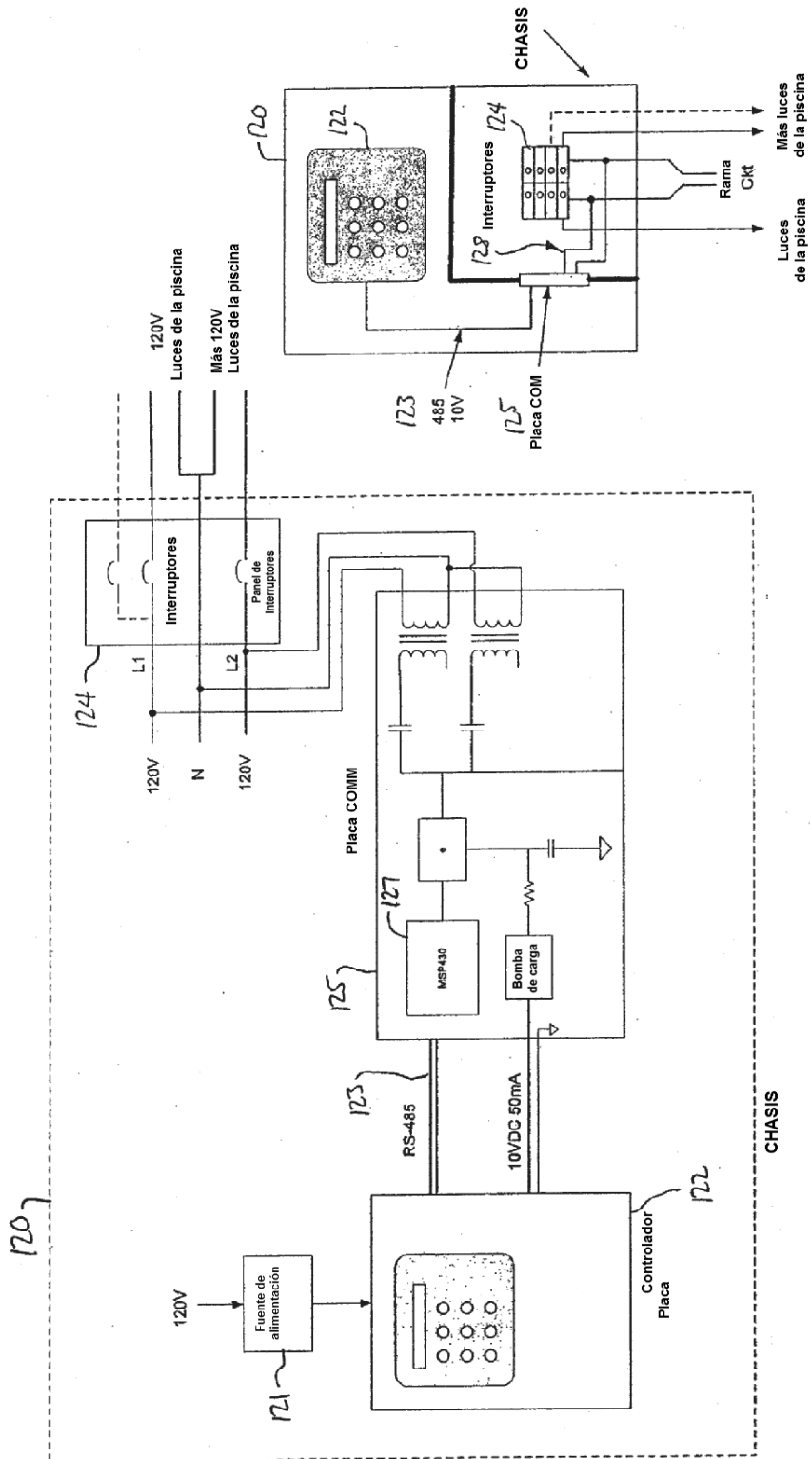


FIG. 12A

