

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 711 206**

51 Int. Cl.:

**H05B 33/08** (2006.01)

**B60Q 11/00** (2006.01)

**B61L 7/10** (2006.01)

**H05B 37/03** (2006.01)

**B61L 5/18** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.08.2014 E 14179928 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.12.2018 EP 2866524**

54 Título: **Disposición y procedimiento para el monitoreo de varias tiras de LED, así como una lámpara de LED con una disposición de este tipo**

30 Prioridad:

**30.09.2013 DE 102013110838**

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

**30.04.2019**

73 Titular/es:

**SCHALTBAU REFURBISHMENT GMBH (100.0%)  
Hünxer Straße 149  
46537 Dinslaken, DE**

72 Inventor/es:

**KRAUSE, WERNER y  
GOLLBACH, MARTIN**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 711 206 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

Disposición y procedimiento para el monitoreo de varias tiras de LED, así como una lámpara de LED con una disposición de este tipo

## Área técnica de la invención

- 5 La invención se refiere a una combinación de una disposición superior y de un sistema de control, así como un procedimiento para el monitoreo de varias tiras de LED, así como una lámpara de LED con una disposición de este tipo, en particular en forma de una luz de señalización para el tráfico marítimo, aéreo, de carretera o ferroviario, o en forma de una luz para vehículo para una embarcación, aeronave, vehículo de carretera o ferrocarril.

## Contexto de la invención

- 10 Se sabe que equipar luminarias con una serie de "tiras" de fuentes de iluminación, que están conectadas a una fuente de tensión en común, dado el caso, bajo la interposición de unidades de balasto separadas para cada tira, y que pueden operarse sucesivamente, alternativamente o, dado el caso, simultáneamente. En el caso más sencillo, las tiras se tratan de dos filamentos incandescentes, que se emplean en lo que se denomina lámparas incandescentes de dos filamentos y por lo general se designan como filamentos principal y auxiliar (también denominado filamento de reemplazo). En este caso, el filamento auxiliar se utiliza para asegurar el funcionamiento de la lámpara incandescente en caso de fallo en el filamento principal y, por lo tanto, forma prácticamente una "lámpara de reemplazo" interna. En caso de que falle el filamento principal, el cambio al hilo auxiliar se produce automáticamente, mientras que el cambio se detecta al mismo tiempo como una avería, de modo que se le pueda indicar al personal de mantenimiento que se requiere del reemplazo de la lámpara.

- 20 Debido a las numerosas ventajas de la tecnología LED y al desarrollo de LEDs cada vez más potentes, las luminarias LED reemplazan las fuentes de iluminación convencionales en innumerables áreas, en parte también relacionadas con la seguridad.

- 25 Sin embargo, mientras que en las fuentes de iluminación convencionales, el monitoreo del correcto funcionamiento por lo general puede llevarse a cabo fácilmente (por lo general es suficiente controlar si pasa corriente a través de la fuente de iluminación o no, si, a pesar de la tensión aplicado, no pasa corriente a través de la fuente de iluminación, puede suponerse que la bombilla está defectuosa y debe ser reemplazada), el control del funcionamiento de las LEDs por varias razones no es trivial. De este modo, puede ocurrir, por ejemplo, que una LED no se encienda a pesar de que pase corriente a través de ella.

- 30 Para un monitoreo seguro, se ha usado hasta ahora un control combinado de tensión y corriente para cada tira de LED, de modo que con N tiras monitoreadas (donde N designa un número entero mayor o igual a 1), se deben prever puntos de medición  $2 \times N$ . Cada tira puede consistir en una o más LEDs. Una interrupción en una LED produce que la corriente en la tira que contiene esa LED vuelva a cero. Una LED en corto ("en falla") da como resultado una tensión directa reducida a través de la tira que contiene este LED.

- 35 A través del documento EP 1 992 542 A2 se conoce una disposición de LED para el transmisor de señal lumínica con un conjunto de tiras de LED, en donde para cada tira de LED del conjunto de tiras de LED se prevé una unidad de balasto que funcione como fuente de alimentación que comprende una entrada de tensión para una tensión y una salida de potencia para emitir una potencia con una corriente y la tensión a la tira de LED respectiva. Un dispositivo de señal de advertencia genera una señal de advertencia cuando una corriente o una tensión está fuera de ciertos rangos objetivo, en los que la tensión aplicada a cada tira y la corriente que pasa a través de cada tira se detectan en ciertos puntos de medición.

- 40 El concepto conocido del estado actual de la tecnología para el monitoreo de tiras de LED se ilustra esquemáticamente en las figuras 1 y 2.

- 45 La Fig. 1 muestra una disposición designada en su totalidad con 10 en este ejemplo, con dos tiras de LED 12, 14, cada una de las cuales consta de un número de LEDs conectadas en serie 16, 18, de las cuales, como lo indican las líneas discontinuas, donde respectivamente sólo se muestran la primera y la última LED y, entre ellas, puede haber otras LEDs. Cada tira de LED 12, 14 está precedida por una unidad de balasto 20, 22, que comprende una entrada de tensión para una tensión y una salida de potencia para emitir una potencia con una corriente y una tensión a cada tira de LED. En cada tira, se mide la corriente que pasa a través de la tira en los puntos de medición 24, 26, y la tensión aplicada a cada tira se mide en los puntos de medición 28, 30. Si uno de los valores medidos se desvía de un valor deseado predefinible, se genera una señal de advertencia de manera conocida y que aquí no se muestra, que a continuación, puede transmitirse, por ejemplo, a un punto central de control y seguimiento, de modo que puedan disponerse las medidas como, por ejemplo, un intercambio de la tira de LED afectada o el cambio a otra tira.

