



OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11) Número de publicación: 2 745 129

(51) Int. CI.:

H05B 37/02 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: 21.03.2011 PCT/IB2011/051166

(87) Fecha y número de publicación internacional: 29.09.2011 WO11117799

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: 21.03.2011 E 11714432 (9)

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: 24.07.2019 EP 2550845

(54) Título: Método de control de un sistema de alumbrado exterior, un producto de programa informático, un dispositivo de control y un sistema de alumbrado exterior

(30) Prioridad:

25.03.2010 EP 10157696

Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente: **27.02.2020**

(73) Titular/es:

SIGNIFY HOLDING B.V. (100.0%) High Tech Campus 48 5656 AE Eindhoven , NL

(72) Inventor/es:

KNIBBE, ENGEL JOHANNES y BONNÉ, NOËL FRANÇOIS LEOPOLD

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

DESCRIPCIÓN

Método de control de un sistema de alumbrado exterior, un producto de programa informático, un dispositivo de control y un sistema de alumbrado exterior

Campo de la invención

5

15

30

50

55

60

65

La invención se refiere a métodos y sistemas para controlar un sistema de alumbrado exterior.

10 Antecedentes de la invención

Muchos sistemas de alumbrado público de última generación tienen la capacidad de atenuar la luz de las farolas de modo que se pueda ahorrar energía. La farolas se atenúan, por ejemplo, a una intensidad de luz más baja entre las 11: 00 pm y las 5: 00 am. La reducción de la intensidad de luz emitida durante estas horas es posible debido a la intensidad promedio relativamente baja de tráfico durante estas horas. Los sistemas de alumbrado público a menudo se subdividen en segmentos de farolas con una longitud fija de, por ejemplo, 2 km. En las intersecciones, los segmentos tienen a menudo longitudes diferentes. La intensidad de luz deseada emitida por las farolas de cada uno de los segmentos puede controlarse desde una ubicación central.

La solicitud de patente publicada de Reino Unido G2444734A da a conocer un alumbrado vial de bajo consumo que emplea detección de presencia. El sistema de alumbrado vial tiene un sistema de detección de actividad dedicado en el que cada poste de lámpara tiene un medio de detección para detectar vehículos en las inmediaciones del poste de lámpara. Cuando se detecta un vehículo, se evalúa la dirección del movimiento y la velocidad del movimiento. Esta información se comunica a los postes de lámpara colindantes, por ejemplo, los postes de lámpara situados más adelante. Basándose en la información recibida, un controlador de cada uno de los postes de lámpara decide si la lámpara debe emitir luz o si debe apagarse la misma. Las lámparas situadas adelante en la dirección de movimiento de un vehículo se encienden antes de que el vehículo pase el poste de lámpara, y las luces que el vehículo deja atrás se apagan. Otro ejemplo es el documento WO2009/003279, que da a conocer un haz de luz generado cuando una lámpara detecta un movimiento.

Un problema del sistema de alumbrado vial dado a conocer es que cada uno de los postes de lámpara debe incluir una gran cantidad de hardware, tales como un medio de detección, un controlador, y medios de comunicación. Así, el sistema de acuerdo con la patente de Reino Unido es relativamente costoso.

35 Sumario de la invención

Es un objeto de la invención proporcionar una solución que permita controlar la intensidad de la luz del alumbrado público de una manera más económica.

40 Un primer aspecto de la invención proporciona un método para controlar un sistema de alumbrado exterior en función de la información recibida desde un sistema de detección de acuerdo con la reivindicación 1. Un segundo aspecto de la invención proporciona un producto de programa informático de acuerdo con la reivindicación 13. Un tercer aspecto de la invención proporciona un dispositivo de control para controlar un sistema de alumbrado exterior en función de la información recibida desde un sistema de detección de acuerdo con la reivindicación 14. Un cuarto aspecto de la invención proporciona un sistema de alumbrado exterior de acuerdo con la reivindicación 15. En las reivindicaciones se definen realizaciones ventajosas.

El primer aspecto de la invención proporciona un método para controlar un sistema de alumbrado exterior. El sistema de alumbrado exterior comprende lámparas exteriores que se distribuyen sobre segmentos espaciales de un espacio exterior. La intensidad de la luz emitida de las lámparas exteriores puede controlarse en cada segmento espacial, y se utilizan referencias para referirse a segmentos espaciales específicos. El método comprende una etapa de recibir desde un sistema de detección una indicación de una subárea del espacio exterior, y recibir al menos una propiedad de actividad para la subárea. El sistema de detección está dispuesto para detectar actividad en la subárea. La subárea es diferente de todos los segmentos espaciales. Se utilizan indicaciones para referirse a la subárea. La al menos una propiedad de actividad se relaciona con una densidad de tráfico en la subárea. En otra etapa, el método asigna la al menos una indicación a al menos una referencia de un respectivo segmento espacial. El método comprende una etapa adicional de determinar un nivel de intensidad de luz para el al menos un respectivo segmento espacial en dependencia de la al menos una propiedad de actividad recibida. Una etapa final comprende la provisión de al menos una referencia junto con la respectiva intensidad de luz determinada para el sistema de alumbrado exterior.