FIG. 12B

Fig. 13

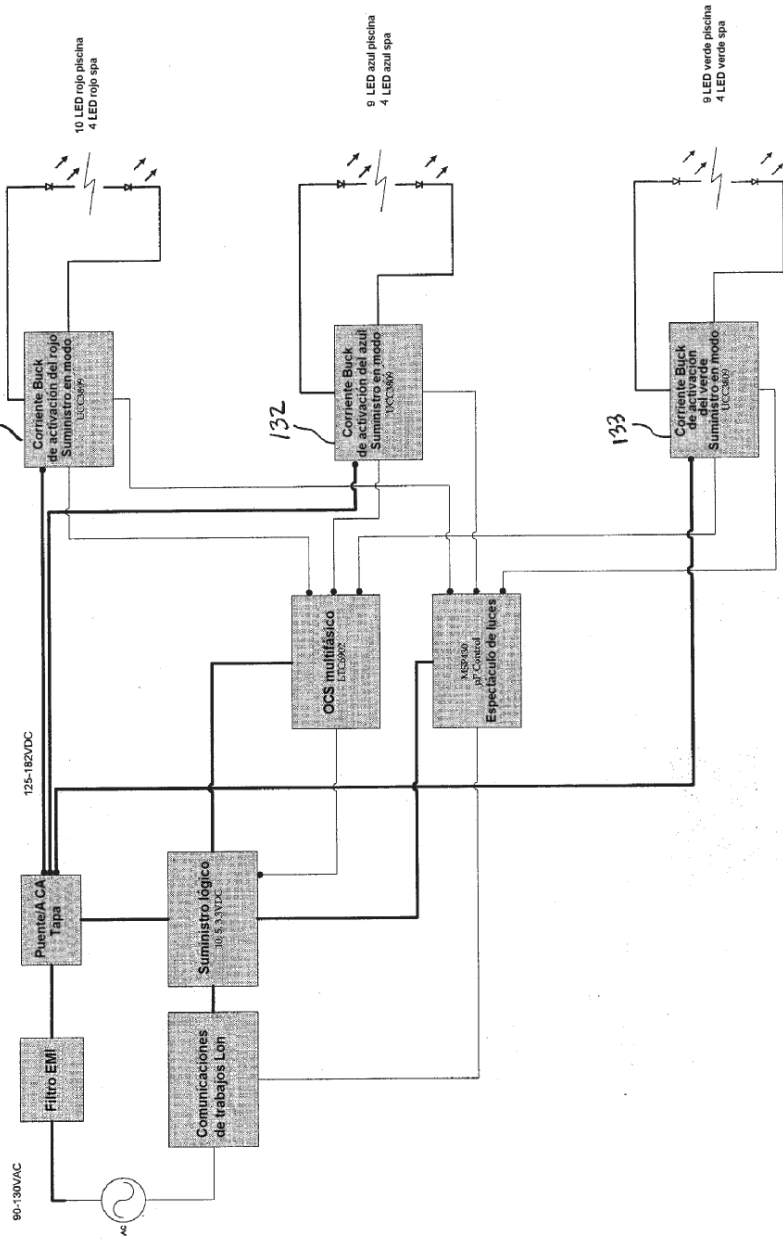