- 50 Además del hecho de que en la disposición descrita para tiras N deben proporcionarse puntos de medición  $2N$ , la medición de tensión en las LEDs, que no están conectadas directamente a tierra, tampoco es trivial. La Fig. 2 muestra a modo de ejemplo, detalles de una configuración típica de una fase de salida de una fuente de alimentación de LED según el estado actual de la tecnología para una disposición mostrada en la Fig. 1. En este caso, en la tira de LED 12

se muestra se dispone un amplificador diferencial para medir la tensión aplicado a la tira 12, simbolizado por medio de la flecha 32.

5 De forma paralela a una fuente de alimentación para una tensión de entrada simbolizada por medio de la flecha 34, además de la tira de LED 12, se conecta un circuito en serie de un diodo 36 y un interruptor de transistor 38, en donde el interruptor de transistor 38 está conectado a una unidad de control 40.

Una resistencia 42 está conectada en un extremo a la tira de LED 12 y en su otro extremo al interruptor de transistor 38 y también al diodo 36. A altas tensiones de entrada, la amplificación de la diferencia entre las tensiones 32 y 34 requiere una alta fuerza dieléctrica del amplificador diferencial con la correspondiente complejidad de hardware.

10 Los documentos DE 10 2012 101363 A1, DE 10 2008 044666 A1, DE 10 2005 012625 A1 y US 6,150,771 A, muestran respectivamente disposiciones para el encendido no simultáneo de las LEDs con funciones de diagnóstico para las LEDs. Los documentos DE 197 49 333 A1, DE10 2006 056147 A1, US 2012/0313528 A1, DE 10 2008 031 793 A1 y US 2009/0102398 A1 muestran respectivamente disposiciones para monitorear un conjunto de tiras de LED conectadas de forma paralela de acuerdo con el concepto general de la reivindicación 1,

### Revelación de la invención

15 La presente invención tiene por objetivo realizar un control económico, pero al mismo tiempo seguro de varias tiras de LED conectadas en paralelo, en las cuales el número de puntos de medición requeridos se reduce en comparación con el estado actual de la tecnología, lo que resulta en ventajas en los costos de fabricación, operación y mantenimiento.

Para este propósito, la presente invención se refiere a una combinación de acuerdo con la reivindicación 1.

20 La presente invención se basa en el concepto de no controlar la corriente a través de cada tira de LED y el voltaje a través de cada tira de LED, sino controlar el consumo de energía de cada unidad de balasto, dado que el consumo de energía de las unidades de balasto depende del estado de los LEDs de cada tira respectiva. Si un LED falla, por ejemplo, debido a un cortocircuito o a una interrupción, cambia el consumo de energía del LED y, por lo tanto, también el de la unidad de balasto.

25 Como se explicará más adelante, por medio del diseño de acuerdo con la presente invención se reduce el número de los puntos de medición necesarios y, por lo tanto, la complejidad del hardware. Otra ventaja importante de la presente invención es que puede omitirse la medición del voltaje en los LED que no están conectados directamente a tierra, ilustrado en la Fig. 2, que es relativamente costoso.

30 La presente invención también se refiere a un procedimiento para controlar un conjunto de tiras de LED conectadas de forma paralela de acuerdo con la reivindicación 5.

Otros detalles y ventajas de la presente invención se desprenden a partir de la siguiente descripción puramente a modo de ejemplo y no limitativa de ejemplos de realización en relación con los dibujos.

### Breve descripción de las ilustraciones

35 Fig. 1 muestra esquemáticamente una disposición para el control de un conjunto de tiras de LED conectadas de forma paralela de acuerdo con el estado actual de la tecnología.

Fig. 2 muestra esquemáticamente un circuito con un amplificador diferencial para la medición de la tensión en la disposición mostrada en la Fig. 1.

40 Fig. 3 muestra un primer ejemplo de realización altamente esquemático de una disposición para el control de un conjunto de tiras de LED, en donde las unidades de balasto dispuestas en cada tira son alimentadas con una tensión de entrada constante.

Fig. 4 muestra una disposición según la presente invención en la que la tensión de entrada con la que se alimentan las unidades de balasto no es constante.

Fig. 5 muestra otra disposición simplificada en la que el consumo de energía de las unidades de balasto se detecta de forma sumaria.

### 45 Descripción de las formas de realización preferidas

50 En las figuras 3 a 5, se representan diferentes disposiciones de modo altamente esquemático en forma de diagramas de circuitos convencionales. En este caso, los elementos que ya han sido descritos en relación con las Figuras 1 y 2 y que son conocidos del estado actual de la tecnología se les asignan los mismos números de referencia que a los elementos correspondientes en las Figuras 1 y 2. Las Figuras 3 y 5 se muestran y describen como referencia, mientras que la Figura 4 muestra una realización según la presente invención.