Existe una gran base instalada de sistemas de detección cerca de carreteras, autopistas, aparcamientos o estaciones de servicio, detectando cada uno de los mismos una actividad específica que sucede en el espacio exterior. Y en algunos países existe una base instalada de sistemas de alumbrado exterior que permite controlar la intensidad de la luz de los segmentos. Sin embargo, todavía no se utiliza la información de los sistemas de detección para controlar los sistemas de alumbrado exterior. Los inventores proponen la idea de acoplar los sistemas de manera que el sistema de alumbrado exterior se controle utilizando información que ya esté disponible en los sistemas de detección

existentes. Sin embargo, las subáreas del sistema de detección son diferentes de los segmentos espaciales del sistema de alumbrado exterior, y la información de actividad proporcionada por el sistema de detección no resulta inmediatamente adecuada para controlar un sistema de alumbrado exterior. Los inventores proponen la idea adicional de realizar un método para controlar el sistema exterior que transforme la información procedente del campo de los sistemas de detección exteriores en información adecuada para los sistemas de alumbrado exterior. Así, el método permite utilizar sistemas de detección existentes para controlar el sistema de alumbrado exterior sin requerir la instalación de nuevo hardware de detección en el espacio exterior y, por lo tanto, se reducen los costos asociados con el control del sistema de alumbrado exterior.

- Las subáreas son diferentes de los segmentos espaciales. Esto significa que una parte de las subáreas no se asigna directamente a los segmentos. Así, cubren individualmente otra parte del espacio exterior que no son los segmentos individuales. Los segmentos del sistema de alumbrado exterior pueden ser mucho más pequeños que las subáreas del sistema de detección, o habrán menos subáreas en comparación con el número de segmentos en el sistema de alumbrado exterior, o algunas subáreas no se solaparán por completo con segmentos, o algunos segmentos no se solaparán por completo con las subáreas. El método proporciona una etapa de asignación para asignar las subáreas a segmentos que difieran de las subáreas. Ventajosamente, no es necesario instalar sensores de detección para cada segmento o para cada lámpara exterior.
- El espacio exterior debe interpretarse como una parte predefinida del espacio exterior completo, por ejemplo, las calles de un pueblo, un terreno perteneciente a una fábrica, o una red de autopistas. La unión de todas las subáreas y/o la unión de todos los segmentos puede cubrir total o parcialmente el espacio exterior. Sin embargo, debido a que las subáreas son diferentes de los segmentos espaciales, el sistema de detección puede tener una cobertura del espacio exterior diferente al sistema de alumbrado exterior.
- Una propiedad de actividad de una subárea es información relacionada directamente con actividades que estén sucediendo dentro de una subárea. La propiedad puede ser, por ejemplo, el valor representativo del número de vehículos en movimiento, o la propiedad puede ser, por ejemplo, un valor booleano que indique la presencia o ausencia de actividad en la subárea. En una realización, la propiedad de actividad está relacionada con el tráfico. Cabe señalar que puede estar directamente relacionada con vehículos en movimiento o personas en movimiento, y que puede estar relacionada indirectamente con vehículos en movimiento o personas en movimiento porque la actividad detectada sea la actividad, por ejemplo, de un dispositivo electrónico transportado en un vehículo en movimiento o llevado por una persona en movimiento.
- Adicionalmente, cabe observar que la función principal del sistema de detección no es la detección de actividades de personas, vehículos u otras entidades. En el contexto de la invención, solo es importante que el sistema de detección sea capaz de proporcionar información de actividad relacionada con subáreas. La información de actividad puede deducirse de la información recopilada por el sistema de detección para llevar a cabo su función principal. Por ejemplo, una función principal de un sistema de cobro de peaje es facturar la tarifa de peaje. Sin embargo, para llevar a cabo esta función principal, el sistema de cobro de peajes detecta el paso de vehículos con respecto a una sección de una carretera.
 - En una realización, el sistema de detección está dispuesto para detectar actividades en una pluralidad de subáreas que comprendan la subárea.
- 45 En una realización, el sistema de detección es al menos uno de los siguientes tipos: sistemas para detección de dispositivos electrónicos, sistemas de detección de sonido, sistemas de observación o sistemas de detección de tráfico.
- Los diferentes tipos de sistema de detección pueden clasificarse en diferentes categorías. Una primera categoría es 50 un grupo de sistemas de detección para dispositivos electrónicos, que puedan detectar propiedades de actividad relacionadas con dispositivos electrónicos. Por ejemplo, un sistema puede detectar el paso de chips de RFID o puede detectar dispositivos de comunicación inalámbricos. Una segunda categoría es un grupo de sistemas de detección de sonido que detecten actividad en subáreas basándose en señales de audio grabadas. Por ejemplo, un sistema de detección para detectar los niveles de ruido en la vecindad de una autopista puede proporcionar información 55 relacionada con la densidad de tráfico estimada en la autopista. Una tercera categoría es un grupo de sistemas de observación que detecte o registre ondas electromagnéticas en una subárea, por ejemplo, con una cámara de video. Se puede obtener una propiedad de actividad procesando la información grabada (video). Por ejemplo, los sistemas automáticos de cobro de peaje graban imágenes de placas de matrícula y, por lo tanto, pueden proporcionar un número que represente el número total de automóviles detectados dentro de un intervalo de tiempo específico en una sección 60 específica de la autopista. Cabe señalar que los sensores infrarrojos están comprendidos en esta categoría. Una cuarta categoría es un grupo de sistemas de detección de tráfico cuyos sensores a menudo están dispuestos en la carretera. Estos sistemas detectan la influencia directa de los vehículos que pasan y de las personas que pasan sobre las características del entorno. La presión aplicada sobre la carretera por los vehículos que pasan puede detectarse con un sensor de presión. Un campo inductivo o electromagnético puede cambiar como resultado de un vehículo o persona que pasa, que puede detectarse con una bobina o uno o más electrodos. Y, cuando pasa una persona o un vehículo, puede aumentar la temperatura local.