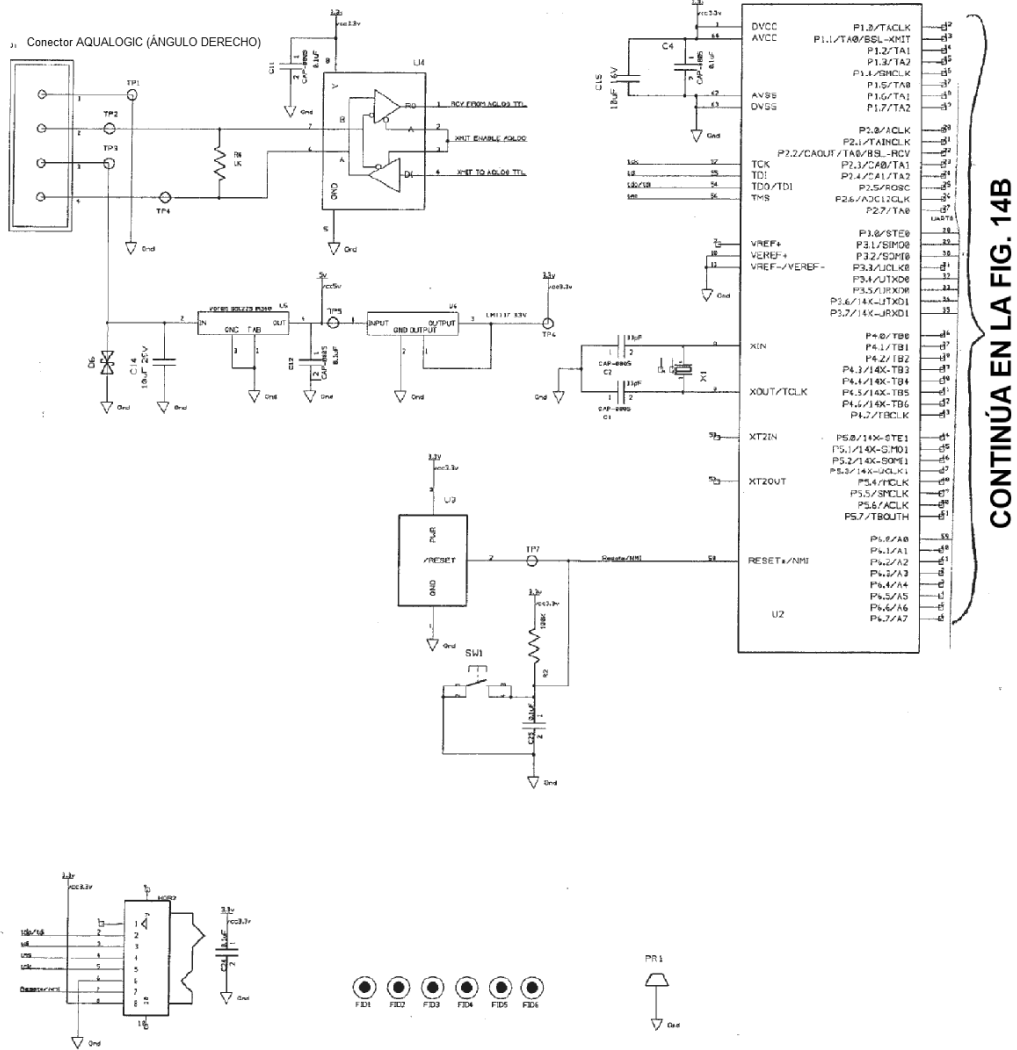