Las tres disposiciones 50, 50', 50" que se muestran en las Figuras 3 a 5 comprenden respectivamente dos tiras de LED 12, 14, cada una de un número de LEDs 16, 18, en donde cada tira de LED 12, 14 tiene asignada su propia unidad de balasto 20, 22 con una entrada de tensión para una tensión de entrada simbolizada por la flecha 34, 34' y una salida de corriente para alimentar la tira de LED 12, 14 respectiva. Se debe enfatizar en este punto que las disposiciones, por supuesto que en lugar de las dos tiras de LED que se muestran con dos unidades de balasto, también pueden comprender prácticamente cualquier número de otras tiras de LED, cada una con una unidad de balasto correspondiente. El número de LEDs 16, 18 en cada tira 12, 14 puede ser igual o diferente. En particular, también son concebibles las aplicaciones en las que en cada tira sólo se prevea una única LED.

En la disposición 50 que se muestra en la Figura 3, todas las unidades de balasto 20, 22 reciben una tensión de entrada constante 34, para lo cual la fuente de alimentación común está diseñada como una fuente de alimentación constante 52. Dado que en este caso la tensión de entrada en las unidades de balasto 20, 22 es conocida, basta con detectar el consumo de energía de las unidades de balasto respectivamente por medio de un punto de medición de corriente 54, 56 para detectar la corriente absorbida por las unidades de balasto 20, 22 durante el funcionamiento de la disposición. Sin embargo, incluso si se prevé una fuente de alimentación constante 52, aún puede ser apropiado en ciertas aplicaciones detectar de todos modos la tensión de entrada 34 y compararla con un valor deseado predeterminado, para, por ejemplo, identificar fallas en el suministro y aumentar la detección de fallas. Para este propósito, como se describe a continuación en relación con la Figura 4, puede preverse un punto de medición de tensión.

En la Fig. 4 se muestra una disposición designada en su totalidad con 50', en la que la tensión de entrada 34' no es constante. Por lo general, por ejemplo, las luces de señalización funcionan de forma diurna y nocturna a diferentes voltajes para producir una señal luminosa más brillante durante el día y más oscura durante la noche. Otras aplicaciones prevén más de dos o incluso tensiones de entrada que varían continuamente para la regulación gradual o escalonada de las LEDs. En el caso de que haya diferentes tensiones de entrada, para poder concluir fiablemente sobre la capacidad de funcionamiento de las LEDs en cada una de las tiras a partir de la potencia absorbida por las unidades de balasto 20, 22, en el caso de tensiones de entrada variables es necesaria una medición de la tensión de entrada respectiva, para lo cual la disposición 50' mostrada en la Fig. 4 incluye un punto de medición de tensión 58. En una disposición de este tipo, con un total de tiras N, son entonces necesarios N+1 puntos de medición, lo que representa todavía una reducción considerable de los puntos de medición en comparación con el estado actual de la tecnología mencionada anteriormente, en la que siempre son necesarios 2N puntos de medición, especialmente en N más grandes. Se puede lograr una reducción aún mayor de los puntos de medición si la potencia absorbida por las unidades de balasto sólo se detecta de forma sumaria, como se ilustra en la disposición mostrada en la Fig. 5.

En la Fig. 5 se muestra una disposición designada en su totalidad con 50", en la que por medio de un sólo punto de medición de corriente 54', se detecta de forma sumaria la totalidad de la corriente absorbida durante el funcionamiento por las unidades de balasto 20, 22, de modo que entonces a una tensión de entrada conocida 34 o, en caso de que la tensión de entrada sea variable, la tensión de entrada medida comprende el consumo total de energía de las unidades de balasto y puede ser comparada con un valor deseado predefinido para deducir fallas de funcionamiento. Por lo general, una disposición de este tipo, en concreto, cuando las unidades de balasto individuales absorben una potencia similar durante el funcionamiento normal, no permiten concluir a partir de una desviación de la potencia total detectada de un valor deseado predeterminado, cuál de las tiras de LED presenta una falla, no obstante, existen ciertas aplicaciones en las que es suficiente detectar que al menos una de las tiras de LEDs no funciona correctamente.

Los puntos de medición 54, 54', 56, 58 que se muestran en las Figuras 3 a 5 forman medios de detección de potencia y, por lo tanto, forman parte de los medios para detectar un mal funcionamiento en las tiras de LEDs. Estos medios comprenden además una unidad de evaluación, conocida en sí misma y no que no se muestra aquí, para evaluar los valores medidos detectados por los puntos de medición y para comparar directa o indirectamente estos valores con los valores deseados predeterminados. En la disposición que se muestra en la figura 5, puede preverse, por ejemplo, que el valor de corriente detectado por el punto de medición 54' se compare directamente con un valor de corriente predeterminado (comparación directa). Si el valor difiere en más de un valor de tolerancia predefinible por encima o por debajo de un valor deseado predeterminado o, si se predeterminan diferentes valores deseados para diferentes estados de funcionamiento (por ejemplo, funcionamiento de forma diurna/nocturna), puede generarse una señal de advertencia y transmitirla a un punto central de control y seguimiento, como se describe anteriormente. Sin embargo, también puede preverse que, por ejemplo, a partir de los valores de tensión y corriente detectados como se explica en relación con la Fig. 4, se calcule primero un consumo de energía y a continuación, se compare con uno o más valores deseados predeterminados diferentes (comparación indirecta). Si se predeterminan diferentes valores deseados, de una manera también conocida en sí misma, es posible seleccionar de forma controlada por una micro unidad de control, cuál es el valor deseado aplicable actualmente.

