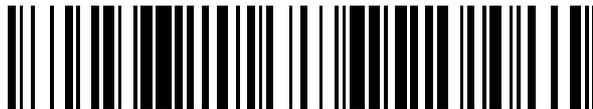


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 670 410**

51 Int. Cl.:

H05B 37/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.11.2010 PCT/AT2010/000433**

87 Fecha y número de publicación internacional: **19.05.2011 WO11057313**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.11.2010 E 10796260 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.02.2018 EP 2499884**

54 Título: **Dispositivo de iluminación y sistema de iluminación**

30 Prioridad:

11.11.2009 AT 17892009

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

30.05.2018

73 Titular/es:

**ITZ INNOVATIONS- UND
TECHNOLOGIEZENTRUM GMBH (100.0%)
Klienbahnstrasse 27
59759 Arnsberg, DE**

72 Inventor/es:

**VÁCLAVIK, PREMYSL y
KERNBICHLER, MARTIN**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 670 410 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).

DESCRIPCION

Dispositivo de iluminación y sistema de iluminación

5 La invención se refiere a un sistema de iluminación con al menos un dispositivo de iluminación, que comprende al menos una lámpara, en el que al menos a un dispositivo de iluminación está asociado al menos un dispositivo sensor para la detección de objetos, que suministra al dispositivo de iluminación informaciones para el control de la al menos una lámpara.

10 Además, la invención se refiere todavía a un procedimiento para la iluminación de una localidad y objetos a iluminar con un sistema de iluminación mencionado anteriormente.

15 Actualmente se conectan lámparas a través de un control externo directo. Una fuente para un control directo de este tipo puede ser, por ejemplo, una alarma de movimiento, un sensor acústico, un conmutador de tiempo o una señal de control remoto. La intensidad de la luz, que irradian lámparas controladas de esta manera, depende del tipo de objeto (por ejemplo, vehículo, peatón,...), que se encuentra o se mueve en un entorno de la lámpara. Independientemente de si se detecta tal vez un peatón, un automóvil o un camión por una alarma de movimiento o por un sensor acústico, se conecta una vez la lámpara, independientemente de la posición, la velocidad o la dirección del movimiento del objeto.

20 Las lámparas convencionales conocidas ejecutan de esta manera sólo una señal de control. En el caso de que esta señal de control contenga también información de la intensidad de la luz, se ajusta también la intensidad de la luz de la lámpara de una manera correspondiente.

25 La desconexión de la lámpara tiene lugar directamente o a través de un circuito de intervalo de tiempo independientemente del objeto u objetos, que se encuentran en la proximidad de la lámpara, en particular independientemente de la posición del objeto, su velocidad o dirección del movimiento.

30 Además, en estas lámparas conocidas se lleva a cabo con facilidad un control para determinar si a partir de la detección de un objeto se conecta la lámpara la mayoría de las veces con toda la intensidad de iluminación.

35 El documento US 2006/071605 A1 muestra un dispositivo de iluminación, que comprende una lámpara, a la que está asociado un dispositivo sensor para la detección de la posición de objetos, que suministra al dispositivo de iluminación informaciones para el control de la lámpara. El dispositivo sensor está instalado, además, para detectar la actividad del objeto, en el que se trata de una persona, y el dispositivo de iluminación está instalado, además, para controlar de manera correspondiente la lámpara en función de la actividad del objeto.

40 Se conoce a partir del documento WO 2006/038169 A1 un dispositivo de iluminación, que comprende una lámpara y al que está asociado un dispositivo sensor para la detección de personas. El dispositivo sensor suministra al dispositivo de iluminación informaciones para el control de la lámpara en función de actividades de las personas en la zona del dispositivo sensor.

45 El dispositivo US 2003/0122507 A1 muestra un dispositivo de iluminación que comprende una lámpara y un dispositivo sensor para la detección de objetos, que suministra al dispositivo de iluminación informaciones para el control de la lámpara.

El documento WO 2006/056814 A1 muestra un dispositivo de control para el control de una lámpara con un dispositivo sensor, en el que el dispositivo sensor está instalado para controlar la lámpara como reacción a un movimiento de un objeto detectado.

50 Un problema de la invención es posibilitar una iluminación esencialmente mejorada de localidades y objetos a iluminar, que ofrece un ahorro de energía y ofrece, dado el caso, también una iluminación que se considera agradable subjetivamente.

55 Este problema se soluciona por medio de un sistema de iluminación de acuerdo con la reivindicación 1 de la patente.

Con el dispositivo de iluminación de acuerdo con la invención se posibilita un ajuste autónomo de la intensidad de la luz/potencia de la luz de una o varias lámparas de un dispositivo de iluminación en función del tipo del objeto detectado (= tipo de objeto) y/o de la distancia del objeto con respecto al dispositivo de iluminación o bien a las lámparas.

60 En principio, el dispositivo sensor mide la distancia de un objeto desde el propio dispositivo sensor, esta información puede convertirse entonces por el dispositivo de iluminación fácilmente en la distancia del objeto con respecto a una o varias lámparas del dispositivo de iluminación, lo que es especialmente importante cuando el dispositivo de iluminación comprende lámparas externas (ver a este respecto también el texto más adelante). Con preferencia, el dispositivo sensor mide también todavía la dirección del movimiento y/o la velocidad.

65

En este lugar hay que indicar también todavía que en los objetos se puede tratar de un objeto no clasificado con exactitud, pero también de los más diferentes objetos como automóviles, camiones, motos, etc., pero también de sujetos como personas, todos los cuales se designan aquí como “objetos”. De la misma manera se puede tratar de objetos no clasificados con exactitud. La clasificación en “tipos de objetos” puede seguir la división anterior de automóviles – camiones- motos – personas (peatones) - ..., una clasificación en tipos de objetos puede realizarse también según el tamaño de los objetos, según su velocidad, etc., o se puede realizar una clasificación mixta (por ejemplo, automóviles rápidos, automóviles lentos, ... podrían representar de la misma manera en cada caso tipos de objetos propios).

En los objetos “no clasificados con exactitud” se trata de objetos, cuyo tipo de objeto no conoce un dispositivo de iluminación, o cuyo tipo de objeto no se puede establecer (tal vez en virtud de las condiciones exteriores, etc.). Para estos objetos o tipos de objetos no clasificados con detalle está previsto un perfil de luz estándar, que se utiliza para estos objetos.

En principio, la invención de acuerdo con la invención funciona ya cuando sólo se determina el tipo de objeto o sólo la distancia. Pero es especialmente importante que el al menos un dispositivo sensor esté instalado tanto para el reconocimiento del tipo de objeto de un objeto detectado como también para la determinación de la distancia del objeto detectado desde el dispositivo sensor, y que en la al menos una memoria para cada tipo de objeto se registre un perfil propio de la luz con valores de la intensidad de la luz, en función de la distancia del objeto respectivo desde la al menos una lámpara del dispositivo de iluminación.

En este caso, se puede ajustar la intensidad de la luz de la(s) lámpara(s) respectiva(s) de un dispositivo de iluminación en función del tipo de objeto y de la distancia del objeto desde la o las lámparas del dispositivo de iluminación.

Por ejemplo, un tipo de objeto “LKW” requiere una intensidad de la luz más elevada o más reducida de las lámparas que el tipo de objeto “peatón”. Pero a través de la distancia se puede ajustar también todavía la intensidad de la luz de una o de varias lámparas de un dispositivo de iluminación con la intención de que se pueda individualizar la distancia del objeto respectivo desde la lámpara respectiva. Por ejemplo, puede estar previsto que – aparte de la intensidad absoluta de la luz diferente – para cada peatón una lámpara ilumine a una distancia determinada más intensamente o más débilmente que en el caso de un camión.

Es muy especialmente importante que el dispositivo sensor esté instalado para la detección de la posición de un objeto detectado y el al menos un dispositivo de control activo de manera correspondiente a las informaciones que proceden desde el al menos un dispositivo sensor con respecto a la posición del objeto reconocido la al menos una lámpara con un valor correspondiente de la intensidad de la luz, es decir, que además de la distancia del objeto con respecto al dispositivo sensor (y de manera correspondientes a las lámparas del dispositivo de iluminación), se determine también todavía la dirección, en la que se encuentra el objeto, de manera que de forma correspondiente el dispositivo sensor puede determinar o bien “conoce” dónde se encuentra el objeto.

Por ejemplo para una persona en un pasillo en un edificio puede ser agradable subjetivamente que se ilumine todo el paso desde delante hacia atrás, mientras la persona se encuentra en este pasillo, mientras que, por ejemplo, en vehículos es importante que la carretera esté bien iluminada delante del vehículo, la iluminación en una zona que se encuentra detrás del vehículo es menos importante que para una persona que se encuentra en un pasillo. De manera correspondiente, para un peatón que se encuentra en una acera es importante ver mejor hacia delante o hacia atrás, pero él mismo no debe iluminado tan intensamente.

De acuerdo con la invención, al dispositivo de iluminación está asociada al menos una instalación de comunicación es para la comunicación con otros dispositivos de iluminación del mismo tipo. La comunicación se puede realizar en este caso por cables o sin cables (radio, Bluetooth, WiFi, telefonía móvil, infrarrojos, ...), o también es posible una comunicación mixta inalámbrica y con cables. A través de la comunicación de los dispositivos de iluminación entre sí, éstos pueden intercambiar en primera línea informaciones con respecto a los objetos detectados, pero también, por ejemplo, pueden intercambiar sus intensidades de iluminación actuales y estas informaciones pueden ser utilizadas por los dispositivos de iluminación para la selección de las intensidades de la luz a partir de perfiles predeterminados de la luz. De manera especialmente compacta se puede realizar un dispositivo de iluminación de acuerdo con la invención cuando la al menos una memoria y/o una instalación de comunicación y/o el al menos un dispositivo de control están integrados en el dispositivo de iluminación, con preferencia, naturalmente, cuando todos los componentes mencionados están integrados en un aparato. En esta configuración muy compacta del dispositivo de iluminación LV de acuerdo con la invención, las lámparas (una o varias lámparas) así como uno, varios o con preferencia todos los componentes necesarios en el marco de la invención (dispositivo, sensor, memoria, dispositivo de comunicación) están integrados en el dispositivo de iluminación. Pero de la misma manera, está comprendida por la invención la situación en la que, por ejemplo, la memoria y/o el dispositivo sensor y/o el dispositivo de comunicación están separados de la o de las lámparas físicamente, con el propósito de que, en efecto, estos componentes estén alojados en una carcasa propia, pero las lámparas no están dispuestas en esta carcasa, sino que una o varias lámparas están dispuestas en lugares diferentes a distancia de estos componentes. De la misma manera, sin embargo, también puede ser ventajoso que en una carcasa estén dispuestos todos los componentes y también una o varias lámparas, pero que por esta “unidad” sean activadas entonces todavía una o varias de las otras lámparas externas, que no disponen de ningún dispositivo sensor.

En su forma de diseño más general, el concepto de "dispositivo de iluminación" designa, por lo tanto, todos los componentes coherentes (dispositivo sensor, dispositivo de comunicación para la comunicación con otros dispositivos de iluminación, dispositivo sensor, dispositivo de control, lámparas), pero éstos no están integrados en un aparato común, sino que en el caso extremo pueden estar dispuestos separados.

En el caso de lámparas externas, que son activadas por el dispositivo de control, las lámparas deben estar instaladas para la comunicación con el dispositivo de control. Esto se puede realizar con cables o sin cables, en principio el dispositivo de comunicación se puede utilizar para la comunicación de los dispositivos de iluminación entre sí, o también está presente un dispositivo de comunicación propio, por medio del cual el dispositivo de control se comunica con las lámparas externas.