FIG. 14A



CONTINÚA EN LA FIG. 14B

FIG. 14B

CONTINUACIÓN DE LA FIG. 14A

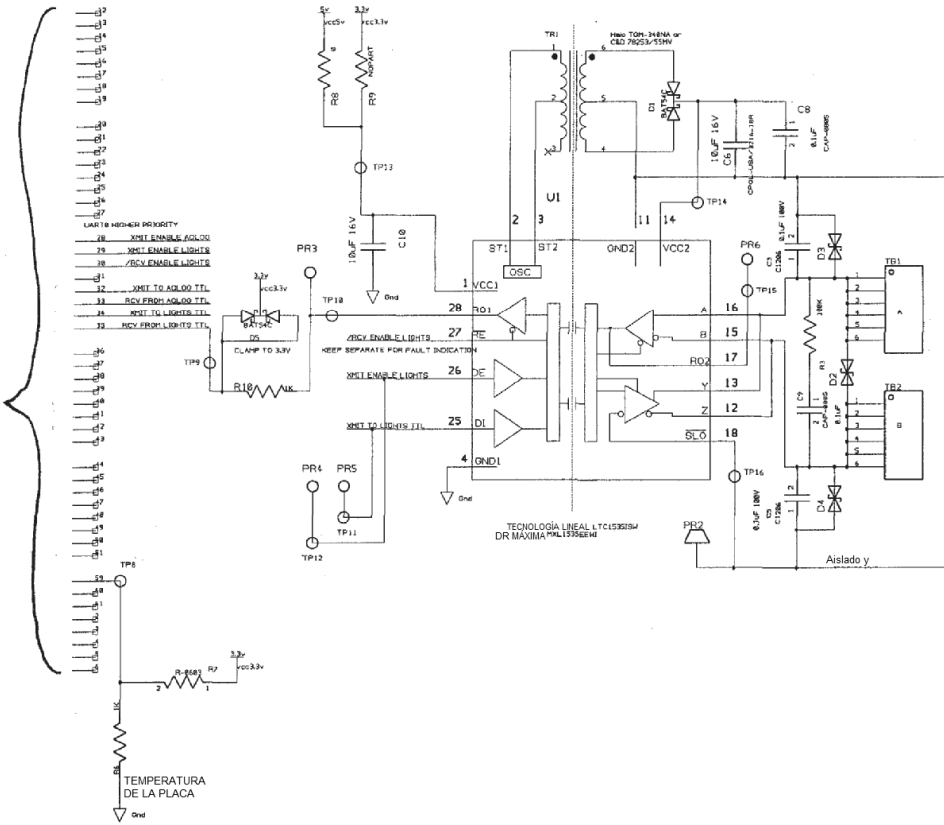


FIG. 15A