En ciertas aplicaciones, es necesario controlar un conjunto de al menos dos tiras de LED conectadas de forma paralela, en donde cada tira de LED tiene una función específica. Un típico ejemplo de esto son las luces de vehículos con al menos una tira de LED roja y una tira de LED blanca, que pueden ser accionadas alternativamente para que los ferrocarriles precisen su dirección de trayectoria. En este tipo de aplicaciones, la presente invención permite ventajosamente automatizar la reválida de la función de diagnóstico prescrita en muchos países, regulada en Alemania por la norma EN61508-1 para vehículos ferroviarios. Para este propósito, los dispositivos de balasto pueden dimensionarse fácilmente de tal modo que, al cambiar de una función a otra función, es decir, por ejemplo, cuando se

5 cambia de luz roja a luz blanca, se genere una condición de error durante un tiempo determinado. Esto es detectado por los medios de detección fallos de funcionamiento, con lo cual se genera una señal de advertencia correspondiente. Una unidad de control superior que ha activado el cambio puede entonces reconocer a partir de esta señal de advertencia (esperada) que los medios de detección funcionan correctamente. Una vez que son activadas todas las funciones implementadas en la aplicación respectiva, se lleva a cabo de este modo una reválida automática de acuerdo con la norma EN61508-1. De este modo, pueden omitirse las teclas de prueba y los intervalos de reválidas habituales hasta ahora.

10 Dentro del alcance del concepto de la presente invención, son posibles numerosas modificaciones y desarrollos, que pueden referirse, por ejemplo, al tipo y número de puntos de medición. De todos modos, es esencial para la presente invención la idea de ya no controlar directamente las tiras de LED individuales, sino más bien el consumo de energía de las unidades de balasto para así concluir, prácticamente de forma indirecta, sobre el funcionamiento de las tiras de LED. La disposición de acuerdo con la presente invención y el procedimiento de acuerdo con la presente invención pueden emplearse ventajosamente en aplicaciones completamente diferentes. Una aplicación típica son las luces de señalización con varias tiras de LED, que, por ejemplo, para un uso uniforme, con accionadas respectivamente de forma alternativa. Si entonces se detecta que una determinada tira ha fallado, puede generarse una señal de advertencia que le indique a un punto central de control que la lámpara correspondiente debe ser reemplazada inmediatamente. Sin embargo, hasta que se reemplace la lámpara, puede usarse la otra tira de LED o las otras tiras de LED.

**Listado de referencias**

	10	Disposición de tiras múltiples de LED	
	12	Tira de LED	
	14	Tira de LED	
5	16	LEDs en tira 12	
	18	LEDs en tira 14	
	20	Unidad de balasto para alimentar la tira de LED	12
	22	Unidad de balasto para alimentar la tira de LED	14
	24	Punto de medición para la corriente en la tira de LED 12	
10	26	Punto de medición para la corriente en la tira de LED 14	
	28	Punto de medición para la tensión en la tira de LED 12	
	30	Punto de medición para la tensión en la tira de LED 14	
	32	Tensión en la tira de LED 12	
	34, 34'	Tensión de entrada	
15	36	Diodo	
	38	Interruptor de transistor	
	40	Unidad de control	
	42	Resistencia	
	50, 50', 50"	Disposición de tiras múltiples de LED	
20	52	Fuente de alimentación constante	
	54, 54'	Punto de medición para la corriente	
	56	Punto de medición para la corriente	
	58	Punto de medición para la tensión	