El dispositivo de iluminación puede comprender una o varias lámparas internas, puramente externas o mixtas internas y externas.

Las lámparas externas, que se encuentran, en efecto, en general, a una cierta distancia del dispositivo sensor, de manera que estas lámparas no adoptan la misma posición con respecto a un objeto como el dispositivo sensor, utilizando, por ejemplo, una extrapolación se puede asociar y transmitir un valor correspondiente desde un perfil de luz. Pero este tipo de "control central" sólo se emplea, en general, para un número limitado de lámparas en un entorno determinado alrededor del dispositivo sensor (aproximadamente 15 metros de distancia, por ejemplo) y es ventajoso especialmente en aquellos casos, en los que las lámparas están instaladas a muy cortas distancias entre sí, tal vez en un túnel o pasillo en un edificio.

En principio, para la invención es suficiente que se puedan conectar y desconectar las lámparas de un dispositivo de iluminación. Pero es especialmente ventajoso que la al menos una lámpara se pueda conmutar o regular en la intensidad en diferentes fases de potencia o que las lámparas se puedan regular a diferentes intensidades discretas de la luz.

Para conseguir una imagen de iluminación lo más armónica posible, es conveniente, además, que el al menos un dispositivo sensor esté instalado, además, para detectar la velocidad del objeto detectado y/o la dirección del movimiento del objeto y que el dispositivo de control esté instalado para ajustar la velocidad de conexión y/o de desconexión y/o la duración de la iluminación de la al menos una lámpara del dispositivo de iluminación en función de la velocidad del objeto detectado y/o de la dirección del movimiento del objeto y/o de la posición del objeto.

Sobre la base de la velocidad momentánea de un objeto, de su distancia con respecto a la lámpara y, dado el caso, su posición con respecto a la lámpara se calculan la duración de la iluminación y el tiempo de conexión/desconexión desde el dispositivo de control.

En particular, el problema mencionado al principio se soluciona con un sistema de iluminación mencionado anteriormente, en el que de acuerdo con la invención, se activa cada dispositivo de iluminación en función del tipo de objeto detectado y/o de la distancia, en particular de la posición de un objeto desde la al menos una lámpara de un dispositivo de iluminación con una intensidad correspondiente de la luz.

Es especialmente ventajoso, como ya se ha indicado anteriormente, que en el sistema de iluminación de acuerdo con la invención, los dispositivos de iluminación vecinos se comuniquen entre sí a través de sus medios de comunicación para el intercambio de informaciones, de manera que las informaciones transmitidas por un dispositivo de iluminación contienen al menos informaciones de sensor desde su al menos un dispositivo de sensor, y en el que tal dispositivo de iluminación que recibe informaciones transmitidas desde uno o varios dispositivos de iluminación vecinos tiene en cuenta estas informaciones en la selección de la intensidad de la luz para su al menos una lámpara.

Se consigue una estructura especialmente sencilla del sistema de iluminación cuando en todos los dispositivos de iluminación del sistema de iluminación están registrados los mismos perfiles de luz. Además, de esta manera cada dispositivo de iluminación dispone de todas las informaciones relevantes para el ajuste autónomo de la intensidad de la luz.

El contenido de la información, que se transmite en el modo de tiempo real hacia otros dispositivos de iluminación/lámparas, se puede reducir de esta manera y se reducen también los requerimientos técnicos que se plantean al recorrido de la comunicación. Para un objeto móvil, que ya ha sido identificado en el sistema, es suficiente de manera correspondiente que un dispositivo de iluminación comunique al siguiente dispositivo de iluminación la dirección y la velocidad del objeto y comunique la comunicación "siguiente valor de la tabla" o bien qué valor debe tomarse de la tabla).

Cuando un dispositivo de iluminación comprende varias lámparas, que iluminan diferentes zonas (y no esencialmente una zona), entonces el dispositivo de iluminación calcula la información que recibe desde el propio dispositivo sensor y/o desde otros dispositivos de iluminación, naturalmente de acuerdo con las distancias de las lámparas.

Además, el hecho de utilizar perfiles idénticos en todos los dispositivos de iluminación ofrece la ventaja de que tal vez durante una sustitución del dispositivo de iluminación, éste puede obtener los perfiles de luz desde otro dispositivo de iluminación vecino. De manera correspondiente, también en el caso de una modificación de uno o varios perfiles de luz, éstos son reproducidos. En principio, sólo sobre un dispositivo de iluminación en el sistema, y entonces se pueden distribuir entre los otros dispositivos en el sistema o se pueden llamar desde éstos.

Por lo tanto, el sistema de acuerdo con la invención es muy robusto. Cuando un dispositivo de iluminación falla o pierde datos del perfil, los otros dispositivos de iluminación tienen, a pesar de todo, valores importantes a partir de sus propias tablas.

5 Además, es conveniente todavía que la selección de los dispositivos de iluminación, a los que se transmiten informaciones desde un dispositivo de iluminación, se realice de manera específica del objeto, es decir, en función del tipo del objeto.

10 Por el motivo mencionado anteriormente, puede ser ventajoso que de manera alternativa o adicional se realice la selección de los dispositivos de iluminación, a los que se transmiten informaciones desde un dispositivo de iluminación, en función de la posición del objeto en el sistema de iluminación.

15 Si se asocia, por ejemplo, a un objeto un perfil de luz que presenta cuatro valores (por ejemplo, FLAS = 4; con respecto al concepto FLAS ver la descripción más adelante), entonces un dispositivo de iluminación, que se encuentra cuatro unidades de distancia cuatro lámparas) desde el objeto, no enviará de forma automática la información ya hacia delante, por que en el perfil de luz no están presentados otros valores y, por lo tanto, no tiene ya ninguna relevancia. Esta decisión es específica del objeto. En el caso de un objeto, por ejemplo, con 5 valores en el perfil de la luz (por ejemplo, FLAS = 6), un dispositivo de iluminación, que está alejado cuatro unidades de distancia desde el objeto O5, enviará hacia delante la información. Esta propiedad del sistema garantiza que la información se propague sólo sobre una distancia corta, con lo que los datos transmitidos y el sistema muestran una estabilidad alta.

20 En una configuración concreta de la invención, está previsto que un dispositivo de iluminación se comunique sólo con dispositivos de iluminación próximos al mismo.

25 Por "próximas" se designan, por ejemplo todas las lámparas que se encuentran en un entorno determinado o en realidad sólo las lámparas inmediatamente próximas, por ejemplo en el caso de una disposición de forma lineal de los dispositivos de iluminación, sólo el dispositivo de iluminación inmediatamente delante o inmediatamente detrás del mismo.

30 Por último, también es favorable todavía que cada dispositivo de iluminación decida de manera autónoma a qué dispositivos de iluminación transmite las informaciones detectadas por él mismo y/o informaciones que ha recibido desde uno u otros varios dispositivos de iluminación.

35 "Autónomo" significa que el dispositivo de iluminación considerado toma realmente por sí mismo, es decir, de manera totalmente autónoma, la decisión respectiva. Para la toma de decisiones se pueden utilizar y, en efecto, se utilizan, en general, también informaciones – en el supuesto de que existan – de otros dispositivos de iluminación. Pero se deja a su voluntad si y cómo el dispositivo de iluminación considerado utiliza estas informaciones.

40 El sistema de iluminación se puede ampliar de esta manera, en principio, de manera indefinida, sin correr el peligro de que la información se propague de manera indefinida. Además, de este modo se puede crear un sistema descentralizado.

Una ampliación del sistema con otros dispositivos de iluminación se puede realizar en cada nodo del dispositivo de iluminación o en los nodos de comunicación, de manera que 2 sistemas separados se pueden conectar entre sí sin medidas de conmutación de ninguna clase.

45 Para el caso de que un dispositivo de iluminación envíe sólo a dispositivos de iluminación próximos, el dispositivo de iluminación decide de esta manera si se transmite, en general, información y si continúan transmitiendo las informaciones recibidas.

50 Por último, el problema mencionado al principio se soluciona todavía con un procedimiento ya mencionado, en el que de acuerdo con la invención, cada dispositivo de iluminación es activado en función del tipo de objeto detectado y/o de la distancia, en particular de la posición de un objeto desde la al menos una lámpara del dispositivo de iluminación con una intensidad correspondiente de la luz.

55 Con preferencia, los dispositivos de iluminación vecinos se comunican entre sí por medio de sus medios de comunicación para el intercambio de informaciones, de manera que las informaciones transmitidas desde un dispositivo de iluminación contienen al menos informaciones de sensor desde su al menos un dispositivo sensor, y de manera que tal dispositivo de iluminación que recibe informaciones transmitidas desde uno o varios dispositivos de iluminación vecinos tiene en cuenta estas informaciones durante la selección de la intensidad de la luz para su al menos una lámpara.

60 Además, puede estar previsto que en todos los dispositivos de iluminación del sistema de iluminación estén registrados los mismos perfiles de luz.

65 Además, es ventajoso que un dispositivo de iluminación seleccione aquellos dispositivos de iluminación, a los que transmite informaciones, de una manera específica del objeto, es decir, en función del tipo de objeto, y/o que un dispositivo de iluminación seleccione aquellos dispositivos de iluminación, a los que transmite informaciones, en función de la posición del objeto y también de la dirección del movimiento en el sistema de iluminación.

En una configuración concreta del procedimiento de acuerdo con la invención, está previsto, además, que un dispositivo de iluminación se comunique sólo con dispositivos de iluminación próximos al mismo.

5 Además, puede estar previsto que cada dispositivo de iluminación decida de manera autónoma a qué dispositivos de iluminación transmite informaciones detectadas por él mismo y/o informaciones, que ha recibido desde uno u otros varios dispositivos de iluminación.

10 Cada dispositivo de iluminación tomado por sí mismo es en cada caso una unidad de control central, que se sincroniza/igualada con otros dispositivos de iluminación antes de un proceso de decisión. En el caso de un fallo de uno o varios dispositivos de iluminación, la función de los otros dispositivos de iluminación no está influenciada o sólo en una medida reducida, puesto que cada dispositivo de iluminación contiene todos los perfiles de luz y una lógica de control propia.

15 Cada dispositivo de iluminación puede evaluar varios objetos, que detecta así como informaciones sobre varios objetos y sus propiedades como tipo de objeto, dirección del movimiento, velocidad, tamaño, iluminación propia, etc. que recibe desde uno o varios dispositivos de iluminación, a través de las relaciones predefinidas, seleccionar la intensidad de la luz correspondiente y el tiempo de entrada y enviar de acuerdo con el resultado en cada caso un único mensaje a dispositivos de evaluación próximos.

20 No es necesario que los sensores de los dispositivos de iluminación individuales envíen en primer lugar las señales a una unidad de control central, cuya unidad de control central debe conocer entonces también las posiciones respectivas de los sensores exactamente de la misma manera que las de las lámparas para poder transmitir entonces a las lámparas determinadas las señales de control con la intensidad de la luz deseada. En este caso, en efecto, si están presentes varios objetos debido a la latencia condicionada por la red y el sistema no es posible ya una actuación en tiempo real. El límite natural para sistemas con una unidad de control central se da aquí por la anchura de banda de la transmisión de datos, por el número de los objetos y por el número de las lámparas controladas de manera independiente.

