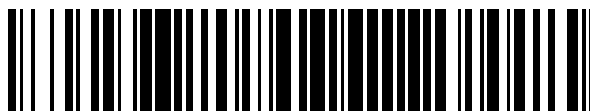


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 581 907**

51 Int. Cl.:

H05B 37/02 (2006.01)

F21S 8/08 (2006.01)

F21V 14/02 (2006.01)

F21W 131/103 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.07.2013** **E 13762575 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.04.2016** **EP 2839718**

54 Título: **Un dispositivo de iluminación, un método de control del mismo, para emitir selectivamente luz a lo largo de o en dirección contraria a la del tráfico**

30 Prioridad:

17.07.2012 WO PCT/CN2012/078758

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

08.09.2016

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

LI, WENYI y
CHENG, WENTING

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 581 907 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

Un dispositivo de iluminación, un método de control del mismo, para emitir selectivamente luz a lo largo de o en dirección contraria a la del tráfico

5

Campo de la invención

La presente invención se refiere a la iluminación, y en particular a un dispositivo de iluminación, un aparato de iluminación que comprende el dispositivo de iluminación, un sistema de iluminación que comprende una pluralidad de aparatos de iluminación y un método para controlar el dispositivo de iluminación.

10

Antecedentes de la invención

Con el rápido ritmo de la urbanización y la construcción de carreteras, la iluminación de carreteras está jugando un papel importante en todo el sistema de iluminación de la ciudad. En el desarrollo de un dispositivo de iluminación para iluminar carreteras, tienen que cumplirse diferentes requisitos. En primer lugar, el objetivo más importante para la iluminación de carreteras es garantizar la seguridad del tráfico por carretera, y para lograr este objetivo, deberían considerarse factores tales como la luminancia de superficie de carretera, la no existencia de reflejos, la visibilidad de los objetos, etc. Sin embargo, entre estos factores, siempre se descuida la visibilidad de los objetos durante el diseño de la iluminación de carreteras.

15

20

En segundo lugar, debería tenerse en cuenta el ahorro de energía del dispositivo de iluminación. Para reducir el consumo de energía, algunos sistemas de control de iluminación inteligentes adoptan un enfoque de ahorro de energía reduciendo la potencia de la iluminación de carreteras durante la medianoche con un sacrificio del nivel de luminancia medio. Un enfoque de este tipo se basa en la suposición de que a medianoche, la tasa de flujo de vehículos es relativamente menor, por lo que las tareas visuales de los conductores son más fáciles, y un nivel de luminancia más baja puede ser todavía suficiente. Sin embargo, a medianoche, los conductores tienden a estar cansados y somnolientos; por lo tanto, reducir el nivel de iluminación podría dar lugar a un riesgo de accidente de tráfico.

25

30

Objeto y sumario de la invención

Basándose en los experimentos realizados por el inventor, se han elaborado dos conclusiones. La primera es que, para la visibilidad de un objeto, el principal contribuyente es la luz del haz en oposición del observador más que el haz de luz hacia el observador. Para ser más específicos, haciendo referencia a la figura 1, el coche 110 (es decir, el objeto) se está moviendo en la dirección indicada por la flecha 160, y para garantizar la visibilidad del coche 110, el haz de luz 121 en oposición del observador 140 pesa más que el haz de luz 131 hacia el observador 140.

35

La segunda es que, para iluminar la zona de la superficie de la carretera, con el haz de luz hacia el observador puede ahorrarse mucha más energía que usando el haz de luz en oposición del observador. Para ser más específicos, haciendo referencia a la figura 2, el haz de luz 221 (es decir, el haz de luz en oposición del observador 240) del dispositivo de iluminación 250 se usa para iluminar la zona B de la superficie de la carretera, y el haz de luz 231 (es decir, el haz de luz hacia el observador 240) se usa para iluminar la zona A de la superficie de la carretera. Los experimentos realizados por el inventor muestran que la luminancia percibida de la zona A es 3 veces mayor que la de la zona B por el observador 240; por lo tanto, para lograr el mismo nivel de iluminación sobre la superficie de la carretera, la iluminación de la zona A podría ahorrar una energía alrededor de tres veces que la de la iluminación de la zona B.

40

45

Por lo general, en la hora punta, el flujo de tráfico es pesado y por lo tanto la visibilidad de los objetos hacia delante es muy importante para garantizar la seguridad del tráfico por carretera; en horas no punta, el flujo de tráfico es relativamente bajo y por lo tanto la tarea visual para los conductores es mucho más fácil. Basándose en estas preocupaciones y en las dos anteriores conclusiones extraídas por el inventor, sería ventajoso lograr un dispositivo de iluminación que pueda aumentar la visibilidad de los objetos en la hora punta para garantizar la seguridad del tráfico y/o ahorrar energía en horas no punta, manteniendo el mismo nivel de iluminación que el normal.

50

55

En un aspecto, una realización de la invención proporciona un dispositivo de iluminación. El dispositivo de iluminación para iluminar carreteras comprende un módulo de iluminación; y un módulo de control acoplado al módulo de iluminación, y configurado para controlar el módulo de iluminación para irradiar un primer haz de luz hacia una primera dirección para generar un primer patrón de iluminación sobre la superficie de la carretera, cuando se cumple una primera condición predeterminada, y para controlar el módulo de iluminación para irradiar un segundo haz de luz hacia una segunda dirección para generar un segundo patrón de iluminación sobre la superficie de la carretera, cuando se cumple una segunda condición predeterminada, en el que la primera dirección está orientada para ir a lo largo de la dirección del tráfico y la segunda dirección está orientada para ir en dirección contraria a la del tráfico.

60

65

Ventajosamente, la primera condición predeterminada comprende una cualquiera o más de:

- el flujo de tráfico actual de la superficie de la carretera que está dentro de un primer intervalo de flujo;
- la hora actual que está dentro de un primer intervalo de tiempo;
- una primera señal de activación que se recibe;

y la segunda condición predeterminada comprende una cualquiera o más de:

- el flujo de tráfico actual de la superficie de la carretera que está dentro de un segundo intervalo de flujo;
- la hora actual que está dentro de un segundo intervalo de tiempo;
- una segunda señal de activación que se recibe.