**REIVINDICACIONES**

1. Combinación de una disposición (50; 50'; 50") para el control de un conjunto de tiras de LED conectadas de forma paralela (12, 14) con diferentes funciones, en donde las tiras de LED no están previstas para funcionar al mismo tiempo, en donde cada tira de LED (12, 14) presenta al menos una LED o un circuito en serie de varias LEDs (16, 18),  
 5 y
- una unidad de control superior para activar un cambio de una de las funciones a otra de las funciones,
  - en donde la disposición (50, 50', 50") para cada tira de LED (12, 14) comprende una unidad de balasto (20, 22) con una entrada de tensión para una tensión de entrada (34, 34') de una fuente de alimentación en común y una salida de corriente para alimentar la tira de LED respectiva (12, 14) con corriente y medios para detectar un mal funcionamiento en las tiras de LED (12, 14) y para generar una señal de advertencia cuando se detecta un mal funcionamiento,  
 10
  - en donde los medios de detección de un mal funcionamiento comprenden medios de detección de potencia (54, 56; 54'; 58) conectados entre la fuente de alimentación y las unidades de balasto (20, 22) para detectar el consumo de energía de las unidades de balasto (20, 22) y están diseñados para generar la señal de advertencia cuando el consumo de energía se desvíe de un valor deseado predeterminable,  
 15
- caracterizado por que
- los medios de detección de potencia comprenden un punto de medición de tensión (58) para detectar la tensión de entrada (34'),
  - las unidades de balasto de las dos tiras están diseñadas de tal manera que, cuando se cambia de una de las funciones a otra de las funciones, se genere una condición de error para generar la señal de advertencia, y la unidad de control superior está diseñado para reconocer en respuesta a la activación de la señal de advertencia; que los medios de detección de un mal funcionamiento funcionan correctamente.  
 20
2. Combinación según la reivindicación 1, caracterizada por que los medios de detección de potencia comprenden varios puntos de medición de corriente (54, 56), en donde cada unidad de balasto (20, 22) está precedida respectivamente por un punto de medición de corriente (54, 56).  
 25
3. Combinación según la reivindicación 1, caracterizada por que los medios de detección de potencia comprenden un punto de medición de corriente en común (54') que está conectado entre la fuente de alimentación y las unidades de balasto (20, 22).
4. Combinación según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizada por que la fuente de alimentación está diseñada como fuente de alimentación constante (52).  
 30
5. Procedimiento para el control de un conjunto de tiras de LED conectadas de forma paralela con diferentes funciones, en donde las tiras de LED no están previstas para funcionar al mismo tiempo, y para el control de una detección de fallos durante el monitoreo del conjunto,
- en donde cada tira de LED presenta al menos una LED o un circuito en serie de varias LEDs,  
 35
  - en donde cada tira de LED es alimentada a través de una unidad de balasto que tiene una entrada de tensión para una tensión de entrada de una fuente de alimentación en común y una salida de corriente,
  - en donde se detecta un mal funcionamiento en las tiras de LED y se genera una señal de advertencia cuando se detecta un mal funcionamiento, en donde se detecta el consumo de energía de las unidades de balasto y se genera la señal de advertencia cuando el consumo de energía se desvíe de un valor deseado predeterminado,  
 40
  - en donde se mide la tensión de entrada aplicada a las unidades de balasto y se compara directa o indirectamente con un valor deseado predefinible,
  - en donde a través de una unidad de control superior se activa un cambio de una de las funciones a otra de las funciones, en el cual el cambio produce una condición de error para generar la señal de advertencia y con la unidad de control superior se reconoce con la señal de advertencia que los medios de detección de fallos funcionan correctamente.  
 45
6. Procedimiento según la reivindicación 5, caracterizado por que se detecta la corriente absorbida por cada unidad de balasto y se compara directa o indirectamente con un valor deseado predefinible.
7. Procedimiento según la reivindicación 5, caracterizado por que se mide la corriente total absorbida por todas las unidades de balasto y se compara directa o indirectamente con un valor deseado predefinible.  
 50

8. Lámpara LED, en particular, en forma de una de señalización para el tráfico marítimo, aéreo, de carretera o ferroviario, o en forma de una luz para vehículo para una embarcación, aeronave, vehículo de carretera o ferrocarril, caracterizada por que, la lámpara comprende una disposición según una de las reivindicaciones 1 a 4.