30 A diferencia del estado de la técnica, la información detectada no se propaga tampoco de manera ilimitada a través de la red de los dispositivos de iluminación y la información no sólo se propaga en la dirección del movimiento, sino con preferencia en todas las direcciones (por ejemplo, a todos los dispositivos de iluminación vecinos). Además, en la presente invención, se puede ajustar el alcance de la información, es decir, hasta qué punto se envía la información desde un dispositivo de iluminación.

35 La propagación de un mensaje hacia dispositivos de iluminación vecinos o el número máximo de los dispositivos de iluminación (alcance), a través de los cuales se propaga un mensaje, está reglamentado en los perfiles de luz. Las relaciones predefinidas y programables mencionadas anteriormente definen el comportamiento del sistema de iluminación y del dispositivo de iluminación individual durante la interacción de dos o más objetos. De esta manera se define un perfil de luz común, que corresponde de una manera óptima a la situación dada.

40 Ejemplo: 3 situaciones a), b), c).

- 45 a) un vehículo se aproxima a un peatón, que camina por el andén en dirección contraria,
b) un vehículo se aproxima a un peatón, que camina por el arcén en la misma dirección que el vehículo.
c) el vehículo se aproxima a un peatón, que cruza precisamente la carretera.

Aunque los perfiles de luz individuales son idénticos para los dos objetos, en cada una de las tres situaciones se genera un perfil de luz diferente, que corresponde de una manera óptima a la situación general.

50 Puesto que, como se ha descrito anteriormente, en un instante determinado se envía siempre sólo un único mensaje desde el dispositivo de iluminación, cuyo mensaje contiene informaciones que resultan a partir de una serie de informaciones detectadas o de informaciones obtenidas a partir del resultado de las relaciones de las informaciones obtenidas a partir de otros dispositivos de iluminación y a partir de informaciones de sensores propios, no existe ningún límite para el número de los objetos máximos detectables.

55 A través del cálculo de la relación se comprimen las informaciones de hecho en un resultado, con lo que se tiene siempre bajo control no sólo el número de los objetos, sino también la anchura de banda, que es necesaria para una transmisión de datos.

60 A continuación se explica en detalle la invención con la ayuda del dibujo. En éste:

La figura 1 muestra una variante de un dispositivo de iluminación de acuerdo con la invención.

La figura 1a muestra otra variante de un dispositivo de iluminación de acuerdo con la invención.

La figura 1b muestra todavía otra variante de un dispositivo de iluminación de acuerdo con la invención.

La figura 2 muestra una representación esquemática ejemplar de perfiles de luz.

65 La figura 3a muestra un perfil de luz o bien aura para un primer objeto, y

La figura 3b muestra un perfil de luz o bien aura para un segundo objeto.

La figura 3c muestra un perfil de luz o bien aura para un tercer objeto.

La figura 4 muestra una disposición unidimensional de lámparas en un sistema de iluminación.

La figura 5 muestra una disposición bidimensional de lámparas en un sistema de iluminación.

5 La figura 6 muestra las distribuciones de la luz en un sistema de iluminación en tres instantes diferentes con un objeto móvil.

La figura 7 muestra las distribuciones de la luz en un sistema de iluminación para el caso de dos objetos que se mueven en una dirección.

La figura 8 muestra las distribuciones de la luz en un sistema de iluminación para el caso de dos objetos que se mueven en direcciones opuestas.

10 La figura 9 muestra una comunicación ejemplar esquemática entre disposiciones de iluminación en un sistema de iluminación de acuerdo con la invención.

La figura 10 muestra otro ejemplo para la comunicación de dispositivos de iluminación en un sistema de iluminación de acuerdo con la invención, y

15 La figura 11 muestra un ejemplo para la distribución de la luz de un vehículo antes o en un túnel.

La figura 1 muestra una primera variante de un dispositivo de iluminación LV de acuerdo con la invención, además el texto siguiente hace referencia ya a la figura 2. La unidad de alimentación de energía del dispositivo de iluminación LV es designa con el signo de referencia VER.

20 El dispositivo de iluminación LV comprende en esta representación un a lámpara LE, que está constituida esencialmente por una fuente de luz LQ y un aparato de intercalación electrónico EVG. Naturalmente, el dispositivo de iluminación LV puede comprender también varias lámparas.

25 El dispositivo de iluminación LV presenta, además, un dispositivo sensor SEV para la detección de objetos O1, O2, O3 (ver otras figuras), cuyo dispositivo sensor SEV suministra al dispositivo de iluminación LV informaciones para el control de al menos una lámpara LE.

30 El dispositivo sensor contiene un módulo sensor SEM con una unidad de procesamiento de señales, en la que están conectados uno o, en general, varios sensores SE1, SE2, SE3, ..., SEN diferentes. La unidad de procesamiento de señales procesa las señales primarias que proceden desde los sensores, de manera que el dispositivo sensor SEV propiamente dicho detecta entonces sólo todavía informaciones sencillas, como: "ha sido detectado un tipo de objeto O2, la posición de O2 es XX, la velocidad de O2 es YY, la calzada está húmeda, la intensidad de la luz sobre la carretera es, etc."

35 En los sensores SE1 – SEN se puede tratar de sensores para el reconocimiento del objeto y el seguimiento del objeto, sensores de audio, sensores de infrarrojos y/o sensores de radar para la detección de la dirección del movimiento del objeto, etc. Además, pueden estar presentes también sensores para la detección de la "claridad básica", por ejemplo una lámpara debe iluminar menos fuerte cuando la claridad básica (tal vez con luz fuerte de la luna, etc.) es más alta que en otros casos. En determinadas circunstancias se puede detectar de esta manera también si ha fallado tal vez una lámpara vecina y debe adaptarse de manera correspondiente la intensidad de la luz.

40 El Dispositivo sensor SEV está instalado para el reconocimiento del tipo de objeto Oid1, Oid2, ..., OidN de un objeto O1, O2, O3 detectado y/o para la determinación de la distancia del objeto O1, O2, O3 detectado, con preferencia el dispositivo sensor está instalado para determinar el tipo de objeto y la distancia. Además, es ventajoso que se determine no sólo la distancia, sino, en general, la posición, la dirección del movimiento y la velocidad del objeto.

45 En general, como se explica todavía en detalle más adelante, es importante "cuántas" lámparas (unidad de distancia = distancia de las lámparas, para el caso de distancias aproximadamente iguales entre las lámparas) un objeto está alejado de una lámpara determinada, de manera que la medición de la distancia se concentra en primer línea sobre esta cuestión, y la medición de la posición se concentra sobre la cuestión de cuántas lámparas se encuentra un objeto delante, detrás, lateralmente, por encima, por debajo de una lámpara determinada.

50 Además, el dispositivo de iluminación LV presenta una memoria SPE, que está configurada en esta configuración como parte de un dispositivo de control STV.

55 La memoria SPE está instalada para el registro de N perfiles de luz en este caso LP1, LP2, ..., LPN (figura 2), de manera que los perfiles de luz LP1, LP2, ..., LPN contienen valores de la intensidad de la luz W11, ..., W1M; W21, ..., W2M; ...; WN1, ..., WNM en función de los tipos de objetos Oid1, Oid2, ..., OidN y de la distancia, con preferencia de la posición de un objeto O1, O2, O3 con respecto a una lámpara LE del dispositivo de iluminación LV.

60 El dispositivo de control STV controla ahora por medio de las informaciones que proceden desde el dispositivo sensor SEV con respecto al tipo de objeto Oid1, Oid2, ..., OidN y la distancia (posición) de un objeto reconocido la lámpara LE con un valor correspondiente de la intensidad de la luz W11, ..., W1M; W21, ..., W2M; ...; WN1, ..., WNM a partir de un perfil de luz que corresponde al tipo de objeto.

65

En la variante preferida mostrada, el dispositivo de iluminación LV dispone ya de una instalación de comunicación KOM para la comunicación con otros dispositivos de iluminación del mismo tipo. La comunicación se puede realizar en este caso por cables o sin cables (radio, Bluetooth, WiFi, telefonía móvil, infrarrojos, ...), o también es posible una comunicación mixta inalámbrica y con cables.

A través de la comunicación de los dispositivos de iluminación entre sí, éstos pueden intercambiar en primera línea informaciones con respecto a objetos detectados, pero también, por ejemplo, sus intensidades actuales de la luz entre sí y estas informaciones pueden utilizarse por los dispositivos de iluminación para la selección de las intensidades de la luz a partir de perfil de luz dados.

El dispositivo de iluminación de acuerdo con la invención mostrado en la figura 1 se puede realizar de manera especialmente compacta, puesto que todos los componentes relevantes para el dispositivo de iluminación, como memoria SPE, dispositivo sensor SEV, instalación de comunicación KOM, dispositivo de control STV y también la(s) lámpara(s) están integrados en un aparato LV.

Pero también pueden estar previstos determinados componentes en el exterior, o todos los componentes, salvo las lámparas, están integrados en una unidad común EH, que están conectados con una pluralidad de lámparas externas LE, por ejemplo tres lámparas externas LE, como se representa en la figura 1a. El dispositivo de iluminación LV está constituido en este ejemplo por la unidad EH y las tres lámparas LE conectadas con ella.

Pero de la misma manera, también puede ser ventajoso que, como se representa en la figura 1b, en una carcasa EH estén dispuestos todos los componentes y también una o varias lámparas (de acuerdo con la figura 1), pero desde esta unidad EH se activan entonces todavía una o varias lámparas externas, que no disponen ellas mismas de ningún dispositivo sensor, dispositivo de comunicación y dispositivo de control. El dispositivo de iluminación comprende de nuevo la unidad EG y las lámparas externas LE.

En su forma de diseño más general, el concepto de "dispositivo de iluminación" designa de esta manera todos los componentes respectivos (dispositivo sensor, dispositivo de comunicación, dispositivo de control, lámparas), pero éstos no tienen que estar integrados en un aparato común, sino que en el caso extremo todos pueden estar dispuestos separados.

En el caso de lámparas externas, que son controladas por el dispositivo de control, las lámparas deben estar instaladas para la comunicación con el dispositivo de control. Esto se puede realizar por cables y/o sin cables, en principio el dispositivo de comunicación se puede utilizar para la comunicación de los dispositivos de iluminación entre sí o está presente un dispositivo de comunicación propio, por medio del cual el dispositivo de control se comunica con las lámparas externas.

El dispositivo de iluminación puede comprender una o varias lámparas internas, puramente externas o lámparas mixtas internas y externas.

A las lámparas externas, que se encuentran, en efecto, en general, a una cierta distancia del dispositivo sensor, de manera que estas lámparas no adoptan la misma posición con respecto a un objeto que el dispositivo sensor, se puede asociar y transmitir, utilizando, por ejemplo, una extrapolación, de nuevo un valor correspondiente desde un perfil de objeto. Pero este tipo de "control central" se emplea, en general, sólo para un número limitado de lámparas en un entorno determinado alrededor del dispositivo sensor (por ejemplo, a una distancia de aproximadamente 15 metros) y es especialmente ventajoso en aquellos casos, en los que las lámparas están instaladas a distancias muy cortas entre sí, tal vez en un túnel o pasillo en un edificio.

La figura 2 muestra ahora, como ha se ha descrito brevemente más arriba, perfiles de luz LP1, LP2, ..., LPN para N tipos de objeto Oid1, Oid2, ..., OidN diferentes. Cada perfil de luz contiene para los tipos de objeto respectivos un listado de valores de la intensidad de la luz W11, W12, ..., W1M (para el tipo de objeto Oid1), ..., WN1, ..., WNM (para el tipo de objeto OidN). "M" designa el número de dispositivos de iluminación o lámparas, que se iluminan para un tipo de objeto determinado y forman su aura, para diferentes tipos de objeto este número puede ser diferente, lo que no se representa, sin embargo, en la figura 2.