El dispositivo de iluminación de la presente invención podría generar el primer haz de luz hacia la primera dirección que va a lo largo de la dirección del tráfico, cuando se cumple la primera condición predeterminada, y generar el segundo haz de luz hacia la segunda dirección que va en dirección contraria a la del tráfico, cuando se cumple la segunda condición predeterminada. Por ejemplo, cuando el flujo de tráfico actual está dentro del primer intervalo de flujo (por ejemplo, en la hora punta), el dispositivo de iluminación se controla para generar el primer haz de luz hacia la primera dirección. Como la primera dirección está orientada para ir a lo largo de la dirección del tráfico, casi todo el haz de luz del dispositivo de iluminación se dirige a la parte trasera de los objetos que van hacia delante y por lo tanto se aumenta la visibilidad de los objetos que van hacia delante. Por lo tanto, en comparación con un dispositivo de iluminación convencional con la misma potencia, el dispositivo de iluminación de la presente invención podría aumentar la visibilidad de los objetos que van hacia delante sobre la superficie de la carretera a la vez que reducir el deslumbramiento, y garantizar mejor de este modo la seguridad del tráfico.

Cuando el flujo de tráfico actual está dentro del segundo intervalo de flujo (por ejemplo, en horas no punta), el dispositivo de iluminación se controla para generar el segundo haz de luz hacia la segunda dirección. A medida que la segunda dirección se orienta para ir en dirección contraria a la del tráfico, la luminancia sobre la superficie de la carretera iluminada por el dispositivo de iluminación es mucho más alta que la del dispositivo de iluminación convencional con la misma potencia. En este sentido, para lograr el mismo nivel de iluminación que el normal, la potencia del segundo haz de luz puede reducirse, y por lo tanto se logra el ahorro de energía del dispositivo de iluminación.

En otro aspecto, una realización de la invención proporciona un aparato de iluminación. El aparato de iluminación comprende un soporte montado en la superficie de la carretera y el dispositivo de iluminación de acuerdo con el primer aspecto de esta invención montado sobre el soporte y orientado en relación con la superficie de la carretera de tal manera que el aparato de iluminación irradia el primer haz de luz hacia la primera dirección para generar el primer patrón de iluminación sobre la superficie de la carretera cuando se cumple la primera condición predeterminada, e irradia el segundo haz de luz hacia la segunda dirección para generar el segundo patrón de iluminación sobre la superficie de la carretera cuando se cumple la segunda condición predeterminada.

En otro aspecto, una realización de la invención proporciona un sistema de iluminación, que comprende una pluralidad de aparatos de iluminación de acuerdo con el segundo aspecto de esta invención, en el que el soporte de cada uno de la pluralidad de aparatos de iluminación está configurado para montarse en la superficie de la carretera y separarse entre sí de tal manera que los primeros patrones de iluminación de la pluralidad de aparatos de iluminación cubren toda la superficie de la carretera, y el segundo patrón de iluminación de la pluralidad de aparatos de iluminación cubre toda la superficie de la carretera.

En otro aspecto más, una realización de la invención proporciona un método para controlar el dispositivo de iluminación de acuerdo con la reivindicación 1 para generar una iluminancia sobre una superficie de la carretera, comprendiendo el método las etapas de:

- determinar si se cumple una primera condición predeterminada o se cumple una segunda condición predeterminada;
- controlar el dispositivo de iluminación para irradiar un primer haz de luz hacia una primera dirección para generar un primer patrón de iluminación sobre la superficie de la carretera cuando se cumple la primera condición predeterminada, y controlar el dispositivo de iluminación para irradiar un segundo haz de luz hacia una segunda dirección para generar un segundo patrón de iluminación sobre la superficie de la carretera cuando se cumple la segunda condición predeterminada.

Breve descripción de los dibujos

Los anteriores y otros objetos y características de la presente invención resultarán más evidentes a partir de la siguiente descripción detallada considerada junto con los dibujos adjuntos, en los que:

la figura 1 muestra una vista lateral de un escenario de aplicación al que se aplica un dispositivo de iluminación convencional;

la figura 2 muestra una vista en perspectiva de un patrón de iluminación generada por un dispositivo de iluminación convencional;

la figura 3 muestra una vista lateral de un escenario de aplicación al que se aplica un sistema de iluminación convencional;

5 la figura 4 muestra un diagrama de bloques del dispositivo de iluminación de acuerdo con una realización de la presente invención;

la figura 5 muestra una vista en perspectiva de un módulo de iluminación de acuerdo con una realización de la invención;

10 la figura 6 muestra una vista en perspectiva de un módulo de iluminación de acuerdo con otra realización de la invención;

la figura 7 muestra una vista lateral de un escenario de aplicación al que se aplica un sistema de iluminación de acuerdo con una realización de la invención, en el que se cumple la primera condición predeterminada;

la figura 8 muestra una vista lateral de un escenario de aplicación al que se aplica un sistema de iluminación de acuerdo con una realización de la invención, en el que se cumple la segunda condición predeterminada;

15 la figura 9 muestra un diagrama de flujo de un método de control de un dispositivo de iluminación de acuerdo con la presente invención.

Descripción detallada

20 A continuación, se hará referencia a las realizaciones de la invención, uno o más ejemplos de las cuales se ilustran en las figuras. Las realizaciones se proporcionan a modo de explicación de la invención, y no pretenden ser una limitación de la invención. Por ejemplo, las características ilustradas o descritas como parte de una realización pueden usarse con otra realización para producir una realización adicional más. Se pretende que la invención abarque estas y otras modificaciones y variaciones que estén dentro del alcance y el espíritu de la invención.

25 La figura 3 muestra una vista lateral de un escenario de aplicación al que se aplica un sistema de iluminación convencional. Solo con fines ilustrativos, se muestran tres dispositivos de iluminación convencionales 350a, 350b y 350c en la figura 3.

30 Haciendo referencia a la figura 3, cada uno de los tres dispositivos de iluminación convencionales 350a, 350b y 350c tiene una distribución simétrica de la luz y genera dos patrones de iluminación A y B en la superficie de la carretera. La patrones de iluminación A y B son simétricos alrededor del soporte 370a, 370b, 370c sobre el que está montado el dispositivo de iluminación 350a, 350b, 350c.