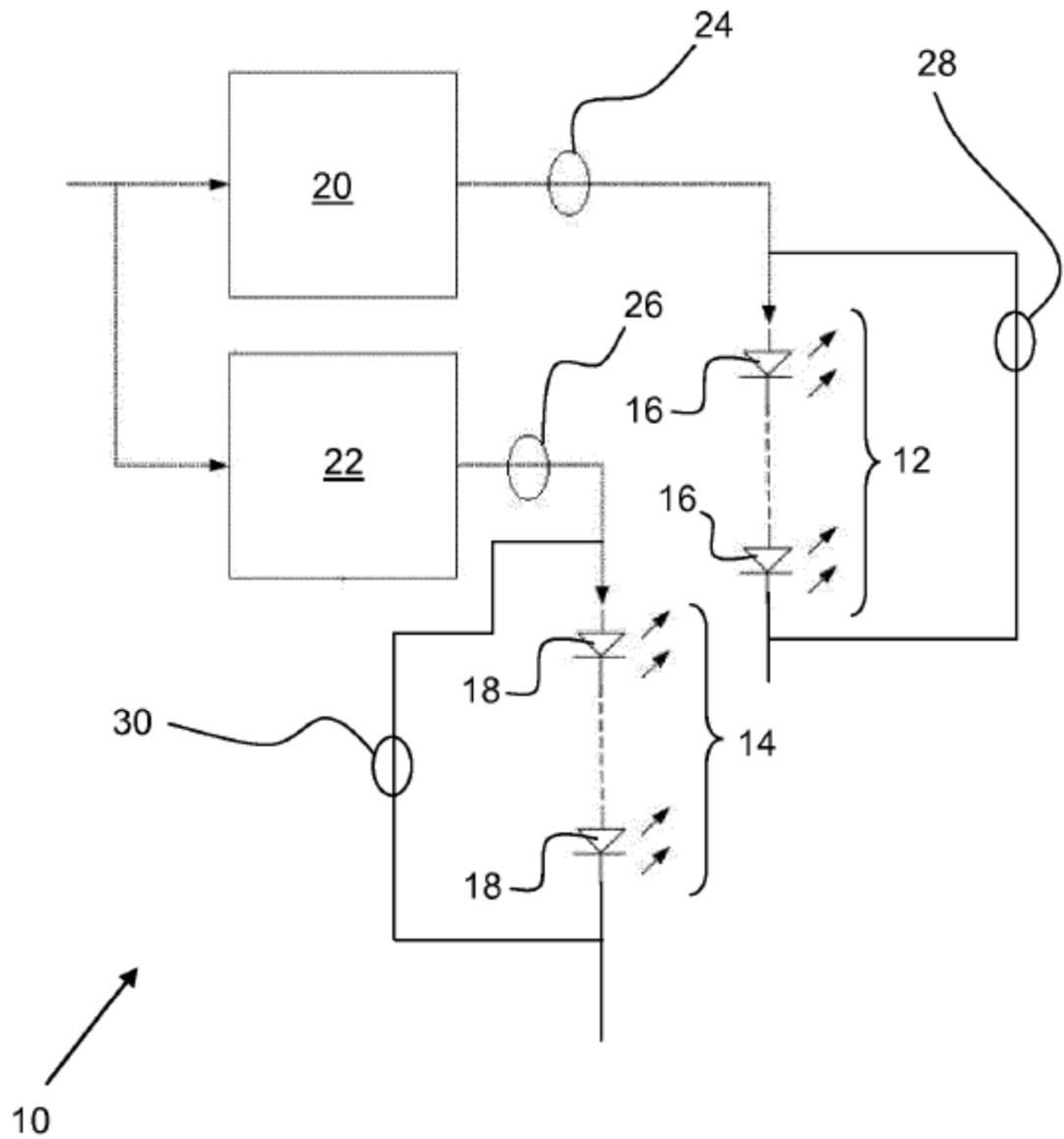


Fig. 1

(Estado actual de la tecnología)

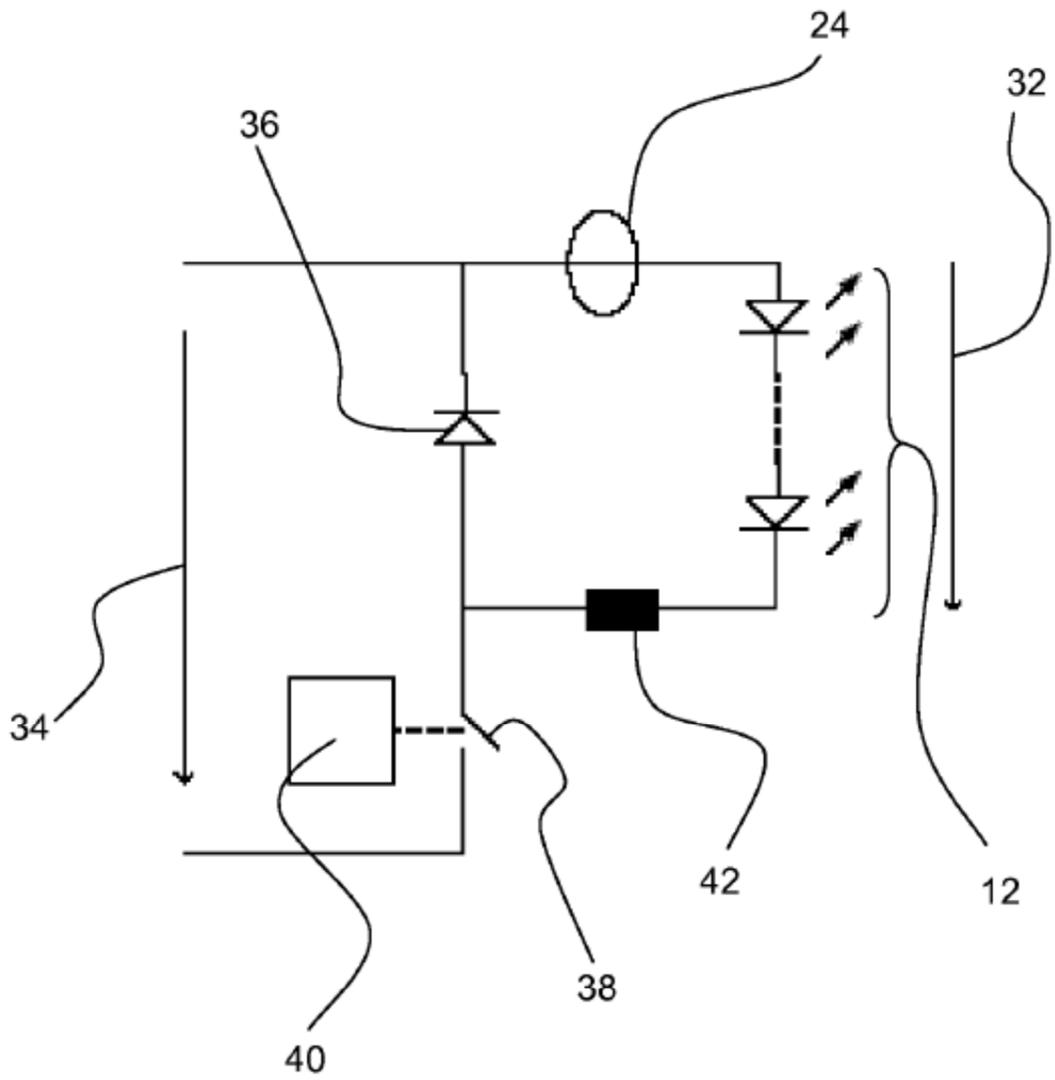


Fig. 2  
(Estado actual de la tecnología)