Los valores W11, ... representan o bien la intensidad de luz a emitir realmente por la lámpara o con preferencia aquella intensidad de la luz o intensidad de la iluminación, con la que debe iluminarse el entorno de la lámpara. En el último caso, en función de las particularidades externas se puede adaptar la intensidad de la luz emitida por la lámpara, para conseguir el vapor para el entorno.

Los valores W11, ... en los perfiles de luz definen ahora para cada tipo de objeto una imagen de la luz ("Aura"), que se mueve al mismo tiempo durante un movimiento del objeto con éste. Los perfiles de luz no contienen en este caso, como se representa, valores de la distancia, puesto que la distancia está cuantificada con la distancia de las lámparas, es decir, que cada valor de la tabla se refiere a una lámpara, que presenta una distancia (de las lámparas) determinada con relación al objeto.

Para la ilustración se remite a las figuras 3a y 3b. La figura 3a muestra un objeto O1 (=Oid1), para el que se define un aura con 6 lámparas. Estas lámparas están distanciadas unas de las otras, por ejemplo, 20 metros, es decir, que existen 6 lámparas en 100 metros. El aura de un objeto se extiende, por una parte, sobre la zona que se encuentra delante del objeto (FLAS, "Forma de Aura de Luz delantera") y, por otra parte, sobre la zona que se encuentra detrás del objeto (BLAS "Forma de Aura de Luz trasera").

En el ejemplo de la figura 3a está previsto ahora que la FLAS comprenda 5 lámparas y la BLAS comprende una lámpara, es decir, que delante del objeto O1 iluminan 5 lámparas y detrás del objeto ilumina una lámpara. De manera correspondiente, el perfil de luz comprende 6 valores de la intensidad de la luz W11- W16, de manera que de los valores W12 (en segundo valor en las tabla) describe el calor de la intensidad de la luz debajo de la lámpara (y el primer valor de la FLAS), W13 describe los valores de la intensidad de la luz de la lámpara a "una" distancia de las lámparas desde la lámpara, debajo de la cual se encuentra el objeto, etc. El valor W11 describe la intensidad de la luz para una lámpara detrás del objeto.

Si el objeto se mueve ahora a lo largo de una serie de lámparas, entonces esta aura migra al mismo tiempo, es decir, que la lámpara debajo de la cual se encuentra precisamente el objeto (valor W12) se mueva durante el movimiento de avance con el valor W11.

La figura 3b muestra un ejemplo para un objeto O2, que comprende un aura de 5 lámparas, en la que la FLAS comprende 3 lámparas y la BLAS comprende 2 lámparas.

En el caso de que esté previsto que un objeto no presente BLAS, es decir, que detrás del objeto no alumbré ninguna lámpara, entonces el valor W11 describe la intensidad de la luz para aquella lámpara, debajo de la cual se encuentra precisamente el objeto (figura 3c).

Un sistema de iluminación SYS de acuerdo con la invención se representa en la figura 4 en una configuración "unidimensional". Este sistema de iluminación SYS está constituido por los dispositivos de iluminación (o lámparas) L1 ... LN, que están dispuestas a lo largo de un recorrido (recta, curva, camino curvado, etc).

Otro sistema de iluminación de acuerdo con la invención SYS se representa en una configuración "bidimensional" en la figura 5, aquí las lámparas (o dispositivos de iluminación) L11, ..., LM1, ..., L1N, ..., LMN están distribuidos sobre una superficie. En tal configuración bidimensional, la aura de un objeto comprenden de también un aura izquierdo ("LAS izquierdo") y un aura derecho ("LAS derecho"), cuyos valores correspondientes de la intensidad de la luz pueden estar configurados de nuevo en una tabla unidimensional (perfil de luz).

Pero el perfil de luz puede estar definido también en una tabla-2D (matriz), en la que para cada tipo de objeto se establece la posición central (i, j) para un tipo de objeto determinado, es decir, aquel valor de la intensidad de la luz, que se refiere a la posición (lámpara), debajo de la cual se encuentra el objeto. Diferentes tipos de objetos pueden presentar diferentes posiciones centrales. El aura, es decir, la intensidad de la luz y el número de las lámparas que se iluminan en todas las direcciones de un tipo de objeto, se define entonces a través de esta matriz. Tal representación del perfil de luz es adecuada especialmente para plazas de aparcamiento o grandes superficies con lámparas en una construcción de rejilla.

En principio, se puede indicar que la invención se puede aplicar, en principio, a disposiciones discrecionales de lámparas/disposiciones de iluminación, pero que resulta una implementación especialmente sencilla cuando las lámparas están dispuestas en una disposición 1D, 2D o 3D equidistantes entre sí.

La figura 6 muestra todavía el movimiento de avance de un objeto O3 (ver el aura de la figura 3c) a lo largo de una disposición lineal de lámparas L1 – L7, que irradian en cada caso una intensidad de luz de $i_1 - i_7$. Para mayor simplicidad, en la figura 6 y en particular en las figuras 7 y 8 se parte de que en las dos lámparas L1,... se trata de dispositivos de iluminación con todos los componentes relevante, incluyendo una lámpara, dispuesta en un lugar común (por ejemplo, en un edificio), y en estas figuras se hace como sinónimos de lámparas o dispositivos de iluminación. Ésta sirve en primer término para la representación simplificada de la idea de la invención y no debe representar ninguna limitación de la invención.

De manera correspondiente al aura de la figura 3c, las intensidades de la luz en el instante t1 (el objeto O3 se encuentra debajo de la lámpara / dispositivo de iluminación L1) corresponden a la siguiente relación $i_1 \square W11, i_2 \text{ oc } W12, i_3 \square W13, i_4 \text{ oc } W14, i_5 \text{ oc } W15, i_6 = 0, i_7 = 0$.

Si se mueve el objeto O3 y se encuentra en el instante t2 debajo de la lámpara L2, entonces se aplican las siguientes relaciones: $i_1 = 0, i_2 \square W11, i_3 \text{ oc } W12, i_4 \square W13, i_5 \text{ oc } W14, i_6 \text{ oc } W15, i_7 = 0$. Por último, en el instante t2 se aplica: $i_1 = 0, i_2 = 0, i_3 \text{ oc } W11, i_4 \text{ oc } W12, i_5 \text{ oc } W13, i_6 \text{ oc } W14, i_7 \text{ oc } W15$.

La figura 7 muestra otra situación (se representan 9 lámparas / dispositivos de iluminación), en la que dos objetos O1, O2 se mueven desde la izquierda hacia la derecha a lo largo del sistema de iluminación. En este ejemplo, se parte de que ambos objetos O1, O2 presentan un aura como se representa en la figura 3c.

- 5 En principio, se activarían las lámparas L1 – L5 de acuerdo con el perfil de luz (el aura) del objeto O2 y las lámparas L4 – L8 de acuerdo con el perfil de luz (idéntico en este ejemplo) del objeto O1. Puesto que las lámparas se comunican ahora entre sí, las lámparas respectivas conocen la presencia de los objetos O1, O2 y para impedir un deslumbramiento del objeto O1 por el objeto O2 que se aproxima posiblemente circulando detrás del mismo, se realiza una reducción de la intensidad de la luz de las lámparas que se encuentran detrás del objeto O1 de acuerdo con reglas definidas. En el ejemplo mostrado, las lámparas L2 – L4 se colocan al valor central del objeto O2, es decir, aquí en el valor debajo de la lámpara L1. La lámpara L5 se activa propiamente con 2 valores, un valor alto de O2 y un valor más bajo de O1, en este caso concreto se utiliza el valor más reducido del objeto O1.
- 10 La figura 8 muestra una situación similar en objetos que se mueven unos sobre los otros. El sistema de iluminación no debe deslumbrar o irritar a través de una modificación de la intensidad de la luz. En la práctica, el conductor del automóvil conmuta en tales situaciones también desde una luz larga a una luz de cruce, de manera similar debe realizarse aquí la adaptación de la distribución de la luz en el sistema.
- 15 Para conseguir una imagen de iluminación lo más armónica posible, es conveniente, además, que el dispositivo sensor SEV de un dispositivo de iluminación LV esté instalado, además, para detectar la velocidad de los objetos O1, O2, O3 detectados y/o la dirección de movimiento del objeto O1, O2, O3.
- 20 Además, el dispositivo de control STV está instalado para ajustar la velocidad de conexión y/o desconexión y/o la duración de la iluminación de la al menos una lámpara LE del dispositivo de iluminación LV en función de la velocidad del objeto O1, O2, O3 detectado y/o de la dirección del movimiento del objeto O1, O2, O3 y/o de la posición del objeto O1, O2, O3.
- 25 Sobre la base de la velocidad momentánea de un objeto, de su distancia con respecto a la lámpara y, dado el caso, de su posición con respecto a la lámpara se calculan la duración de la iluminación y el tiempo de conexión/desconexión desde el dispositivo de control.
- 30 Es especialmente ventajoso, como ya se ha indicado, en efecto, anteriormente, que en el sistema de iluminación SYS de acuerdo con la invención, los dispositivos de iluminación vecinos se comunican entre sí por medio de sus medios de comunicación KOM para el intercambio de informaciones, de manera que las informaciones transmitidas desde un dispositivo de iluminación contienen al menos informaciones de sensor desde su al menos un dispositivo sensor SEV, y de manera que un dispositivo de iluminación de este tipo, que recibe informaciones transmitidas desde uno o varios dispositivos de iluminación vecinos tiene en cuenta estas informaciones durante la selección de la intensidad de la luz para su al menos una lámpara.
- 35 La figura 9 muestra un ejemplo para una comunicación en un sistema de iluminación, que está constituido por los dispositivos de iluminación LV1, LV2, ..., LV7, LVN, LVN+1. La comunicación se realiza bidireccionalmente y en forma de una comunicación 1 a 1 entre el dispositivo de iluminación LV2 y los restantes dispositivos de iluminación LV3 - LVN+1. Los dispositivos de iluminación LV3 - LV7 se comunican de nuevo sólo con sus vecinos inmediatos, siendo realizada, sin embargo, la comunicación de tal manera que en el caso de fallo de un dispositivo de iluminación se cortocircuita la comunicación.
- 40 La figura 9 sólo un fragmento de toda la disposición. Después del dispositivo de iluminación LV7 puede venir LV8, etc. Cada dispositivo de iluminación disponme de dos conexiones de comunicación. De esta manera, cada dispositivo de iluminación puede emitir o recibir en ambas direcciones. En el caso de que se mueva un objeto en la figura 9 desde la dirección del dispositivo de iluminación V1, LV2, el dispositivo de iluminación LV2 transmitirá informaciones a LV3, LV7, LVN. En el caso de que LV7 sea el último dispositivo de iluminación, se no transmitirá ya la información, por que no está presente ningún otro dispositivo de iluminación.
- 45 En el caso de un objeto en la figura 9 desde la dirección del dispositivo de iluminación LV7, el dispositivo de iluminación LV7 transmite la información a LV2, LV3 y LVN.
- 50 La comunicación en la figura 9 se realiza por cable, en la figura 10 se representa todavía una comunicación mixta inalámbrica / por cable.
- 55 En este lugar hay que mencionar de nuevo que en las figuras 8 y 9 se muestran dispositivos de iluminación, donde tal dispositivo puede comprender, respectivamente, una o varias lámparas internas y/o externas.
- 60 En cambio, en las figuras precedentes, se han representado explícitamente lámparas, donde una o varias lámparas pueden ser parte de un dispositivo de iluminación.
- 65 Se consigue una estructura especialmente sencilla del sistema de iluminación cuando en todos los dispositivos de iluminación del sistema de iluminación SYS están registrados los mismos perfiles de luz. Para cada dispositivo de iluminación están disponibles de esta manera todas las informaciones relevantes para el ajuste autónomo de la intensidad de la luz. Los dispositivos de iluminación pueden intercambiarse entre sí, sin que se perturbe la funcionalidad del sistema, es decir, que se puede sustituir también totalmente sin problemas un dispositivo por un dispositivo del mismo tipo, tal vez para fines de mantenimiento.