35 El dispositivo de iluminación, el aparato de iluminación y el sistema de iluminación de las realizaciones de la invención son la mejora del dispositivo de iluminación convencional, el aparato de luz convencional y el sistema de iluminación convencional.

40 La figura 4 muestra un diagrama de bloques del dispositivo de iluminación de acuerdo con una realización de la presente invención. El dispositivo de iluminación 450 para la iluminación de carreteras comprende un módulo de iluminación 451 y un módulo de control 455 acoplado al módulo de iluminación 451. El módulo de control 455 está configurado para controlar el módulo de iluminación 451 para irradiar un primer haz de luz hacia una primera dirección para generar un primer patrón de iluminación sobre la superficie de la carretera, cuando se cumple una primera condición predeterminada, y para controlar el módulo de iluminación 451 para irradiar un segundo haz de luz hacia una segunda dirección para generar un segundo patrón de iluminación sobre la superficie de la carretera, cuando se cumple una segunda condición predeterminada. La primera dirección se orienta para ir a lo largo de la dirección del tráfico y la segunda dirección se orienta para ir en dirección contraria a la del tráfico.

50 La primera condición predeterminada y la segunda condición predeterminada pueden implementarse en diferentes escenarios. En un ejemplo, la primera condición predeterminada puede ser el flujo de tráfico actual de la superficie de la carretera que está dentro del primer intervalo de flujo, y la segunda condición predeterminada puede ser el flujo de tráfico actual de la superficie de la carretera que está dentro del segundo intervalo de flujo. En este caso, el módulo de control 455 puede comprender un sensor y un procesador acoplado al sensor. El sensor mide el flujo de tráfico actual y proporciona el resultado al procesador. El procesador recibe el resultado del sensor y determina si el flujo de tráfico actual está dentro del primer intervalo de flujo o dentro del segundo intervalo de flujo basándose en el resultado recibido. Si el resultado indica que el flujo de tráfico actual está dentro del primer intervalo de flujo, por ejemplo, desde 300 pcu/min a 2000 pcu/min, entonces el procesador controla el módulo de iluminación 451 para irradiar el primer haz de luz hacia la primera dirección. Si el resultado indica que el flujo de tráfico actual se encuentra dentro del segundo intervalo de flujo, por ejemplo, de 0 a 300 pcu/min, entonces el procesador controla el módulo de iluminación 451 para irradiar el segundo haz de luz hacia la segunda dirección. Ventajosamente, el sensor mide el flujo de tráfico actual periódicamente, por ejemplo, cada 5 minutos.

65 En otro ejemplo, la primera condición predeterminada puede ser la hora actual que está dentro del primer intervalo de tiempo, y la segunda condición predeterminada puede ser la hora actual que está dentro del segundo intervalo de tiempo. En este caso, el módulo de control 455 puede comprender un temporizador y un procesador acoplado al temporizador. El procesador obtiene el valor de tiempo del temporizador y determina si la hora actual está dentro del

primer intervalo de tiempo o dentro del segundo intervalo de tiempo. Si el valor de tiempo indica que la hora actual está dentro del primer intervalo de tiempo, por ejemplo, dentro del intervalo de tiempo desde las 18:00 a las 21:00, entonces el procesador controla el módulo de iluminación 451 para irradiar el primer haz de luz hacia la primera dirección. Si el valor de tiempo indica que la hora actual se encuentra dentro del segundo intervalo de tiempo, por ejemplo, dentro del intervalo de tiempo desde las 21:00 a las 05:00, entonces el procesador controla el módulo de iluminación 451 para irradiar el segundo haz de luz hacia la segunda dirección.

En otro ejemplo más, la primera condición predeterminada puede ser una primera señal de activación que se recibe, y la segunda condición predeterminada puede ser una segunda señal de activación que se recibe. En este caso, las señales de activación primera y segunda pueden generarse por un interruptor manual y a continuación proporcionarse al módulo de control 455 del dispositivo de iluminación 450.

El módulo de iluminación de la invención puede lograrse mediante diversos enfoques. En un ejemplo, el módulo de iluminación 551 puede comprender dos unidades de iluminación 552 y 553, como se muestra en la figura 5. Cuando la primera condición predeterminada se cumple, la primera unidad de iluminación 552 se controla para irradiar el primer haz de luz hacia la primera dirección; cuando se cumple la segunda condición predeterminada, la segunda unidad de iluminación 553 se controla para irradiar el segundo haz de luz hacia la segunda dirección.

En otro ejemplo, el módulo de iluminación 651 puede comprender una unidad de iluminación 652 y una unidad de accionamiento 654, como se muestra en la figura 6. Cuando se cumple la primera condición predeterminada, la unidad de accionamiento 654 se controla para ajustar la orientación del módulo de iluminación 651 para irradiar el primer haz de luz hacia la primera dirección; cuando se cumple la segunda condición predeterminada, la unidad de accionamiento 654 se controla para ajustar la orientación del módulo de iluminación 651 para irradiar el segundo haz de luz hacia la segunda dirección. La unidad de accionamiento puede ser, por ejemplo, un motor.

El dispositivo de iluminación 450 de la figura 4 puede ser aplicable a cualquier escenario de iluminación adecuado. Por ejemplo, el dispositivo de iluminación 450 puede estar montado sobre un soporte para constituir un aparato de iluminación. Una pluralidad de aparatos de iluminación puede estar montada en la superficie de la carretera y separados entre sí para formar un sistema de iluminación de carreteras, como se muestra en la figura 7 y la figura 8.

En lo sucesivo en el presente documento, el sistema de iluminación de carreteras 700 de una realización de la invención se describirá en detalle usando la hora actual que está dentro del primer intervalo de tiempo como un ejemplo de la primera condición predeterminada y la hora actual que está dentro del segundo intervalo de tiempo como un ejemplo de la segunda condición predeterminada.