Una vez más, cabe observar que la función principal del sistema mencionado en la presente realización puede ser diferente de la capacidad de detección mencionada.

5 En una realización, el sistema de detección es una red de comunicación móvil. En una realización adicional, la al menos una propiedad de actividad recibida se refiere a al menos un dispositivo de comunicación móvil.

Las redes de comunicación móvil registran continuamente la presencia de dispositivos de comunicación móvil dentro de áreas relativamente bien definidas, las denominadas células. Los dispositivos de comunicación móvil pueden ser teléfonos móviles o dispositivos de comunicación de datos móviles, o una combinación de los mismos. Las células son áreas, a menudo circulares, alrededor de estaciones base. Las redes de comunicación móvil pueden detectar movimientos de los dispositivos de comunicación dentro de una sola célula, o movimientos entre dos células colindantes. Esta información se relaciona muy probablemente con el movimiento de una persona o vehículo. Así, la red de comunicación móvil es capaz de proporcionar propiedades de actividad para subáreas del espacio exterior. Adicionalmente, las redes de comunicación móvil son capaces de obtener una estimación aproximada de la posición de un dispositivo de comunicación móvil, y, por lo tanto, usando el método de acuerdo con el primer aspecto de la invención se pueden recibir indicaciones relativamente precisas de posiciones, velocidades de movimiento y/o direcciones de movimiento de los dispositivos de comunicación móviles individuales. Así, basándose en la información de la red de comunicación móvil, puede llevarse a cabo la asignación de una célula o una pluralidad de células a al menos un segmento espacial con relativa precisión y/o puede determinarse con relativa precisión la intensidad de la luz del al menos un segmento.

Otra ventaja del uso de una red de telefonía móvil es la cobertura de área relativamente grande de dichas redes. En países densamente poblados, las redes de telefonía móvil tienen una cobertura de casi el 100 % del país y, por lo tanto, la red de comunicación móvil puede detectar la actividad de los dispositivos de comunicación móvil en todo el país. En países menos densamente poblados, la red de telefonía móvil cubre al menos las áreas densamente pobladas del país.

Si el sistema de alumbrado exterior es, por ejemplo, el sistema de alumbrado público de una red de autopistas, una gran cantidad de células se solapan con las autopistas. Los dispositivos móviles detectados en una célula específica que se solape con una autopista específica, y que tengan una dirección de movimiento que sea aproximadamente la misma que la dirección de la autopista específica, probablemente estén relacionados con los vehículos que se muevan a lo largo de la autopista. Así, la información relacionada con los vehículos que se muevan a lo largo de la autopista puede usarse para controlar la emisión de intensidad de luz de las farolas a lo largo de la misma. Por ejemplo, si una cantidad sustancialmente elevada de dispositivos móviles se mueve en una célula que se solape, por ejemplo, con la autopista A2, y se están moviendo hacia el norte, se controlan las farolas a lo largo del carril en dirección norte para que emitan más luz.