5 En principio, las informaciones calculadas por los sensores propios de un dispositivo de iluminación considerado tienen una prioridad más elevada que las informaciones, que son transmitidas por otros dispositivos de iluminación al dispositivo de iluminación considerado, para una decisión del dispositivo de iluminación considerado, pero con preferencia se utilizan todas las informaciones. No obstante, si no existe ninguna información externa, entonces la unidad decide de forma autónoma, es decir, independientemente de las informaciones de otro dispositivo de iluminación, como hay que ajustar la intensidad de la luz, etc.

10 Además, es conveniente todavía que la selección de los dispositivos de iluminación, a los que se transmiten informaciones desde un dispositivo de iluminación, sea específica del objeto, es decir, que se realiza en función del tipo de objeto.

15 De manera alternativa o adicional, puede ser ventajoso que la selección de los dispositivos de iluminación, a los que se transmiten informaciones desde un dispositivo de iluminación, dependa de la posición del objeto en el sistema de iluminación.

En una configuración concreta de la invención, está previsto que un dispositivo de iluminación se comunique sólo con dispositivos de iluminación próximos al mismo.

20 Por "próximas" se designan, por ejemplo todas las lámparas que se encuentran en un entorno determinado o en realidad sólo las lámparas inmediatamente próximas, por ejemplo en el caso de una disposición de forma lineal de los dispositivos de iluminación, sólo el dispositivo de iluminación inmediatamente delante o inmediatamente detrás del mismo.

25 Por último, también es favorable todavía que cada dispositivo de iluminación decida de forma autónoma a qué dispositivos de iluminación transmite informaciones detectadas por él mismo, que ha recibido desde uno o varios otros dispositivos de iluminación.

30 Para el caso de que un dispositivo de iluminación envíe sólo a dispositivos de iluminación vecinos, el dispositivo de iluminación decide de esta manera si se transmiten, en general, informaciones y si se transmiten hacia delante las informaciones recibidas.

A través de la indicación de valores concretos de la intensidad de la luz en los perfiles de luz no es necesario ningún trabajo de cálculo, sino que se lee simplemente el valor relevante y se utiliza para el control de una o varias lámparas de un dispositivo de iluminación.

35 En un sistema de iluminación de acuerdo con la invención se trata de una red autárquica, no es necesario un ordenador central y la red se puede ampliar de manera discrecional.

40 Las iluminaciones actuales son ineficientes, por que no pueden suministrar la intensidad de la iluminación "correcta" en el tiempo "correcto". Con la presente invención esto es posible y tanto se puede reducir el consumo de energía como también se puede incrementar la calidad de la iluminación.

45 Además, se puede compensar el fallo de lámparas individuales a través de lámparas vecinas, por ejemplo por que esto es detectado por el dispositivo sensor (caída de la claridad básica) y esto se tiene en cuenta de manera correspondiente en otras lámparas.

Como fuentes de luz se pueden utilizar fuentes de luz relativamente discrecionales, pero son especialmente adecuados diodos luminosos, en particular los llamados "LEDs de potencia".

50 La figura 11 muestra finalmente todavía un ejemplo de un vehículo delante (Posición 1) de un túnel TUN, al comienzo del túnel (Pos.2) y en el túnel Pos. 3, Pos. 4). Aquí se pretende suministrar al conductor una zona iluminada de forma constante delante del vehículo. La entrada del túnel está iluminada siempre a nivel máximo constante en función de la claridad ambiental, pero independiente de la posición del vehículo (Pos.1).

55 En la posición 2 se detecta el vehículo por el dispositivo sensor del primer dispositivo de iluminación y se iluminan de manera correspondiente, por ejemplo, los 100 metros siguientes en el túnel de manera constante. Si el vehículo es detectado durante la circulación por el túnel TUN por el sensor siguiente, entonces se conecta otra lámpara mientras que se reduce la intensidad de iluminación de la lámpara en el sensor precisamente abandonado por el vehículo.

60 En la posición 4 se ve finalmente un aura constante del objeto, que se mueve con éste a través del túnel y la posición del objeto con respecto a esta aura.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de iluminación (SYS), que comprende una pluralidad de dispositivos de iluminación LV, L1, L2, L3, ..., LN; L11, ..., L1N, L21, ..., L2N, LM1, ..., LMN), comprendiendo cada dispositivo de iluminación

a. al menos una lámpara (LE),

b. al menos un dispositivo sensor (SEV) para la detección de objetos (O1, O2, O3), que está realizado para suministrar a un dispositivo de iluminación (LV) informaciones para el control de la al menos una lámpara (LE), en el que el al menos un dispositivo sensor (SEV) está instalado para el reconocimiento del tipo de objeto (Oid1, Oid2, ..., OidN) y para la determinación de la distancia del objeto detectado (O1, O2, O3) desde el dispositivo sensor (SEV),

c. al menos una memoria (SPE), que está instalada para el registro de al menos un perfil de luz (LP1, LP2, ..., LPN), en el que el al menos un perfil de luz (LP1, LP2, ..., LPN) con tiene valores de las intensidades de la luz (W11, ..., W1M; W21, ..., W2M; ...; WN1, ..., WNM) en función del los tipos de objetos (Oid1, Oid2, ..., OidN) y la distancia de un objeto (O1, O2, O3) desde la al menos una lámpara (LE) del dispositivo de iluminación (LV), y

d. al menos un dispositivo de control (STV), que está instalado para activar, de acuerdo con las informaciones que proceden desde el al menos un dispositivo sensor (SEV) con respecto al tipo de objeto (Oid1, Oid2, ..., OidN) y la distancia de un objeto reconocido la al menos una lámpara (LE) con un valor correspondiente de la intensidad de la luz (W11, ..., W1M; W21, ..., W2M; ...; WN1, ..., WNM), en el que cada dispositivo de iluminación (LV, L1, L2, L3, ..., LN; L11, ..., L1N, L21, ..., L2N, LM1, ..., LMN), es activado en función del tipo de objeto detectado (Oid1, Oid2, ..., OidN) y de la distancia desde la al menos una lámpara del dispositivo de iluminación, con una intensidad de la luz correspondiente, y

e. al menos una instalación de comunicación (KOM) para la comunicación con otros dispositivos de iluminación del mismo tipo,

caracterizado por que

f. la memoria (SPE), el dispositivo sensor (SEV), la instalación de comunicación (KOM) y el dispositivo de control (STV) están integrados en el dispositivo de iluminación (LV),

g. en el que los dispositivos de iluminación (LV, L1, L2, L3, ..., LN; L11, ..., L1N, L21, ..., L2N, LM1, ..., LMN) vecinos están realizados para comunicarse entre sí por medio de sus medios de comunicación (KOM) para el intercambio de informaciones entre sí,

h. en el que las informaciones transmitidas desde un dispositivo de iluminación contienen al menos informaciones de sensor desde su al menos un dispositivo sensor (SEV),

i. y en el que tal dispositivo de iluminación que recibe informaciones transmitidas desde uno o varios dispositivos de iluminación (LV, L1, L2, L3, ..., LN; L11, ..., L1N, L21, ..., L2N, LM1, ..., LMN) vecinos está instalado para tener en cuenta estas informaciones durante la selección del valor de la intensidad de la luz para su al menos una lámpara.

2. Sistema de iluminación de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** la al menos una memoria (SPE) contiene para cada tipo de objeto (Oid1, Oid2, ..., OidN) un perfil de luz (LP1, LP2, ..., LPN) propio con valores de la intensidad de la luz (W11, ..., W1M; W21, ..., W2M; ...; WN1, ..., WNM) en función de la distancia del objeto (O1, O2, O3) respectivo desde la al menos una lámpara (LE) del dispositivo de iluminación (LV).

3. Sistema de iluminación de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado por que** el dispositivo sensor (SEV) está instalado para la detección de la posición de un objeto (O1, O2, O3) detectado, y el al menos un dispositivo de control (STV) está realizado para activar de acuerdo con las informaciones que proceden desde el al menos un dispositivo sensor (SEV) con respecto a la posición del objeto reconocido la al menos una lámpara (LE) con un valor correspondiente de la intensidad de la luz (W11, ..., W1M; W21, ..., W2M; ...; WN1, ..., WNM).

4. Sistema de iluminación de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** el al menos un dispositivo sensor (SEV) está instalado, además, para detectar la velocidad del objeto (O1, O2, O3) detectado y/o la dirección del movimiento del objeto (O1, O2, O3), y el dispositivo de control (STV) está instalado para ajustar la velocidad de conexión y desconexión y/o la duración de la iluminación de la al menos una lámpara (LE) del dispositivo de iluminación (LV) en función de la velocidad del objeto (O1, O2, O3) detectado y/o de la posición del objeto (O1, O2, O3).

5. Sistema de iluminación de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por que** todos los dispositivos de iluminación (LV, L1, L2, L3, ..., LN; L11, ..., L1N, L21, ..., L2N, LM1, ..., LMN) del sistema de iluminación (SYS) contienen los mismos perfiles de luz.

6. Sistema de iluminación de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizado por que** cada dispositivo de iluminación está instalado para seleccionar en función del tipo de objeto detectado y/o de la posición del objeto y/o de la dirección del movimiento en el sistema de iluminación aquellos dispositivos de iluminación, en los que se transmiten in formaciones.

7. Sistema de iluminación de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado por que** un dispositivo de iluminación está instalado para comunicarse sólo con dispositivos de iluminación vecinos al mismo.