Cuando la hora actual está dentro del primer intervalo de tiempo, por ejemplo, dentro del intervalo de tiempo desde las 18:00 a las 21:00, lo que significa que el flujo de tráfico actual es pesado, entonces todos los dispositivos de luz 750a, 750b y 750c del sistema de iluminación 700 se controlan para irradiar los primeros haces de luz 720a, 720b y 720c hacia la primera dirección, es decir, la dirección que va a lo largo de la dirección del tráfico 760, como se muestra en la figura 7. Ya que casi todos los haces de luz de los dispositivos de iluminación 750a, 750b y 750c se dirigen a la parte trasera de los objetos que van hacia delante, se aumenta de este modo la visibilidad de los objetos que van hacia delante. Para ser específicos, por ejemplo, para el conductor del coche 717, el haz de luz 720c del dispositivo de iluminación 750c se dirige a la parte trasera del coche que va hacia delante 716 y se aumenta de este modo la visibilidad del coche que va hacia delante 716.

Por lo tanto, en comparación con el sistema de iluminación convencional con la misma potencia ilustrado en la figura 3, el sistema de iluminación 700 de la invención podría aumentar, para los conductores de atrás, la visibilidad de los vehículos que van hacia delante a la vez que reducir el deslumbramiento, y garantizar mejor de este modo la seguridad del tráfico.

Cuando la hora actual está dentro del segundo intervalo de tiempo, por ejemplo, dentro del intervalo de tiempo desde las 21:00 a las 05:00, lo que significa que el flujo de tráfico actual es bajo, entonces todos los dispositivos de luz 750a, 750b y 750c del sistema de iluminación 700 se controlan para irradiar los segundos haces de luz 730a, 730b y 730c hacia la segunda dirección, es decir, la dirección que va en dirección contraria a la del tráfico 760, como se muestra en la figura 8. Ya que casi todos los haces de luz de los dispositivos de iluminación 750a, 750b y 750c se dirigen a la segunda dirección que va en dirección contraria a la del tráfico 760, con el fin de generar el mismo nivel de iluminación, los dispositivos de iluminación 750a, 750b y 750c del sistema de iluminación 700 puede consumir menos energía que la del sistema de iluminación convencional de la figura 3. Usando la configuración del módulo de iluminación 551 de la figura 5 como un ejemplo, la potencia de la segunda unidad de iluminación 553 puede configurarse para que sea menor que la de la primera unidad de iluminación 552. De esta manera, se consigue el ahorro de energía del sistema de iluminación 700.

Ventajosamente, los dispositivos de iluminación 750a, 750b y 750c del sistema de iluminación 700 están orientados con respecto a la superficie de la carretera de tal manera que los patrones de iluminación A₁, A₂ y A₃ en la superficie de la carretera son consecutivos entre sí y los patrones de iluminación B₁, B₂ y B₃ en la superficie de la carretera son

consecutivos entre sí, lo que significa que los patrones de iluminación del sistema de iluminación 700 cubren toda la superficie de la carretera. De esta manera, puede lograrse una iluminancia uniforme en la superficie de la carretera.

5 La figura 9 muestra un diagrama de flujo de un método de control de un dispositivo de iluminación de acuerdo con la presente invención.

10 El método de la figura 9 comprende la etapa 910 de determinación de si se cumple una primera condición predeterminada o se cumple una segunda condición predeterminada; y la etapa 920 de control del dispositivo de iluminación para irradiar un primer haz de luz hacia una primera dirección para generar un primer patrón de iluminación sobre la superficie de la carretera cuando se cumple la primera condición predeterminada, y controlar el dispositivo de iluminación para irradiar un segundo haz de luz hacia una segunda dirección para generar un segundo patrón de iluminación sobre la superficie de la carretera cuando se cumple la segunda condición predeterminada.

15 La primera condición predeterminada puede comprender una cualquiera o más de:

- el flujo de tráfico actual de la superficie de la carretera que está dentro de un primer intervalo de flujo;
- la hora actual que está dentro de un primer intervalo de tiempo;
- una primera señal de activación que se recibe.

20 La segunda condición predeterminada comprende una cualquiera o más de:

- el flujo de tráfico actual de la superficie de la carretera que está dentro de un segundo intervalo de flujo;
- la hora actual que está dentro de un segundo intervalo de tiempo;
- una segunda señal de activación que se recibe.

25 En un ejemplo, cuando la primera condición predeterminada es el flujo de tráfico actual de la superficie de la carretera que está dentro del primer intervalo de flujo, y la segunda condición predeterminada es el flujo de tráfico actual de la superficie de la carretera que está dentro del segundo intervalo de flujo, la etapa 910 puede comprender la etapa de: determinar si el flujo de tráfico actual está dentro del primer intervalo de flujo o dentro del segundo intervalo de flujo; y la etapa 920 puede comprender la etapa de: controlar el dispositivo de iluminación para irradiar el primer haz de luz hacia la primera dirección cuando el flujo de tráfico actual está dentro del primer intervalo de flujo, y controlar el dispositivo de iluminación para irradiar el segundo haz de luz hacia la segunda dirección cuando el flujo de tráfico actual está dentro del segundo intervalo de flujo.

35 En otra realización, cuando la primera condición predeterminada es la hora actual que se está dentro del primer intervalo de tiempo, y la segunda condición predeterminada es la hora actual que está dentro del segundo intervalo de tiempo, la etapa 910 puede comprender la etapa de: determinar si la hora actual está dentro del primer intervalo de tiempo o dentro del segundo intervalo de tiempo; y la etapa 920 puede comprender la etapa de: controlar el dispositivo de iluminación para irradiar el primer haz de luz hacia la primera dirección cuando la hora actual está dentro del primer intervalo de tiempo, y controlar el dispositivo de iluminación para irradiar el segundo haz de luz hacia la segunda dirección cuando la hora actual está dentro del segundo intervalo de tiempo.