La base instalada en las farolas de autopista de los países bajos, por ejemplo, se subdivide en segmentos que tienen una longitud casi igual y, a menudo, las farolas a lo largo de los carriles en una dirección se asignan a otros segmentos que las farolas a lo largo de los carriles en la dirección opuesta. En especial, fuera de las ciudades los diámetros de las células de la red de telefonía móvil son mayores que las longitudes de los segmentos. Así, debe efectuarse una traslación para asignar una indicación de una célula específica, o indicaciones de posiciones de dispositivos móviles individuales, a uno o más segmentos de las farolas. Si se sabe que un dispositivo móvil se está moviendo en una dirección específica, pueden seleccionarse los segmentos de las farolas a lo largo de los carriles en la dirección específica. En otro ejemplo, si las farolas de segmentos de una autopista cercana a un estadio de fútbol se atenúan a un nivel bajo de emisión de luz, y se ha detectado en la red de comunicación móvil que muchos dispositivos móviles detectados dentro de un estadio de fútbol se están moviendo hacia el aparcamiento, el método de la invención puede utilizar un algoritmo de control predictivo para aumentar de manera proactiva la emisión de luz de los segmentos cercanos a la salida de la autopista correspondiente al estadio de fútbol, dado que se prevé que la intensidad de tráfico aumente en un periodo temporal corto.

Así, el uso de la información de una red de comunicación móvil para controlar un sistema de alumbrado exterior ofrece muchas posibilidades para controlar la emisión de luz, de manera que el espacio exterior se ilumine de manera más cooperante con respecto al tráfico, al tiempo que se ahorra energía eléctrica. Así, no es necesario instalar una gran cantidad de sensores para detectar vehículos, personas u otras entidades, lo que ahorra costos.

En una realización, la al menos una propiedad de actividad se refiere a una pluralidad de dispositivos móviles de comunicación móvil.

En una realización adicional, la al menos una propiedad de actividad comprende además información sobre una dirección de movimiento del al menos un dispositivo de comunicación.

En otra realización, las células de la red de comunicación móvil son las subáreas.

En otra realización más, la asignación de la al menos una indicación a al menos una referencia se lleva a cabo

4

60

10

15

20

25

40

45

50

basándose en una asignación predefinida entre las subáreas y los segmentos espaciales.

15

20

Se prevé que tanto la subdivisión del espacio exterior en subáreas mediante el sistema de detección como la subdivisión del sistema de alumbrado exterior en segmentos sean estables. Si el valor de una propiedad de actividad en sí no es importante para la asignación de la al menos una indicación a referencias de segmentos, una asignación predefinida será suficiente. La asignación predefinida puede estar definida, por ejemplo, en el formato de una función o una matriz. El uso de dicha asignación es una solución eficiente y efectiva para relacionar la indicación con los segmentos.

- En una realización, la asignación predefinida se basa en la superposición de área entre las subáreas y los segmentos espaciales. En otras palabras, si una subárea específica se solapa con un segmento específico, la asignación predefinida asigna la indicación de la subárea específica a la referencia del segmento específico. Cabe señalar que la subárea específica puede tener un solape con más de un segmento y, por lo tanto, la indicación de la subárea específica puede asignarse a más de una referencia.
 - En otra realización, la asignación de la al menos una indicación a al menos una referencia depende adicionalmente de al menos una propiedad de actividad. La asignación de la al menos una indicación a al menos una referencia no depende necesariamente solo de la indicación de la subárea. Al tener en cuenta otra información, como la propiedad de actividad, se puede obtener un control más avanzado del sistema de alumbrado exterior.
 - En una realización, la al menos una propiedad de actividad comprende una dirección de movimiento de una entidad, y la asignación de la al menos una indicación a al menos una referencia se basa en una predicción de una actividad futura teniendo en cuenta la dirección del movimiento.
- Se puede hacer una predicción de una posición futura de la entidad cuya dirección de movimiento se conoce y, por lo tanto, se puede estimar una actividad futura. Al estimar la posición futura, el método estima en qué segmentos estará la entidad y, por lo tanto, las referencias de estos segmentos pueden seleccionarse en la etapa de asignación que comprende el algoritmo predictivo. Este es un algoritmo más avanzado que resulta en mejores experiencias de usuario, porque los niveles de intensidad de luz de los segmentos ya están adaptados al nivel deseado antes de que la entidad llegue al segmento.
 - La entidad puede ser una persona detectada, un vehículo detectado, o un grupo detectado de vehículos, o por ejemplo un teléfono móvil detectado en movimiento.
- En una realización adicional, la al menos una propiedad de actividad comprende adicionalmente una correspondiente velocidad de movimiento de la entidad, y la predicción de la actividad futura también se basa en la velocidad de movimiento.
- Se puede hacer una predicción aún más precisa de la actividad futura y, como tal, la asignación de la al menos una indicación a al menos una referencia se efectúa de manera más avanzada y probablemente dará como resultado resultados más precisos.
- En una realización, la asignación de la al menos una indicación a al menos una referencia de un respectivo segmento espacial se basa en una predicción de actividad futura, y la determinación del nivel de intensidad de luz para el respectivo al menos un segmento espacial se lleva a cabo de tal manera que se seleccionen uno o más segmentos espaciales situados por delante de la entidad, para aumentar la intensidad de la luz, y/o de tal manera que se seleccionen uno o más segmentos espaciales situados detrás de la entidad para disminuir la intensidad de la luz.
- Si la intensidad de la luz de las lámparas exteriores se atenúa a un nivel bajo, resulta ventajoso aumentar la intensidad de la luz de un segmento antes de que el tráfico se acerque al segmento. Esto aumenta la seguridad y coopera con el tráfico. Adicionalmente, si un segmento específico está detrás de la entidad en movimiento, ya no es necesario iluminar el segmento específico con la intensidad más alta, y al reducir la emisión de luz en el segmento específico se ahorra energía.
- La dirección de movimiento, en combinación con la indicación de la subárea, proporciona información acerca de los segmentos por los que la entidad va a pasar en un intervalo temporal tras recibir información del sistema de detección y acerca de los segmentos por los que ya ha pasado. La velocidad de movimiento determina cómo de pronto se entrará en los segmentos situados por delante. La combinación de información se utiliza para determinar, con respecto a un vehículo que avanza, la distancia mínima a la que las lámparas exteriores deberían emitir al nivel de intensidad deseado, para evitar que el/la conductor/a del vehículo experimente un aumento repentino de la intensidad de la luz de las lámparas exteriores. Además, tras el paso del vehículo, las luces deberán permanecer al mismo nivel de intensidad durante una distancia mínima con respecto al vehículo, para evitar que el/la conductor/a experimente una disminución repentina de la intensidad de la luz. La distancia en frente del vehículo deberá ser mayor que la distancia detrás del vehículo debido a la diferencia en el campo de visión de un/a conductor/a delante de su automóvil y detrás del mismo.