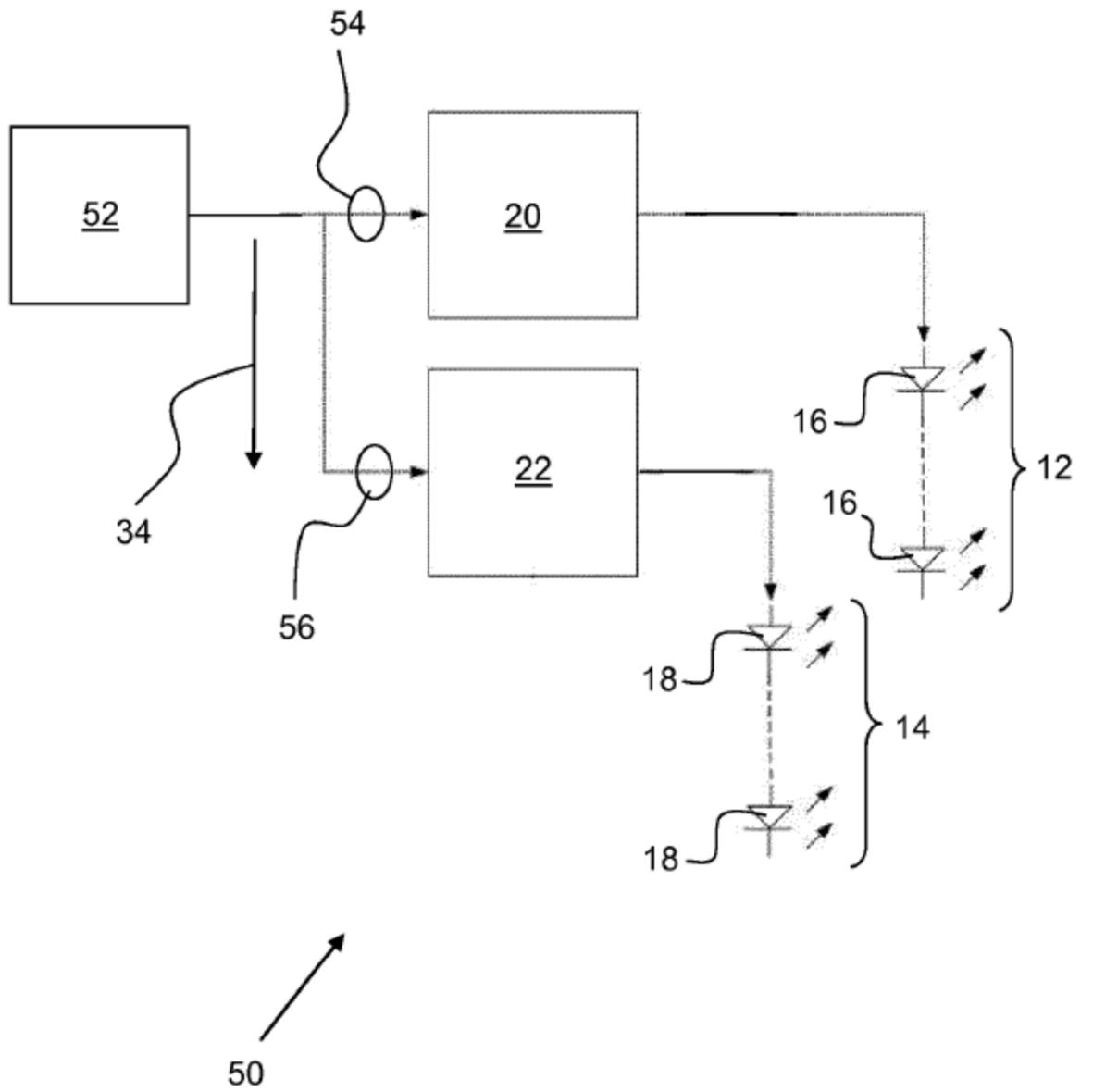


Fig. 3

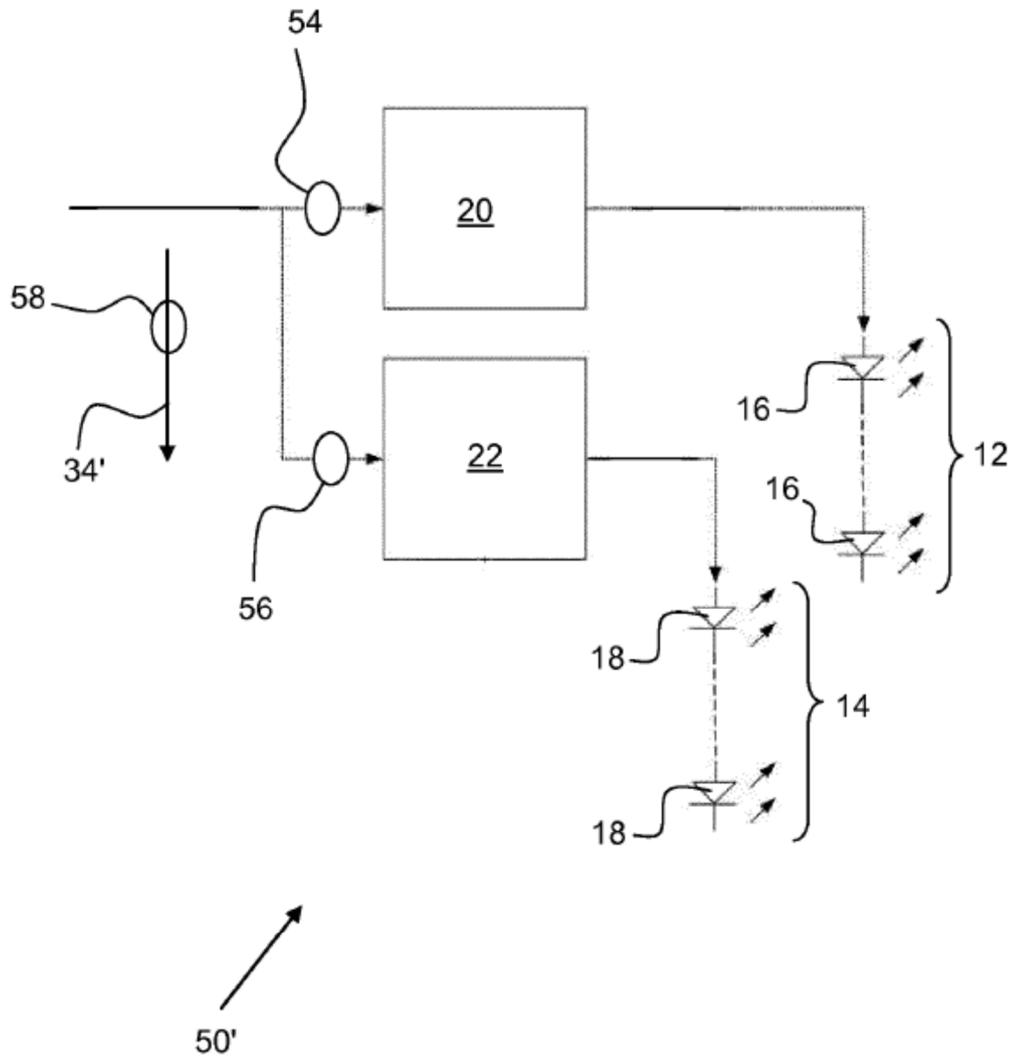