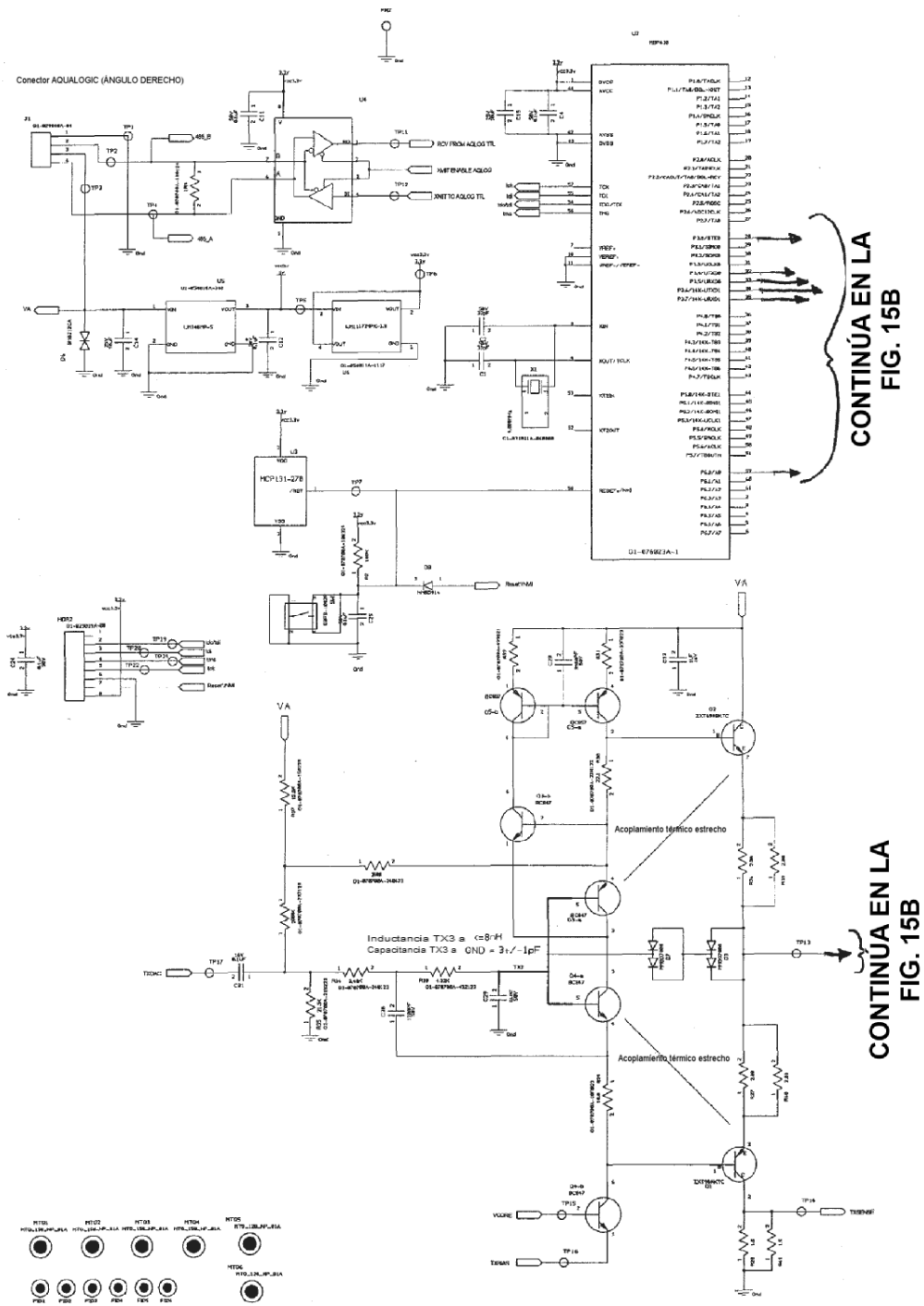
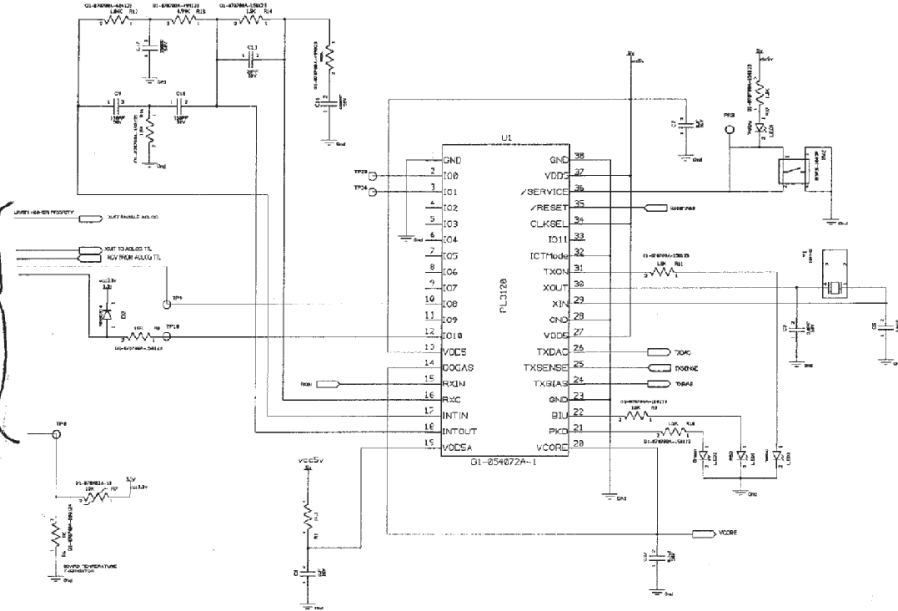
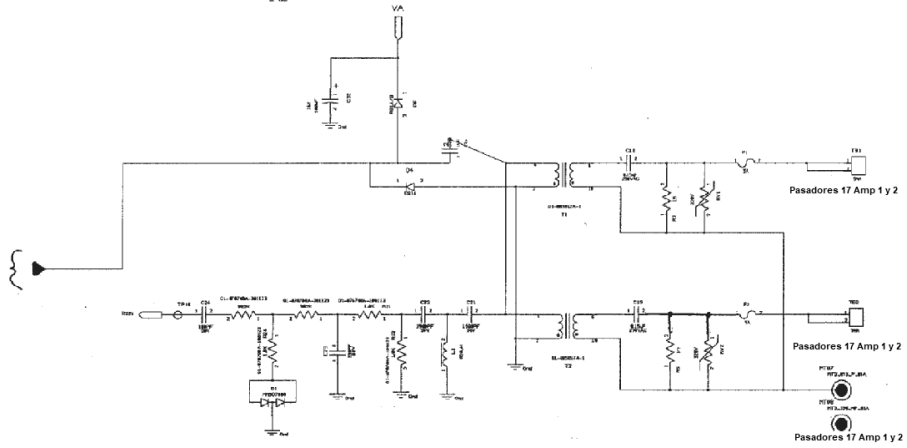