8. Procedimiento para la iluminación de una localidad a iluminar con un sistema de iluminación (SYS) que comprende una pluralidad de dispositivos de iluminación (LV, L1, L2, L3, ..., LN; L11, ..., L1N, L21, ..., L2N, LM1, ..., LMN), comprendiendo cada dispositivo de iluminación

- 5 a. al menos una lámpara (LE),
 b. al menos un dispositivo sensor (SEV) para la detección de objetos (O1, O2, O3), que está realizado para suministrar a un dispositivo de iluminación (LV) informaciones para el control de la al menos una lámpara (LE), en el que el al menos un dispositivo sensor (SEV) determina el tipo de objeto (Oid1, Oid2, ..., OidN) y/o la distancia del objeto detectado (O1, O2, O3) desde el dispositivo sensor (SEV),
 10 c. c. al menos una memoria (SPE), que está instalada para el registro de al menos un perfil de luz (LP1, LP2, ..., LPN), en el que el al menos un perfil de luz (LP1, LP2, ..., LPN) contiene valores de las intensidades de la luz (W11, ..., W1M; W21, ..., W2M; ...; WN1, ..., WNM) en función de los tipos de objetos (Oid1, Oid2, ..., OidN) y la distancia de un objeto (O1, O2, O3) desde la al menos una lámpara (LE) del dispositivo de iluminación (LV), y
 15 d. al menos un dispositivo de control (STV), que está instalado para activar, de acuerdo con las informaciones que proceden desde el al menos un dispositivo sensor (SEV) con respecto al tipo de objeto (Oid1, Oid2, ..., OidN) y la distancia de un objeto reconocido, la al menos una lámpara (LE) con un valor correspondiente de la intensidad de la luz (W11, ..., W1M; W21, ..., W2M; ...; WN1, ..., WNM), en el que cada dispositivo de iluminación (LV, L1, L2, L3, ..., LN; L11, ..., L1N, L21, ..., L2N, LM1, ..., LMN), es activado en función del tipo de objeto detectado (Oid1, Oid2, ..., OidN) y de la distancia desde la al menos una lámpara de un dispositivo de iluminación, con una intensidad de la luz correspondiente, y
 20 e. al menos una instalación de comunicación (KOM) que se comunica con otros dispositivos de iluminación del mismo tipo,
caracterizado por que
 f. la memoria (SPE), el dispositivo sensor (SEV), la instalación de comunicación (KOM) y el dispositivo de control (STV) están integrados en el dispositivo de iluminación (LV),
 25 g. los dispositivos de iluminación (LV, L1, L2, L3, ..., LN; L11, ..., L1N, L21, ..., L2N, LM1, ..., LMN) vecinos se comunican entre sí por medio de sus medios de comunicación (KOM) para el intercambio de informaciones entre sí,
 h. en el que las informaciones transmitidas desde un dispositivo de iluminación contienen al menos informaciones de sensor desde su al menos un dispositivo sensor (SEV),
 30 i. y en el que tal dispositivo de iluminación que recibe informaciones transmitidas desde uno o varios dispositivos de iluminación (LV, L1, L2, L3, ..., LN; L11, ..., L1N, L21, ..., L2N, LM1, ..., LMN) vecinos está instalado para tener en cuenta estas informaciones durante la selección del valor de la intensidad de la luz para su al menos una lámpara.

35 9. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 8, **caracterizado por que** el dispositivo sensor (SEV) determina adicionalmente la posición y la dirección del movimiento del objeto (O1, O2, O3) detectado y el dispositivo de control (STV) activa de acuerdo con las informaciones relacionadas con el tipo de objeto (Oid1, Oid2, ..., OidN), la distancia, la posición y la dirección del movimiento de un objeto reconocido, la al menos una lámpara (LE) con un valor correspondiente de la intensidad de la luz (W11, ..., W1M; W21, ..., W2M; ...; WN1, ..., WNM), en el que cada dispositivo de iluminación (LV, L1, L2, L3, ..., LN; L11, ..., L1N, L21, ..., L2N, LM1, ..., LMN) es activado en función del tipo de objeto (Oid1, Oid2, ..., OidN) detectado así como de la posición, de la dirección del movimiento y de la distancia del objeto desde la al menos una lámpara del dispositivo de iluminación con un valor correspondiente de la intensidad de la luz.

45 10. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 8 ó 9, **caracterizado por que** un dispositivo de iluminación selecciona aquellos dispositivos de iluminación, a los que transmite informaciones, de manera específica del objeto, es decir, en función del tipo de objeto y/o los selecciona en función de la posición del objeto en el sistema de iluminación.

50 11. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 8 a 10, **caracterizado por que** un dispositivo de iluminación se comunica sólo con dispositivos de iluminación vecinos del mismo.

55 12. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 8 a 11, **caracterizado por que** cada dispositivo de iluminación decide de manera autónoma a qué dispositivos de iluminación transmite informaciones detectadas por él mismo y/o informaciones, que ha recibido desde uno o varios otros dispositivos de iluminación.