Fig. 4

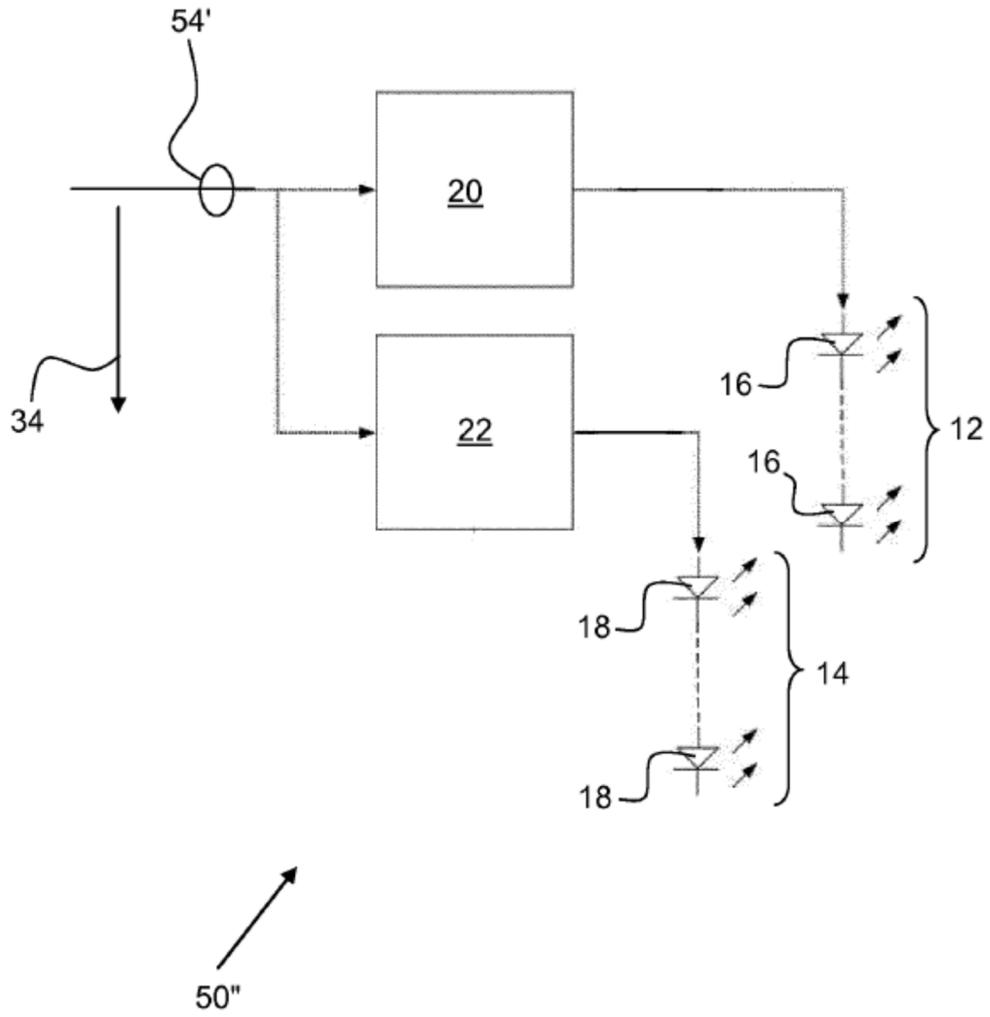


Fig. 5