El método de la presente realización resulta especialmente útil para el alumbrado de espacios exteriores con poca actividad, por ejemplo, espacios donde no haya movimiento de entidades durante períodos relativamente largos. Puede ahorrarse mucha energía empleando el método de acuerdo con la realización, al tiempo que los/las conductores/as de los vehículos experimentan el nivel de intensidad de la luz como positivo.

5

En una realización, los niveles de intensidad de luz se determinan aplicando una relación predefinida a la propiedad de actividad, y/o aplicando un conjunto predefinido de reglas a la propiedad de actividad.

15

10

El uso de una relación predefinida y/o un conjunto de reglas predefinidas es una solución efectiva y eficiente para determinar la intensidad de la luz. En el caso de una relación predefinida y/o reglas predefinidas, uno puede codificar los efectos a obtener mediante el método de acuerdo con el primer aspecto de la invención. Algunos ejemplos de reglas son: cuanto más actividad se detecte, mayor será la intensidad de la luz; o: cuánto más rápido se mueva el tráfico, mayor será la intensidad de la luz. Dichas relaciones pueden implementarse con software sencillo o incluso por medio de hardware sencillo.

En una realización, la propiedad de actividad de la subárea comprende adicionalmente al menos uno de los siguientes: varias entidades actualmente presentes en la subárea, varias entidades en movimiento en la subárea, una dirección de movimiento de una entidad, una dirección de movimiento promedio de un grupo de entidades, un conjunto de direcciones de movimiento relacionadas con un conjunto de entidades, una velocidad de movimiento de una entidad, una velocidad de movimiento promedio de un grupo de entidades, un conjunto de velocidades de movimiento relacionadas con un conjunto de entidades específicas.

Cabe señalar que una entidad puede ser una persona, un vehículo y/o, por ejemplo, un dispositivo de comunicación móvil.

25

20

En otra realización, la indicación de la subárea comprende al menos uno de los siguientes: un número de la subárea, una coordenada relacionada con la subárea, una descripción de la subárea en el formato de un polígono definido por una lista de coordenadas.

30

35

Si se usa un número, es necesario que haya conocimientos previos disponibles con respecto a la cobertura del área de la subárea específica indicada. Este conocimiento es necesario para la asignación de la indicación a uno o más segmentos espaciales. Por ejemplo, en una tabla, todos los números posibles pueden estar relacionados con definiciones de subáreas. Las coordenadas son coordenadas en un esquema específico, que se utilizan para describir el espacio exterior. Hoy en día, las coordenadas GPS generalmente son utilizadas por un sistema de detección. Cuando se utiliza una coordenada, se puede recibir una coordenada arbitraria dentro de la subárea, o se recibe una coordenada de referencia. Por ejemplo, en una red de comunicación móvil, la coordenada puede ser la coordenada estimada de un dispositivo de comunicación móvil en una célula específica de la red, o la coordenada puede ser una coordenada de referencia que defina el centro de la célula específica. Si el método está completamente carente de conocimiento previo de las subáreas, puede recibirse una definición de subárea que defina un polígono en el espacio

40

De acuerdo con un segundo aspecto de la invención, se proporciona un producto de programa informático que comprende instrucciones para hacer que un sistema de procesador lleve a cabo el método de acuerdo con el primer aspecto de la invención.