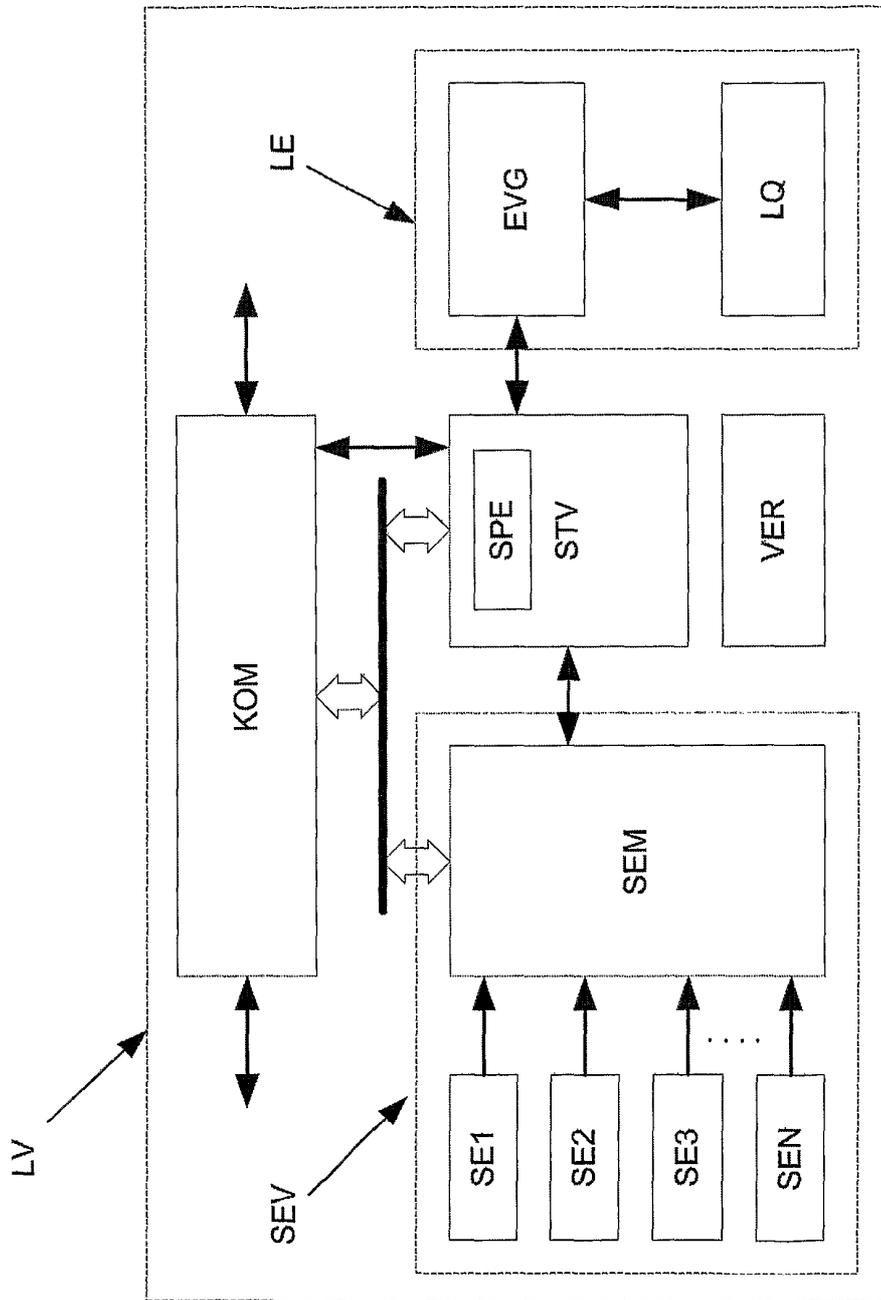


Fig. 1

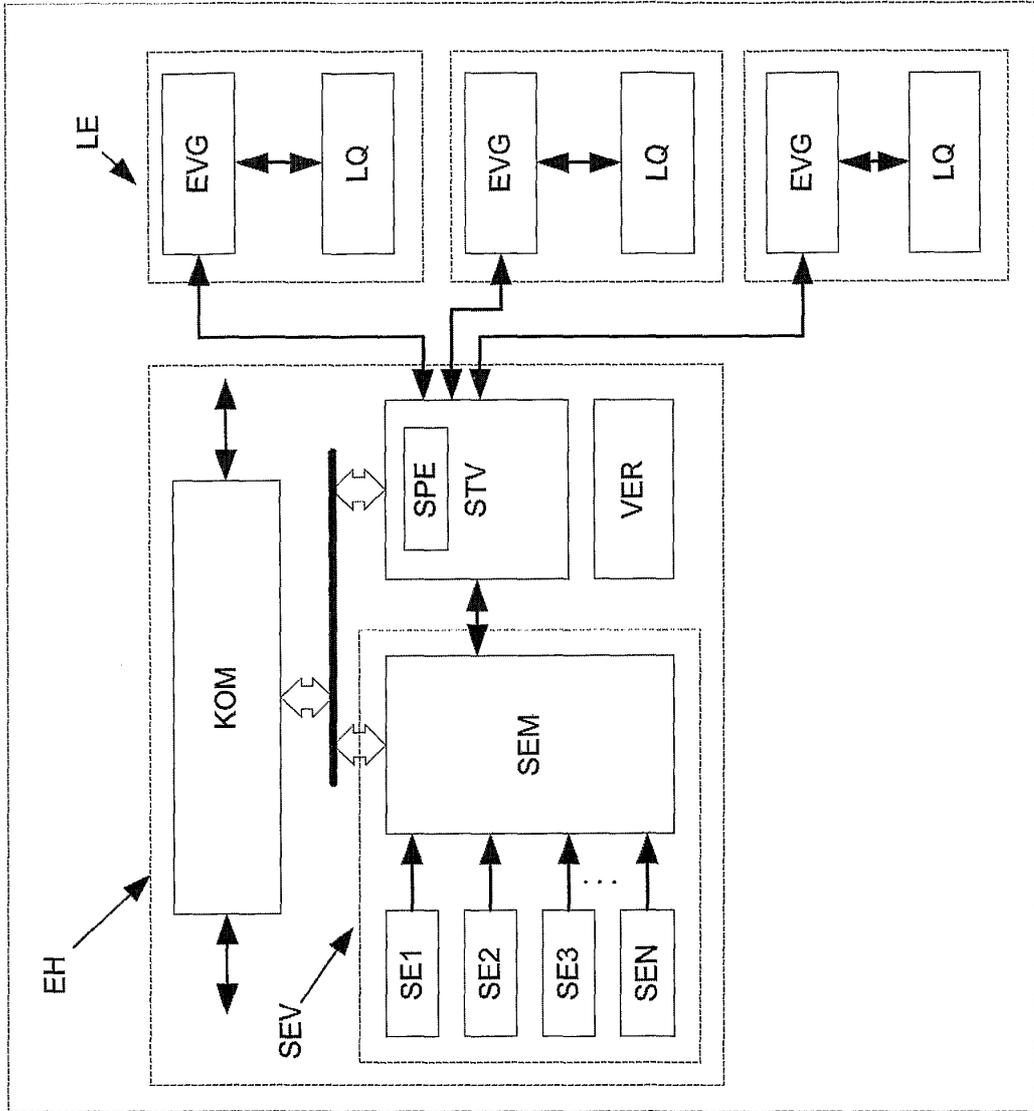


Fig. 1a

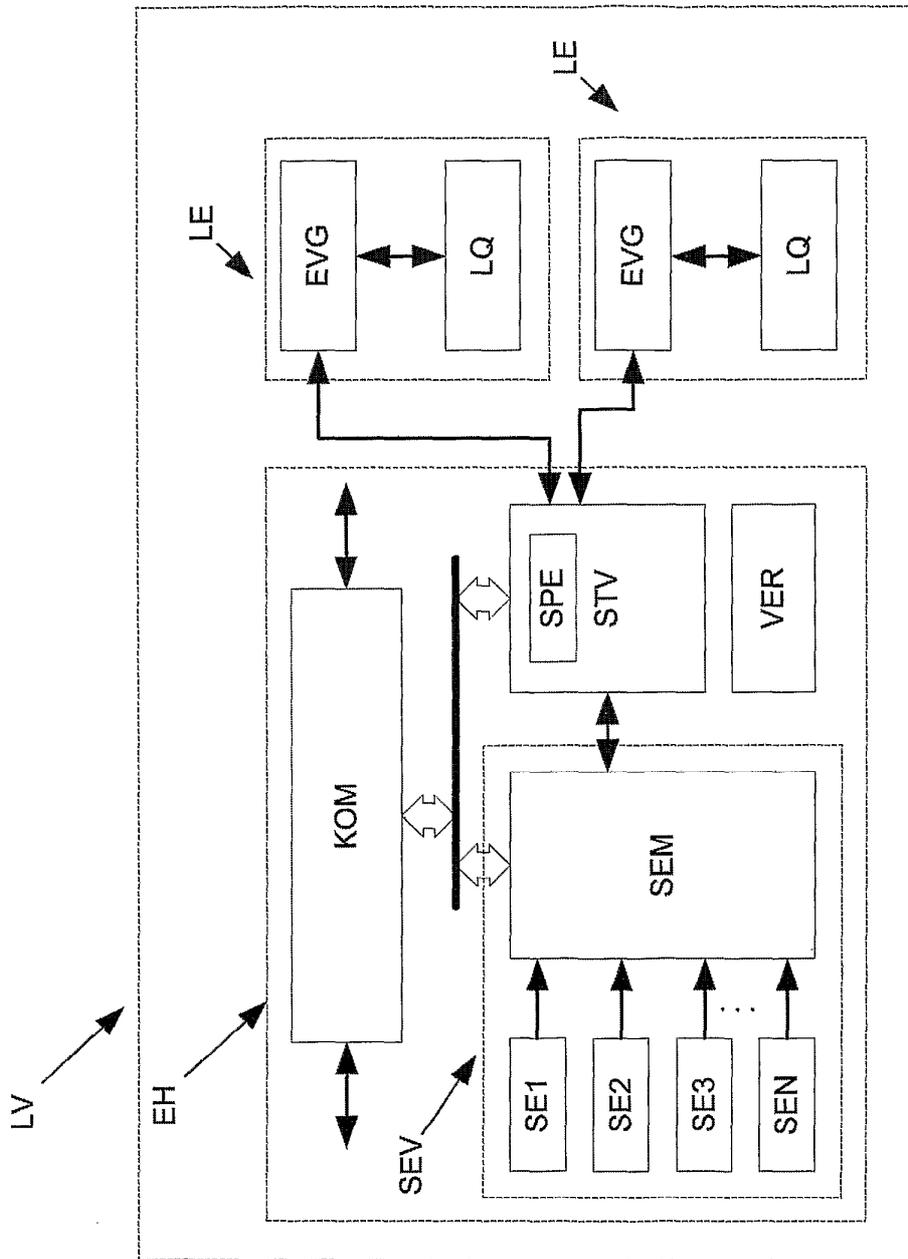


Fig. 1b

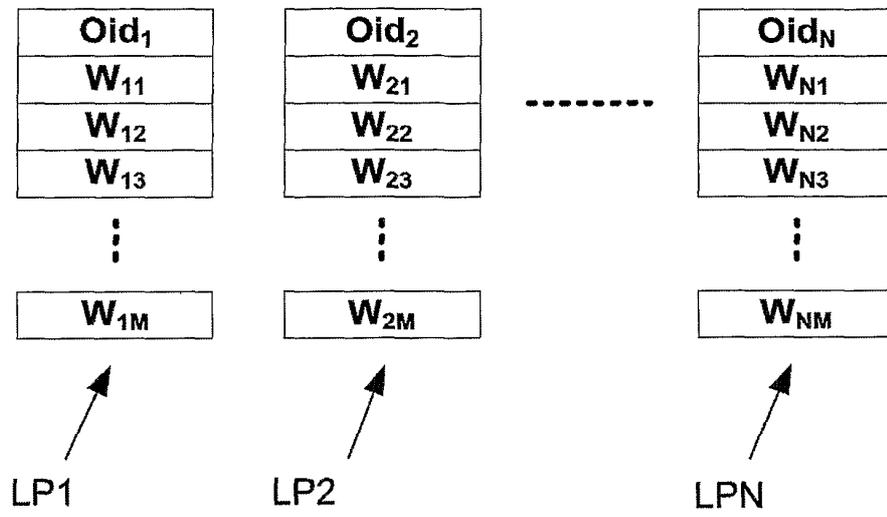


Fig. 2

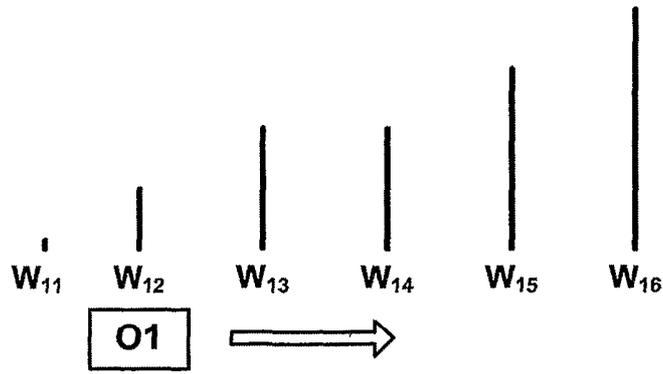


Fig. 3a

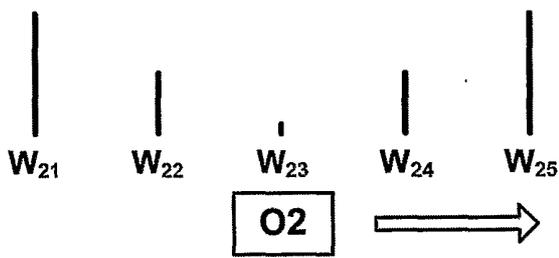


Fig. 3b

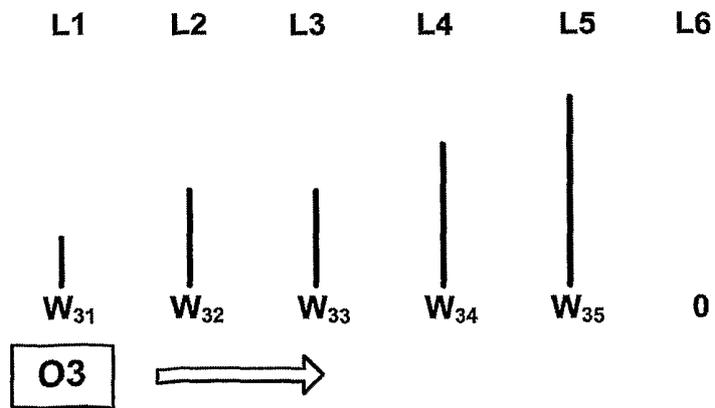


Fig. 3c

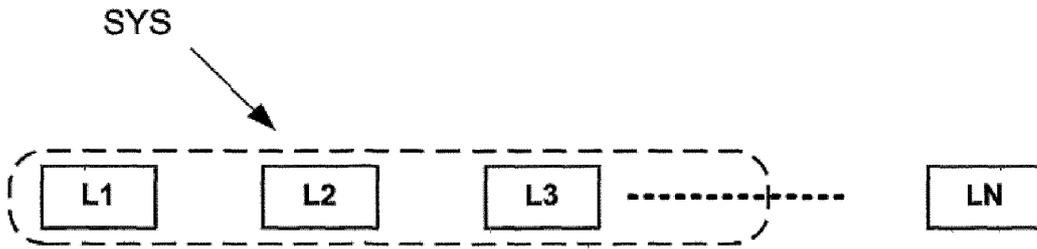