FIG. 15B

CONTINUACIÓN DE LA FIG. 15A



CONTINUACIÓN DE LA FIG. 15B



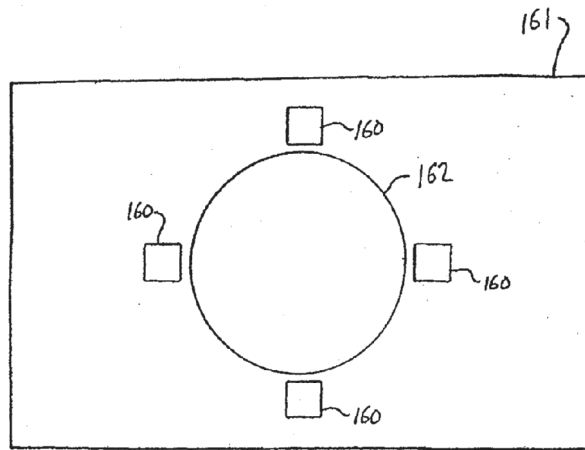


FIG. 16

FIG. 17A

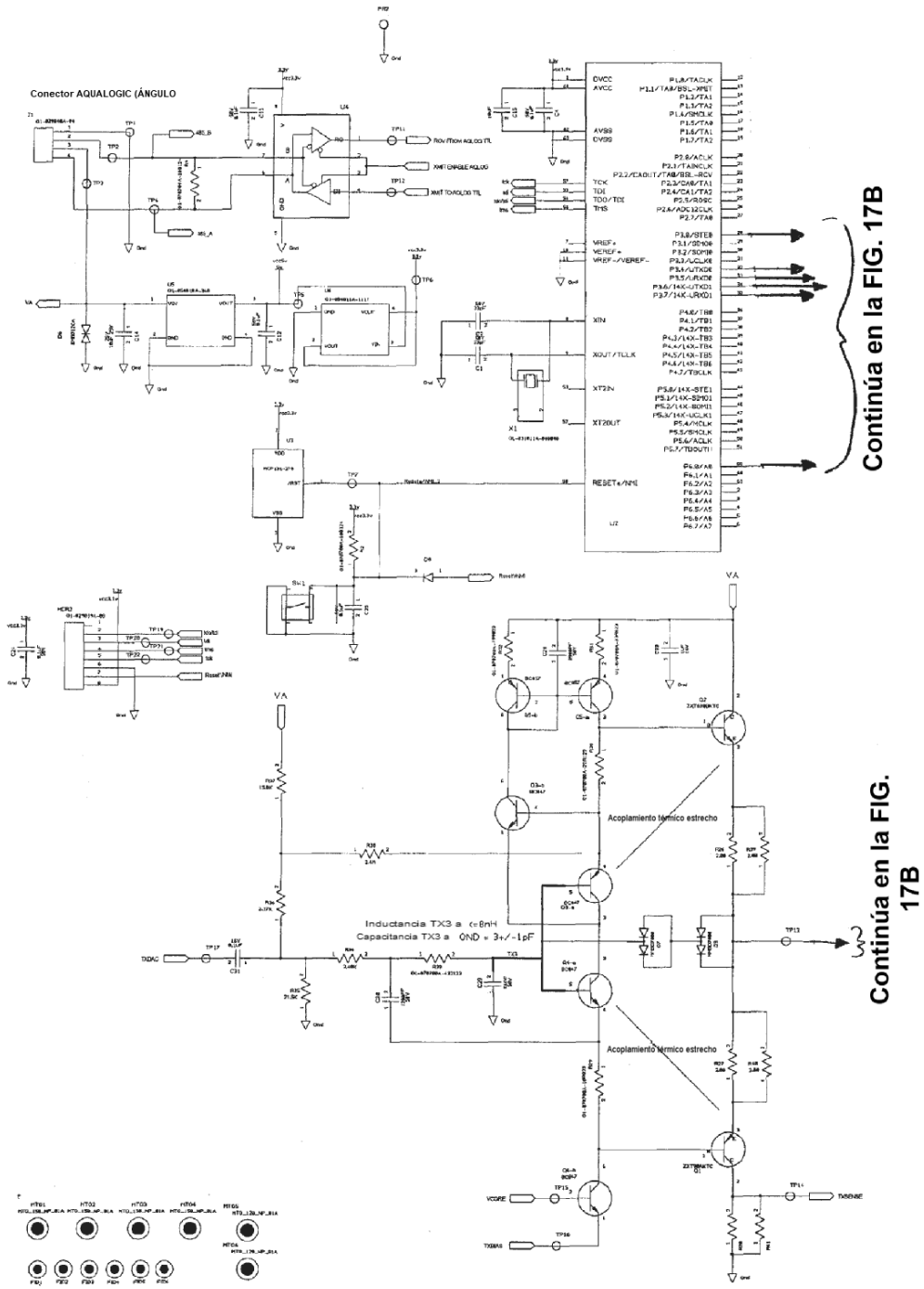
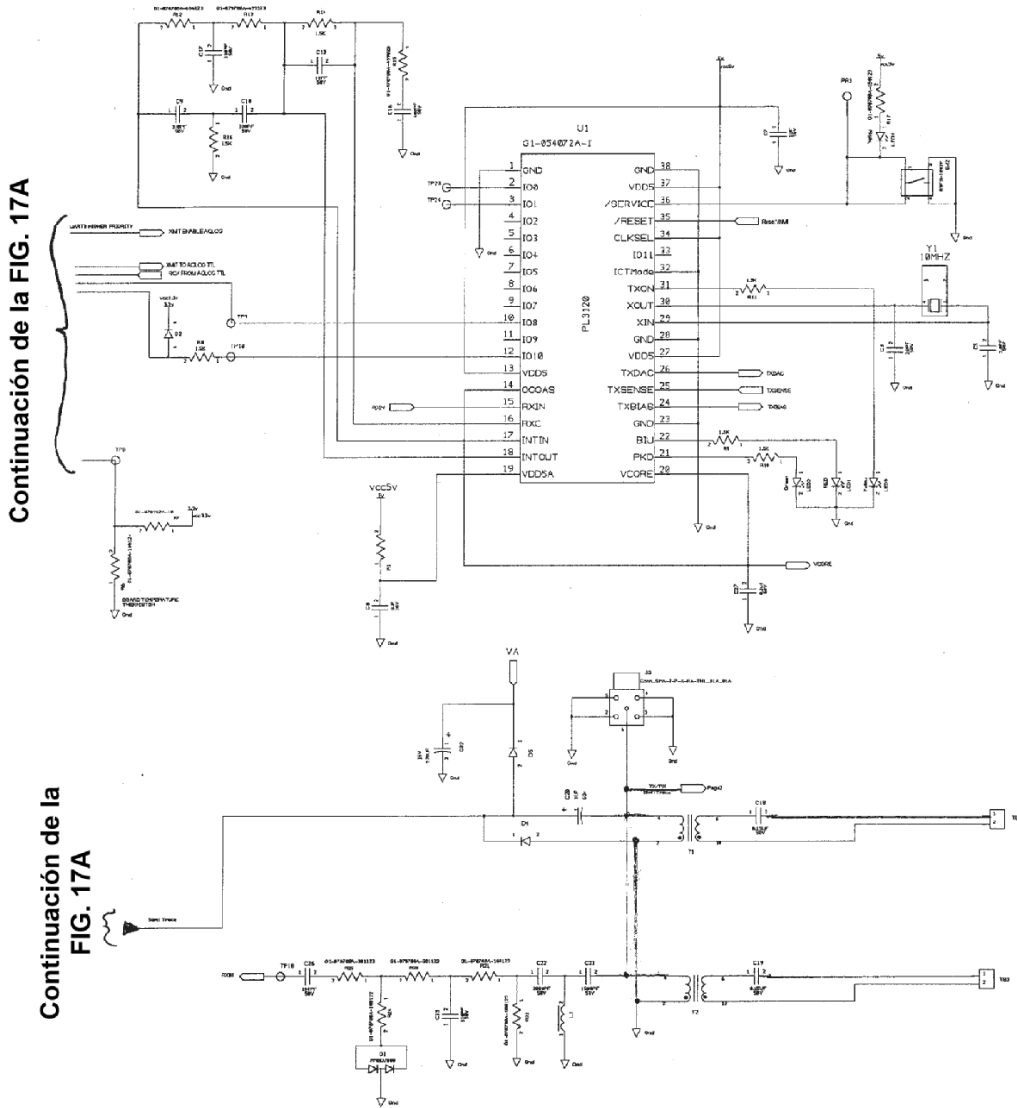


FIG. 17B



Continuación de la FIG. 17A

Continuación de la FIG. 17A

FIG. 17C