45 Debería observarse que las realizaciones descritas anteriormente se proporcionan para describir en vez de limitar la invención, y debe entenderse que puede recurrirse a modificaciones y variaciones sin alejarse del alcance de la invención tal como los expertos en la materia entenderán fácilmente. Tales modificaciones y variaciones se consideran dentro del alcance de la invención y de las reivindicaciones adjuntas. El alcance de protección de la invención se define por las reivindicaciones adjuntas. Además, cualquiera de los números de referencia en las reivindicaciones no debe interpretarse como una limitación a las reivindicaciones. El uso del verbo "comprender" y sus conjugaciones no excluye la presencia de elementos o etapas distintos de los indicados en una reivindicación. El artículo indefinido "un" o "una" precediendo a un elemento o etapa no excluye la presencia de una pluralidad de tales elementos o etapas.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de iluminación para iluminar carreteras, comprendiendo el dispositivo de iluminación:

5 un módulo de iluminación; y
un módulo de control acoplado al módulo de iluminación, y configurado para controlar el módulo de iluminación para irradiar un primer haz de luz hacia una primera dirección para generar un primer patrón de iluminación sobre la superficie de la carretera, cuando se cumple una primera condición predeterminada y para controlar el módulo de iluminación para irradiar un segundo haz de luz hacia una segunda dirección para generar un segundo patrón de iluminación sobre la superficie de la carretera, cuando se cumple una segunda condición predeterminada; en el que la primera dirección se orienta para ir a lo largo de la dirección del tráfico y la segunda dirección se orienta para ir en dirección contraria a la del tráfico.

15 2. El dispositivo de iluminación de la reivindicación 1, en el que la primera condición predeterminada comprende una cualquiera o más de:

- el flujo de tráfico actual de la superficie de la carretera que está dentro de un primer intervalo de flujo;
- la hora actual que está dentro de un primer intervalo de tiempo;
- una primera señal de activación que se recibe;

20 en el que la segunda condición predeterminada comprende una cualquiera o más de:

- el flujo de tráfico actual de la superficie de la carretera que está dentro de un segundo intervalo de flujo;
- la hora actual que está dentro de un segundo intervalo de tiempo;
- una segunda señal de activación que se recibe.

3. El dispositivo de iluminación de la reivindicación 2, en el que

- la primera condición predeterminada es que el flujo de tráfico actual de la superficie de la carretera está dentro del primer intervalo de flujo, y
- la segunda condición predeterminada es que el flujo de tráfico actual de la superficie de la carretera está dentro del segundo intervalo de flujo,

35 y en el que el módulo de control comprende:

un sensor configurado para medir el flujo de tráfico actual; y
un procesador acoplado al sensor y configurado para controlar el módulo de iluminación para irradiar el primer haz de luz hacia la primera dirección cuando el flujo de tráfico actual medido por el sensor está dentro del primer intervalo de flujo y para controlar el módulo de iluminación para irradiar el segundo haz de luz hacia la segunda dirección cuando el flujo de tráfico actual medido por el sensor está dentro del segundo intervalo de flujo.

4. El dispositivo de iluminación de la reivindicación 2, en el que

- la primera condición predeterminada es que la hora actual esté dentro del primer intervalo de tiempo, y
- la segunda condición predeterminada es que la hora actual esté dentro del segundo intervalo de tiempo,

y en el que el módulo de control comprende:

50 un temporizador; y
un procesador acoplado al temporizador y configurado para controlar el módulo de iluminación para irradiar el primer haz de luz hacia la primera dirección cuando el valor de tiempo del temporizador indica que la hora actual está dentro del primer intervalo de tiempo y para controlar el módulo de iluminación para irradiar el segundo haz de luz hacia la segunda dirección cuando el valor de tiempo del temporizador indica que la hora actual está dentro del segundo intervalo de tiempo.

55 5. El dispositivo de iluminación de la reivindicación 1, en el que el módulo de iluminación comprende una primera unidad de iluminación y una segunda unidad de iluminación, en el que la unidad de control está configurada para controlar la primera unidad de iluminación para irradiar el primer haz de luz hacia la primera dirección cuando se cumple la primera condición predeterminada y para controlar la segunda unidad de iluminación para irradiar el segundo haz de luz hacia la segunda dirección cuando se cumple la segunda condición predeterminada.

6. El dispositivo de iluminación de la reivindicación 5, en el que la potencia de la segunda unidad de iluminación es más pequeña que la potencia de la primera unidad de iluminación.

65 7. El dispositivo de iluminación de la reivindicación 1, en el que el módulo de iluminación comprende una unidad de iluminación y una unidad de accionamiento acoplada a la unidad de iluminación, en el que la unidad de control está

configurada para controlar la unidad de accionamiento para ajustar la orientación de la unidad de iluminación para irradiar el primer haz de luz hacia la primera dirección cuando se cumple la primera condición predeterminada y para controlar la unidad de accionamiento para ajustar la orientación de la unidad de iluminación para irradiar el segundo haz de luz hacia la segunda dirección cuando se cumple la segunda condición predeterminada.

5 8. Un aparato de iluminación, que comprende:
un soporte montado en la superficie de la carretera;
10 el dispositivo de iluminación de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7 montado sobre el soporte y orientado en relación con la superficie de la carretera de tal manera que el aparato de iluminación irradia el primer haz de luz hacia la primera dirección para generar el primer patrón de iluminación sobre la superficie de la carretera cuando se cumple la primera condición predeterminada, e irradia el segundo haz de luz hacia la segunda dirección para generar el segundo patrón de iluminación sobre la superficie de la carretera cuando se cumple la segunda condición predeterminada.

15 9. Un sistema de iluminación, que comprende:
una pluralidad de aparatos de iluminación de acuerdo con la reivindicación 8, en el que el soporte de cada uno de la pluralidad de aparatos de iluminación está configurado para montarse en la superficie de la carretera y separados
20 entre sí de tal manera que los primeros patrones de iluminación de la pluralidad de aparatos de iluminación cubran toda la superficie de la carretera y los segundos patrones de iluminación de la pluralidad de aparatos de iluminación cubran toda la superficie de la carretera.

25 10. Un método para controlar el dispositivo de iluminación de acuerdo con la reivindicación 1 para generar una iluminación sobre una superficie de la carretera, comprendiendo el método las etapas de:

- determinar si se cumple una primera condición predeterminada o se cumple una segunda condición predeterminada;
- controlar el dispositivo de iluminación para irradiar un primer haz de luz hacia una primera dirección para generar
30 un primer patrón de iluminación sobre la superficie de la carretera cuando se cumple la primera condición predeterminada y controlar el dispositivo de iluminación para irradiar un segundo haz de luz hacia una segunda dirección para generar un segundo patrón de iluminación sobre la superficie de la carretera cuando se cumple la segunda condición predeterminada.