45

50

55

De acuerdo con un tercer aspecto de la invención, se proporciona un dispositivo de control para controlar un sistema de alumbrado exterior. El sistema de alumbrado exterior comprende lámparas exteriores que se distribuyen sobre segmentos espaciales de un espacio exterior; la intensidad de luz emitida de las lámparas exteriores puede controlarse para cada segmento espacial, y se utilizan referencias para referirse a los respectivos segmentos espaciales. El dispositivo de control comprende un medio de entrada, una unidad de procesamiento y un medio de salida. El medio de entrada está dispuesto para recibir desde un sistema de detección una indicación de una subárea del espacio exterior y para recibir al menos una propiedad de actividad para la subárea. El sistema de detección está dispuesto para detectar actividad en la subárea. La subárea es diferente de todos los segmentos espaciales, y se utilizan indicaciones para referirse a la subárea. La al menos una propiedad de actividad se relaciona con una densidad de tráfico en la subárea. La unidad de procesamiento está dispuesta para asignar la al menos una indicación a al menos una referencia de un respectivo segmento espacial y para determinar un nivel de intensidad de luz para el al menos un respectivo segmento espacial, en dependencia de la al menos una propiedad de actividad recibida. El medio de salida está dispuesto para proporcionar al sistema de alumbrado exterior la al menos una referencia junto con la respectiva intensidad de luz determinada.

60

65

De acuerdo con un cuarto aspecto de la invención, se proporciona un sistema de alumbrado exterior que comprende lámparas exteriores que se distribuyen sobre segmentos espaciales de un espacio exterior, siendo controlable la intensidad de luz emitida de las lámparas exteriores para cada segmento espacial, y usándose referencias para referirse a los respectivos segmentos espaciales, y comprendiendo dicho sistema de alumbrado exterior un dispositivo de control de acuerdo con el tercer aspecto de la invención.

El producto de programa informático de acuerdo con el segundo aspecto de la invención, el dispositivo de control de acuerdo con el tercer aspecto de la invención y el sistema de alumbrado exterior de acuerdo con el cuarto aspecto de la invención proporcionan los mismos beneficios que el método de acuerdo con el primer aspecto de la invención, y tienen realizaciones similares con efectos similares a las correspondientes realizaciones del método.

5

Estos y otros aspectos de la invención son evidentes y se aclararán con referencia a las realizaciones descritas a continuación.

Los expertos en la materia apreciarán que pueden combinarse dos o más de las realizaciones, implementaciones y/o aspectos de la invención mencionados anteriormente de cualquier manera que se considere útil.

Los expertos en la materia pueden llevar a cabo modificaciones y variaciones del sistema, el método y/o el producto de programa informático, que correspondan a las modificaciones y variaciones descritas del sistema, basándose en la presente descripción.

15

Breve descripción de los dibujos

En los dibujos:

20

25

30

40

45

La Fig. 1 muestra esquemáticamente el método de acuerdo con el primer aspecto de la invención,

La Fig. 2 muestra esquemáticamente un sistema de acuerdo con el tercer aspecto de la invención,

La Fig. 3 muestra esquemáticamente un autopista con carriles separados, iluminados por un sistema de alumbrado público, y células de una red de comunicaciones móviles, y

La Fig. 4a y la Fig. 4b muestran esquemáticamente una tabla que puede usarse para transformar una indicación de una subárea en una o más indicaciones de uno o más segmentos.

Cabe observare que los elementos indicados por los mismos números de referencia en diferentes Figuras tienen las mismas características estructurales y las mismas funciones, o son las mismas señales. Cuando se ha explicado la función y/o estructura de dicho elemento, no hay necesidad de una explicación repetida de la misma en la descripción detallada.

Las Figuras son puramente esquemáticas y no están dibujadas a escala. En particular para una mayor claridad, algunas dimensiones se han exagerado bastante.

35 Descripción detallada de las realizaciones

En la Fig. 1 se muestra una realización de un método 100 de acuerdo con el primer aspecto de la invención. El método resulta adecuado para controlar un sistema de alumbrado exterior. El sistema de alumbrado exterior comprende lámparas exteriores que se distribuyen sobre segmentos espaciales de un espacio exterior. Las lámparas exteriores de un segmento espacial específico iluminan el segmento espacial con una intensidad de luz controlable. En la etapa 102 del método, se recibe una indicación de una subárea y una propiedad de actividad para la subárea de un sistema de detección. El sistema de detección detecta actividad en subáreas del espacio exterior. Al menos una subárea es diferente de todos los segmentos espaciales del sistema de alumbrado exterior. En la etapa 104, se transforma la indicación de la subárea en una o más indicaciones de uno o más segmentos espaciales. En la etapa 106, se determina el nivel de intensidad de luz para cada uno del uno o más segmentos espaciales en función de la propiedad de actividad. En la etapa 108, se proporcionan una o más indicaciones del uno o más segmentos espaciales, junto con su correspondiente intensidad de luz determinada, al sistema de alumbrado exterior.