Fig. 4

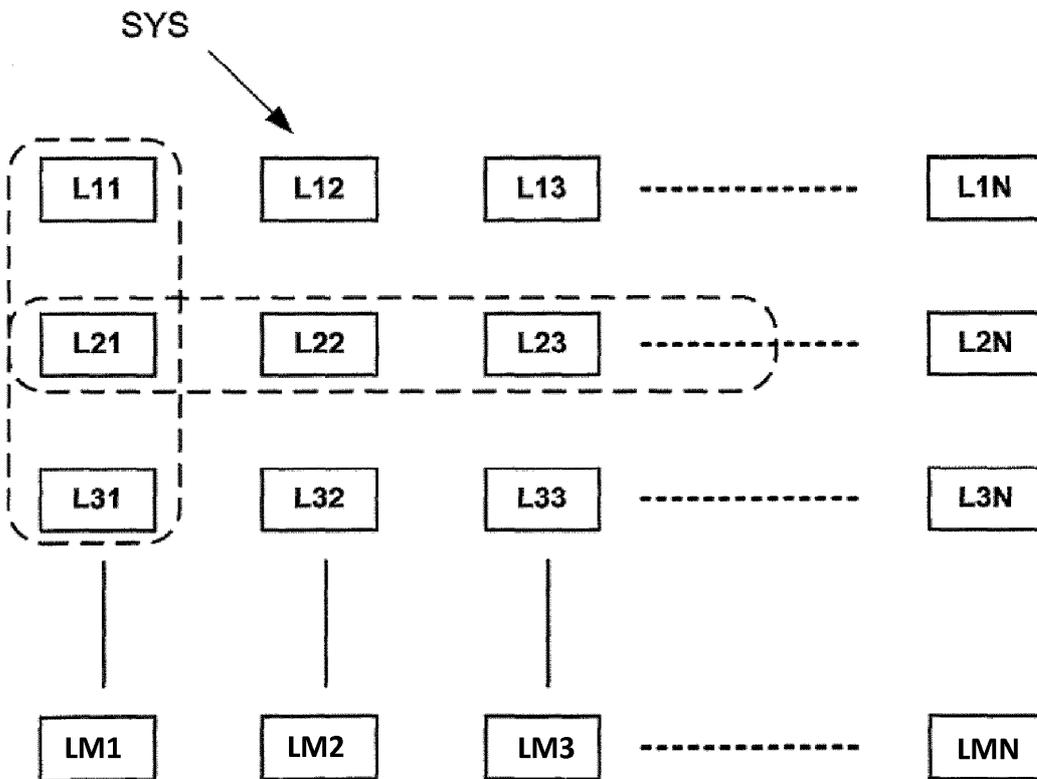


Fig. 5

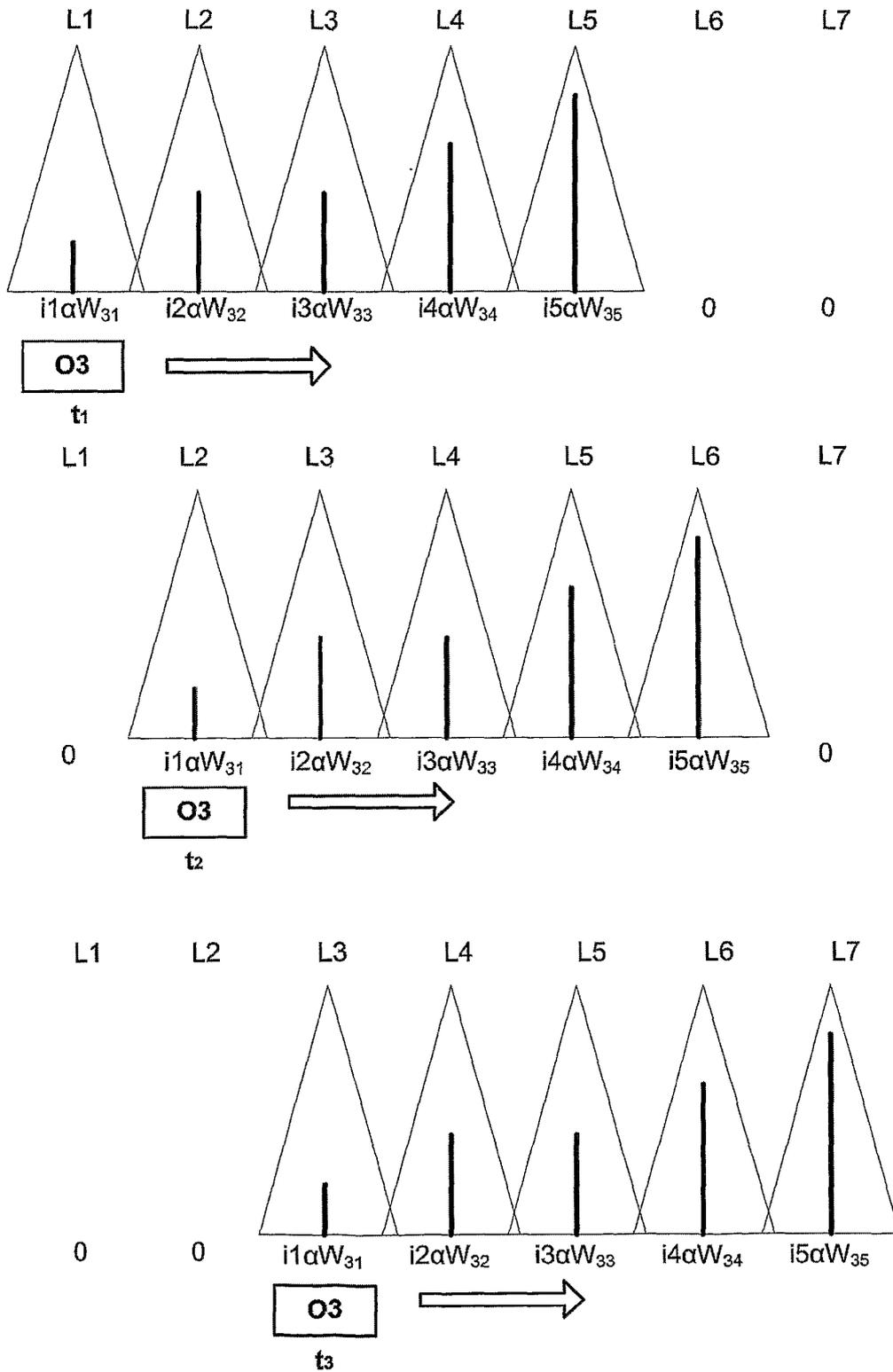


Fig. 6

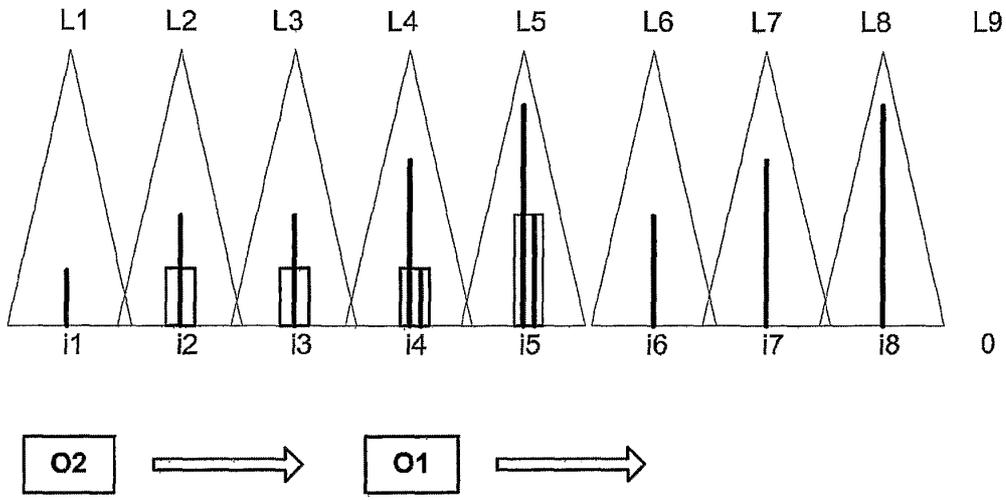


Fig. 7

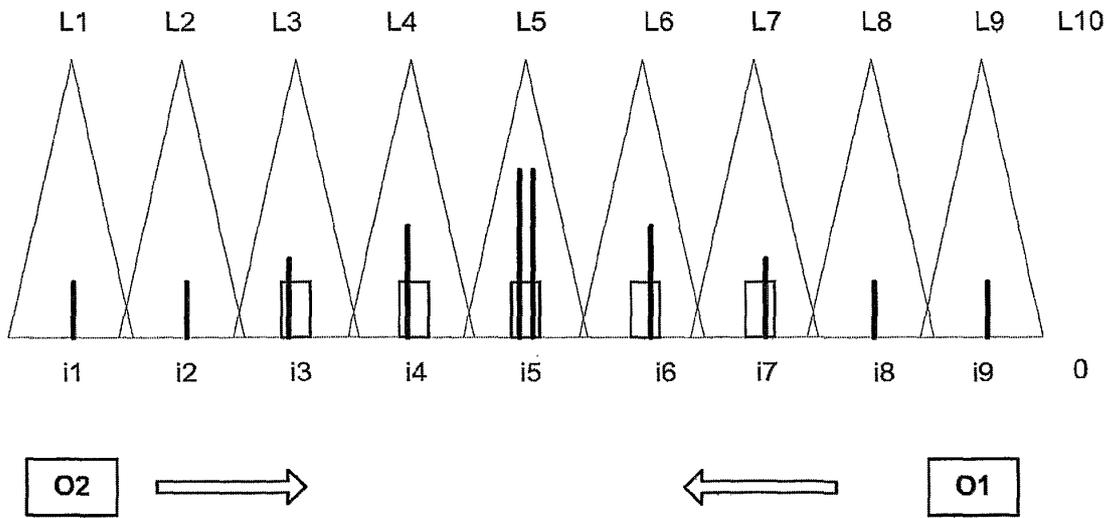


Fig. 8

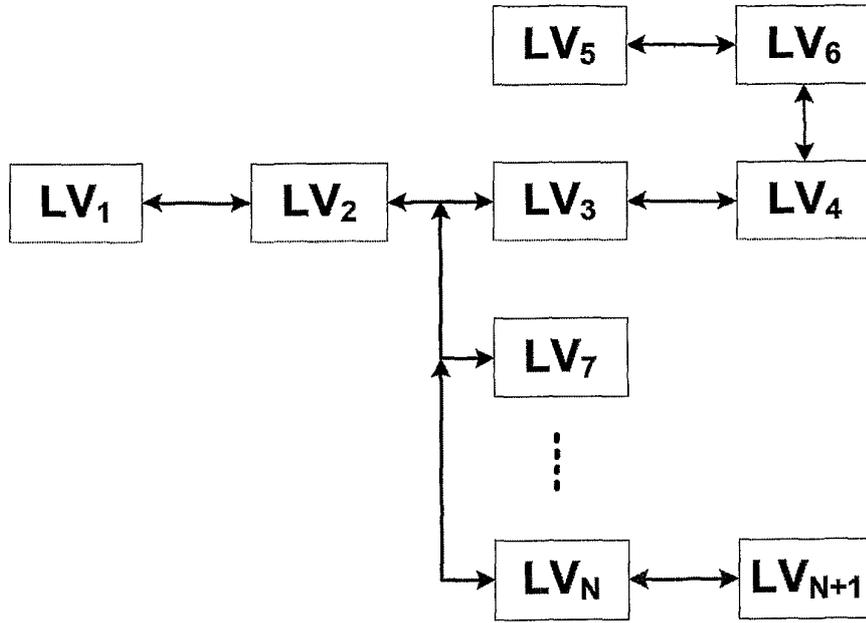


Fig. 9

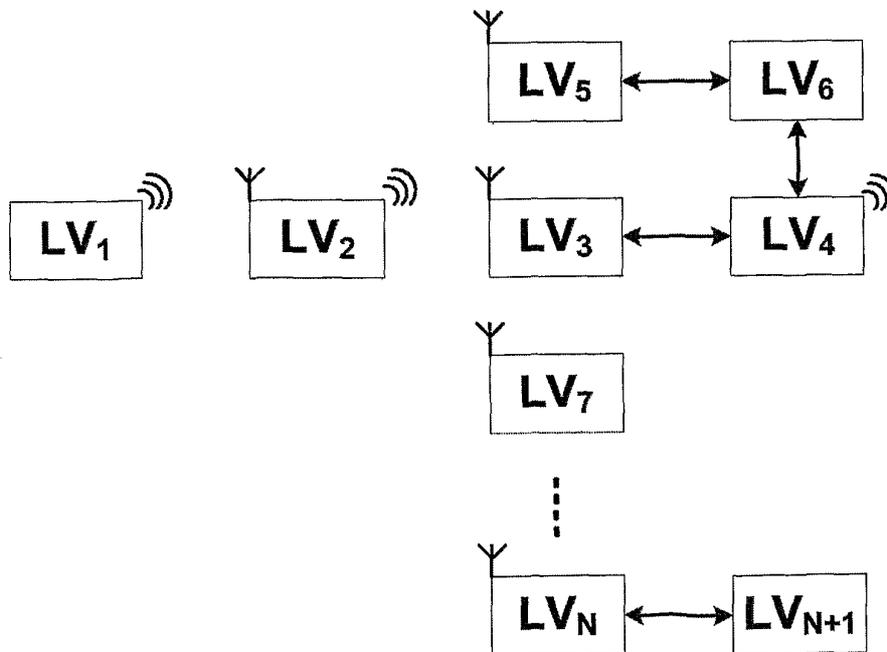


Fig. 10

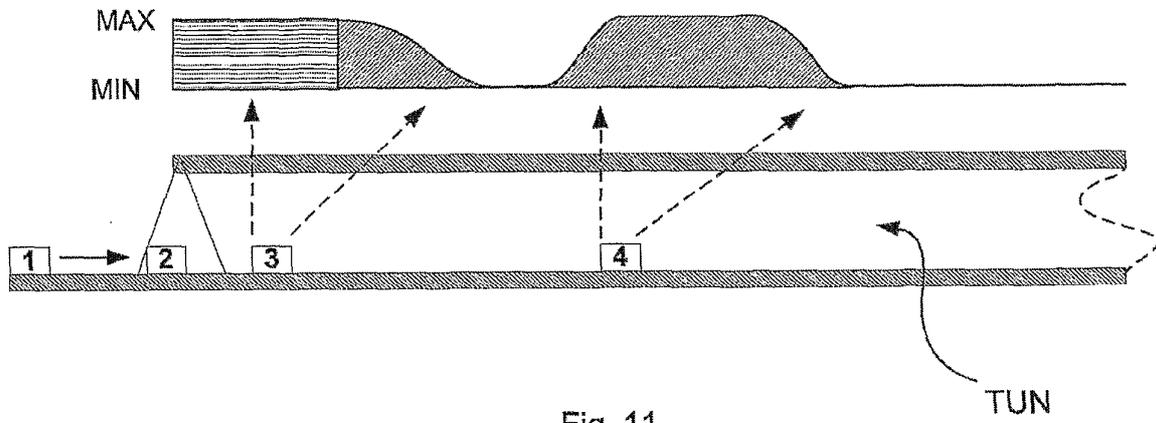


Fig. 11