35 11. El método de la reivindicación 10, en el que la primera condición predeterminada comprende una cualquiera o más de:

- el flujo de tráfico actual de la superficie de la carretera que está dentro de un primer intervalo de flujo;
- la hora actual que está dentro de un primer intervalo de tiempo;
- 40 - una primera señal de activación que se recibe;

en el que la segunda condición predeterminada comprende una cualquiera o más de:

- el flujo de tráfico actual de la superficie de la carretera que está dentro de un segundo intervalo de flujo;
- 45 - la hora actual que está dentro de un segundo intervalo de tiempo;
- una segunda señal de activación que se recibe.

50 12. El método de la reivindicación 10, en el que cuando la primera condición predeterminada es el flujo de tráfico actual de la superficie de la carretera que está dentro del primer intervalo de flujo y la segunda condición predeterminada es el flujo de tráfico actual de la superficie de la carretera que está dentro del segundo intervalo de flujo, la etapa de determinación comprende:

- determinar si el flujo de tráfico actual está dentro del primer intervalo de flujo o dentro del segundo intervalo de flujo;

55 en el que la etapa de control comprende:
- controlar el dispositivo de iluminación para irradiar el primer haz de luz hacia la primera dirección cuando el flujo de tráfico actual está dentro del primer intervalo de flujo y controlar el dispositivo de iluminación para irradiar el segundo
60 haz de luz hacia la segunda dirección cuando el flujo de tráfico actual está dentro del segundo intervalo de flujo.

13. El método de la reivindicación 10, en el que cuando la primera condición predeterminada es la hora actual que está dentro del primer intervalo de tiempo y la segunda condición predeterminada es la hora actual que está dentro del segundo intervalo de tiempo, la etapa de determinación comprende:

- 65 - determinar si la hora actual está dentro del primer intervalo de tiempo o dentro del segundo intervalo de tiempo;

en el que la etapa de control comprende:

- controlar el dispositivo de iluminación para irradiar el primer haz de luz hacia la primera dirección cuando la hora actual está dentro del primer intervalo de tiempo y controlar el dispositivo de iluminación para irradiar el segundo haz de luz hacia la segunda dirección cuando la hora actual está dentro del segundo intervalo de tiempo.
- 5