El método 100 proporciona una solución para usar información de sistemas de detección que no estén especialmente diseñados para controlar sistemas de alumbrado exterior. Existe una gran base instalada de sistemas de detección cerca de carreteras, autopistas, aparcamientos, gasolineras, etc. Los sistemas de detección se utilizan, por ejemplo, para la orientación del tráfico, observación del tráfico, cobro en peajes, prevención de riesgos, seguridad, o reconocimiento de matrículas. Los sensores del sistema de detección detectan actividad en las subáreas y/o el sistema de detección puede deducir propiedades de actividad a partir de las señales de sensor. Por ejemplo, un sensor que comprenda dos bucles que estén incorporados en la superficie de la carretera detectará la velocidad y el número de vehículos que pasen por una sección de carretera específica entre los dos bucles. Puede observarse con cámaras, por ejemplo, una subárea del espacio exterior para detectar personas y/o vehículos. Un sensor de movimiento por infrarrojos, por ejemplo, puede detectar cambios en los patrones infrarrojos de un área exterior limitada, para detectar movimientos de personas y/o vehículos en el área exterior.

60

En la Fig. 2 se muestra una realización del dispositivo 210 de control. El dispositivo 210 de control está conectado a un sistema 202 de detección y un sistema 218 de alumbrado exterior.

El sistema 202 de detección es, por ejemplo, un sistema de observación del tráfico. El sistema 202 de detección comprende una serie de cámaras 204 que se colocan a lo largo de una carretera 207, y cada una de las cámaras 204 observa una subárea 208 de la carretera 207. La función principal del sistema de detección es permitir que un/a

operario/a de una central operativa detecte problemas de tráfico a lo largo de la carretera 207. El sistema 202 de detección está configurado adicionalmente para determinar la densidad de tráfico de cada una de las subáreas 208, lo que se lleva a cabo mediante un sistema de procesamiento de imágenes. Si, por ejemplo, la cámara 204 detecta la actividad de un único automóvil 206 en una subárea específica 208, el sistema de detección proporciona el valor "1" para la subárea específica 208. Así, el sistema de detección puede proporcionar para cada una de las subáreas 208 una propiedad de actividad que, en el ejemplo específico de la Fig. 2, es la densidad de tráfico de la subárea.

El sistema 218 de alumbrado exterior se instala a lo largo de la misma carretera 207, y comprende unas farolas 220 instaladas en posiciones a lo largo de la carretera 207. Las farolas 220 se asignan a segmentos 224 que, por ejemplo, tiene la misma longitud. En el ejemplo específico de la Fig. 2, a cada segmento 224 se le han asignado dos farolas 220. La intensidad de la luz emitida por las farolas 220 de un segmento puede ser controlable y, así, las farolas 220 de un segmento emiten luz con la misma intensidad. Los segmentos 224 son partes de la carretera 207 y las farolas 220 de cada segmento iluminan el segmento 224 de la carretera 207.

10

25

40

45

50

55

60

65

El dispositivo 210 de control comprende un medio 212 de entrada, una unidad 214 de procesamiento y un medio 216 de salida. El medio 212 de entrada recibe desde el sistema 202 de detección una propiedad de actividad para una de las subáreas 208 y una indicación para una de las subáreas 208. La indicación comprende, por ejemplo, un número de referencia de la subárea 208 de la cual el dispositivo 210 de control tiene conocimiento previo. Esto significa que el dispositivo 210 de control sabe entre qué dos puntos de la carretera 207 se extiende la subárea 208. En el ejemplo de la Fig. 2, la propiedad de actividad es un valor que representa el número de automóviles 206 presentes en la subárea 208.

La unidad 214 de procesamiento transforma primero la indicación de la subárea 208 en una o más indicaciones de los segmentos 224 del sistema de alumbrado exterior. Esto puede llevarse a cabo, por ejemplo, por medio de una tabla estándar que comprenda por fila una indicación de una subárea específica 208 con sus correspondientes segmentos 224. Los correspondientes segmentos 224 pueden ser los segmentos 224 que se solapen espacialmente con la subárea específica 208.

Posteriormente, la intensidad de luz deseada para el uno o más segmentos 224 está determinada por la unidad 214 de procesamiento. Esto puede hacerse aplicando una función a la propiedad de actividad de la subárea 208, o aplicando un conjunto de reglas. Un ejemplo de este conjunto de reglas es: i) si el valor de la densidad del tráfico es mayor que 0, las farolas 220 del segmento 224 tienen que emitir luz al 40 % de su intensidad máxima; ii) si el valor de densidad es mayor que 3, las farolas deben emitir luz al 100 % de su intensidad máxima; iii) de lo contrario, las farolas no tienen que emitir luz.