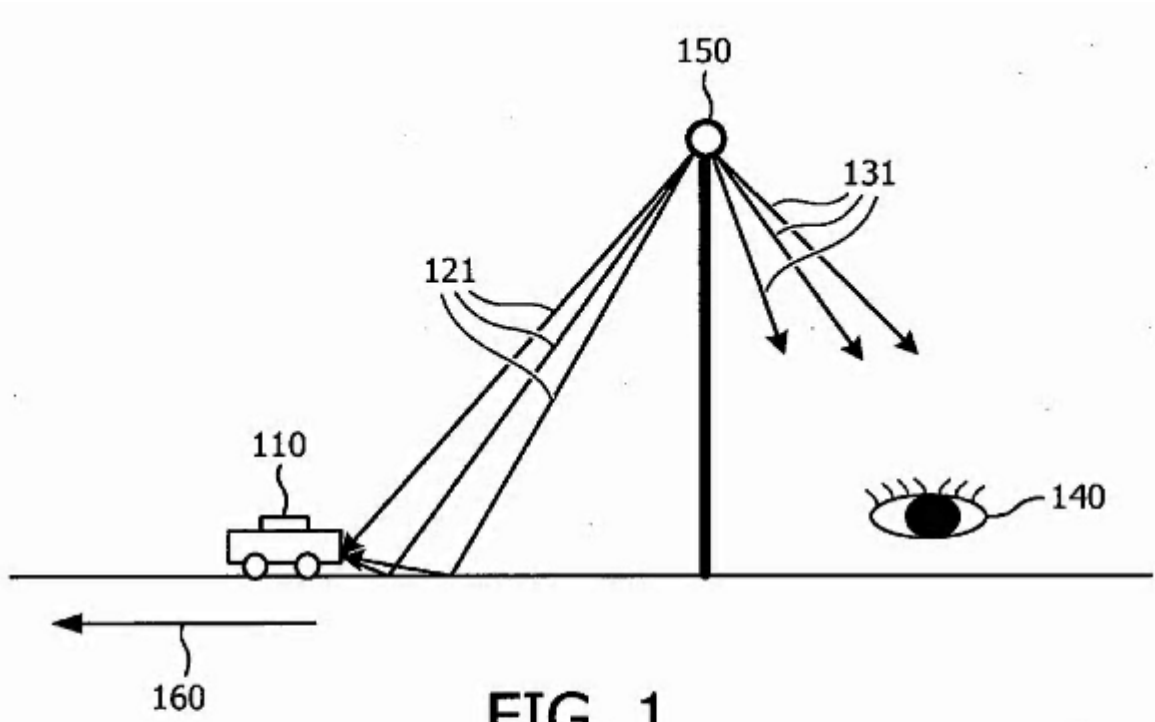


FIG. 1

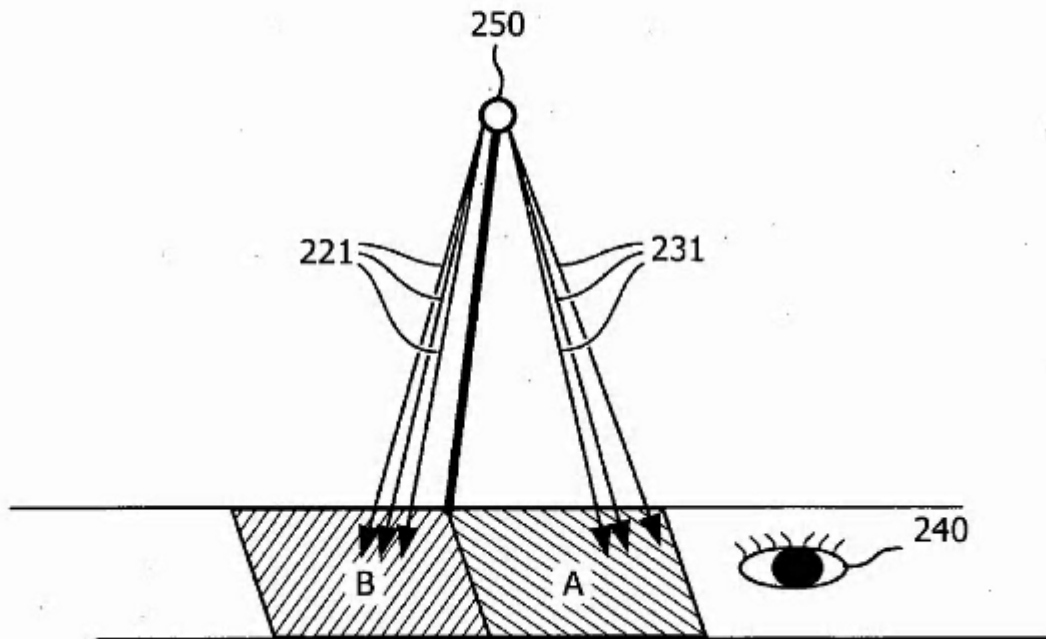


FIG. 2

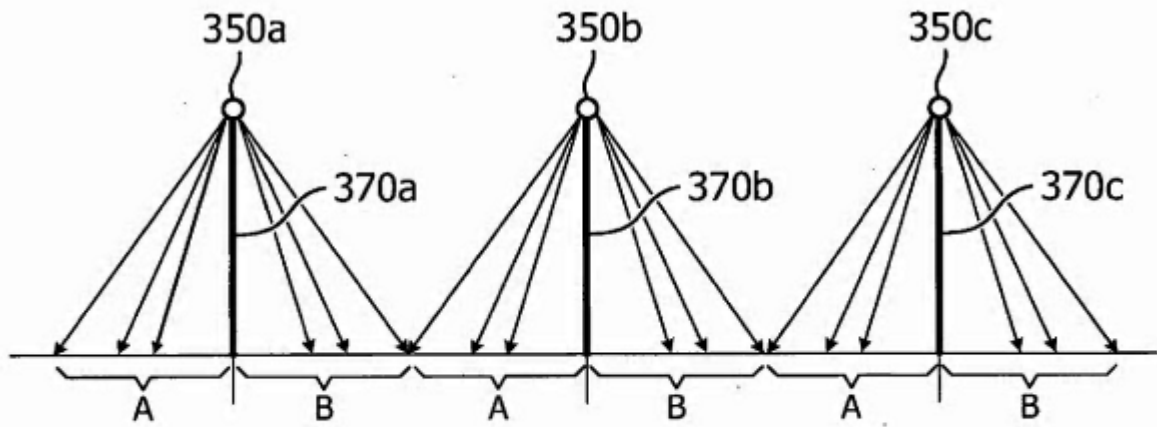


FIG. 3

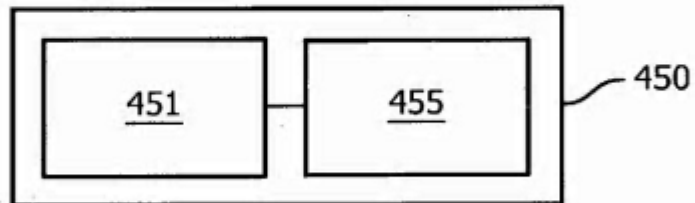


FIG. 4

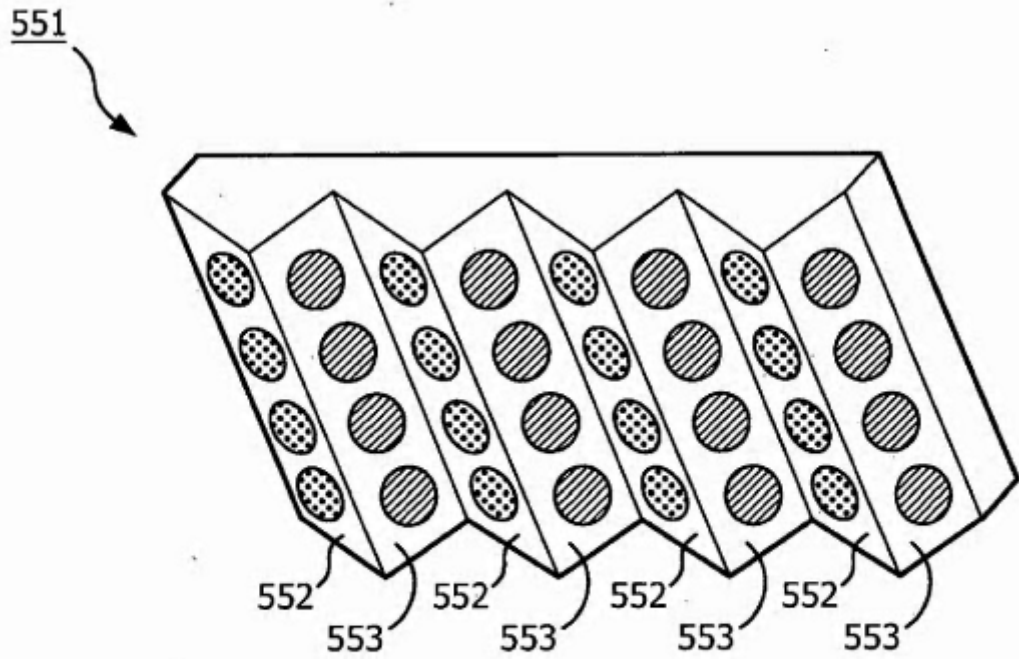


FIG. 5

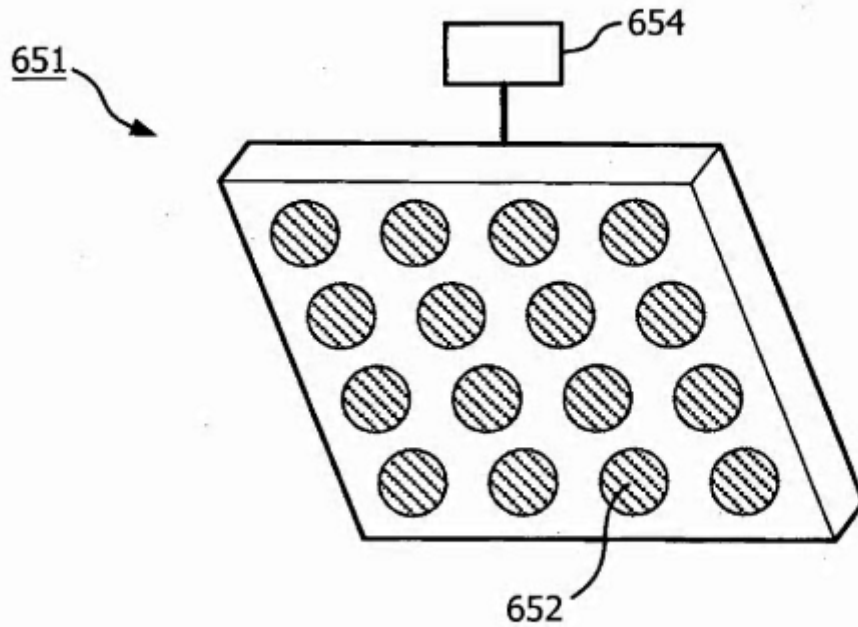


FIG. 6

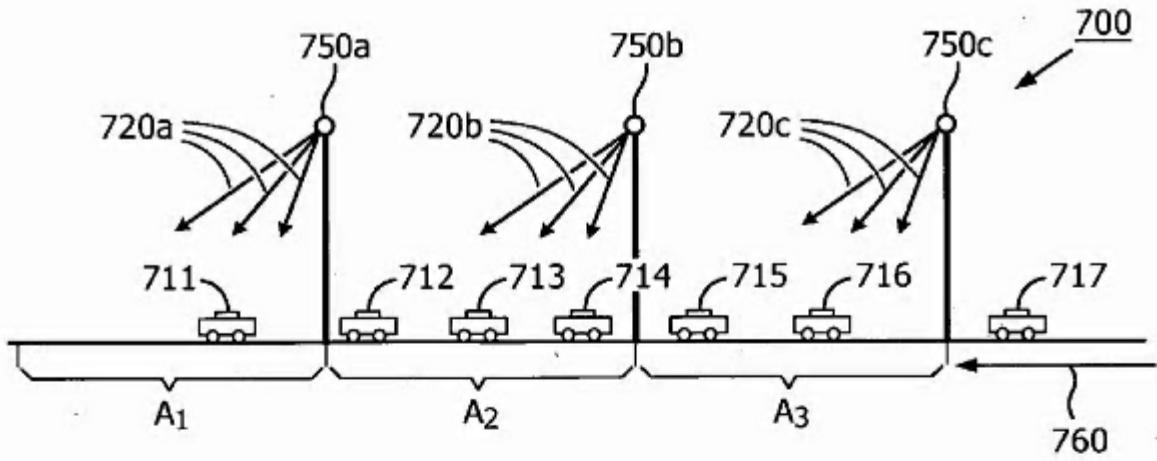


FIG. 7

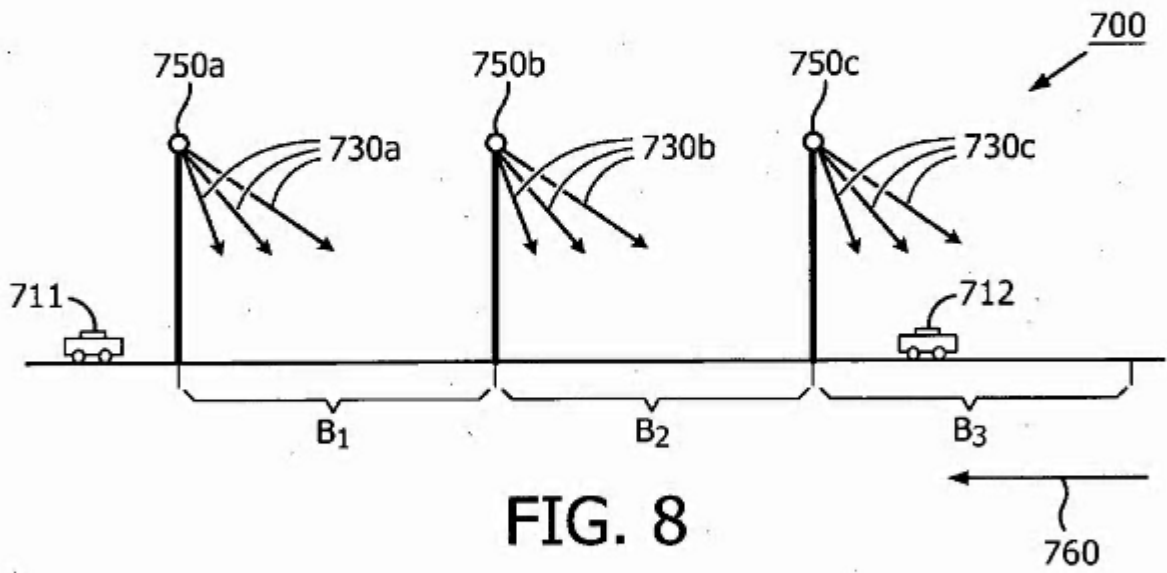


FIG. 8

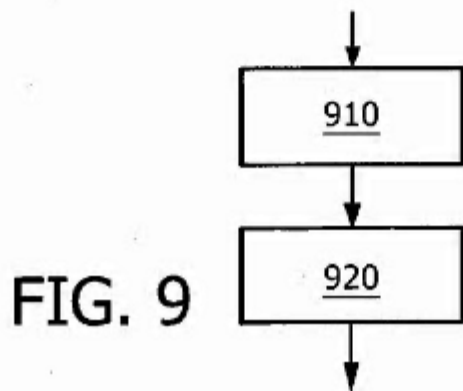


FIG. 9