Si la unidad 212 de procesamiento ha obtenido una o más indicaciones de uno o más segmentos 224 y ha determinado la intensidad de luz deseada para cada uno de los segmentos 224, el medio 216 de salida redirige esta información al sistema 218 de alumbrado exterior. El sistema 218 de alumbrado exterior controla en consecuencia la emisión de luz de los segmentos indicados. La indicación del segmento 224 puede ser un número de referencia que en el dispositivo 210 de control se conozca como la indicación del segmento 224.

En la Fig. 3 se representa un espacio exterior 300 que comprende una autopista 301 con carriles separados 302, 322. Un carril 302 orientado sustancialmente hacia el sur tiene una primera cadena 304 de farolas, y un carril 322 orientado sustancialmente hacia el norte tiene una segunda cadena 324 de farolas.

Las farolas de ambas cadenas 304, 324 están distribuidas sobre segmentos, tales como los segmentos 308, 310, 314, 316. Cada segmento tiene una letra de indicación, estando marcados en la Fig. 3 como "a" a "g" y "t" a "z". Los segmentos "a" a "g" solo iluminan partes del carril 302 orientado hacia el sur, y los segmentos "t" a "z" solo iluminan partes del carril 322 orientado hacia el norte. Cada uno de los segmentos, tales como los segmentos 308, 310, 314, 316, comprende un controlador de segmento que atenúa las farolas al nivel deseado. Los controladores de segmento reciben una señal de un controlador central que indica el nivel de intensidad de luz deseado para el respectivo segmento, tales como los segmentos 308, 310, 314, 316.

En el espacio exterior está instalado adicionalmente un sistema de comunicación móvil que, en el ejemplo de la Fig. 3, actúa como el sistema 212 de detección de la Fig. 2. Varias estaciones base están instaladas a lo largo de la autopista, de modo que los/as conductores/as de automóviles 320 en la autopista puedan comunicarse a través de un dispositivo de comunicación inalámbrico con una red de comunicación. Alrededor de las estaciones base está dibujada una celda 306, 312, 318 que indica la cobertura de cada una de las estaciones base. El sistema de comunicación móvil puede detectar la presencia de un dispositivo de comunicación móvil dentro de cada una de las células 306, 312, 318, y también puede estimar tanto la dirección como la velocidad de movimiento de los dispositivos de comunicación móvil en las células 306, 312, 318. Así, si el/la conductor/a de un automóvil 320 lleva un dispositivo de comunicación móvil, o si, por ejemplo, el automóvil 320 está provisto de un dispositivo de comunicación móvil, el sistema de comunicación móvil puede detectar en cuál de las células 306, 312, 318 el dispositivo móvil se está moviendo y en qué dirección se está moviendo (y, por lo tanto, en cuál de las células 306, 312, 318 se está moviendo un automóvil o una persona). A las células 306, 312, 318 de la red de comunicación móvil se les han asignado valores de indicación en números romanos, concretamente I, II y III. Estas indicaciones son conocidas por el dispositivo 210 de control de

la Fig. 2, lo que significa que el dispositivo 210 de control sabe qué parte del espacio exterior 300 está cubierto por la célula 306, 312, 318 indicada.

Cabe observar que, en general, las células 306, 312, 318 de la red de telefonía móvil son relativamente pequeñas en ciudades y pueblos, mientras que en las afueras tienen una forma circular relativamente grande. Adicionalmente, las células 306, 312, 318 colindantes se solapan parcialmente en sus límites. En el ejemplo de la Fig. 3 las estaciones base están situadas cerca de la autopista, pero en otras realizaciones las estaciones base pueden estar situadas más lejos de manera que solo sea el límite de las células 306, 312, 318 el que se solape con la autopista. En otra realización, es posible que no toda la autopista quede cubierta por la red de telefonía móvil, lo que puede ser el caso, por ejemplo, si la carretera atraviesa un túnel que no tenga una estación base dedicada dentro del túnel.

10

15

20

25

30

55

60

La red de comunicación móvil está equipada, por ejemplo, con un sistema de datos de telefonía móvil flotante que se da a conocer en el documento EP1348208 para determinar las propiedades de actividad basándose en los datos disponibles en la red de comunicación móvil.

En la tabla de la Fig. 4a se presenta una posible asignación predefinida 400 entre las indicaciones de las células de la red de comunicación móvil y las indicaciones de los segmentos 308, 310, 314, 316 del sistema de alumbrado público. La asignación predefinida 400 se basa en el solape espacial entre los segmentos 308, 310, 314, 316 y las células 306, 312, 318. Esta tabla está disponible en el dispositivo 210 de control de la Fig. 2 y es usada por el mismo dispositivo 210 para transformar una indicación de una célula 306, 312, 318 en una o más indicaciones de los segmentos 308, 310, 314, 316. Si, por ejemplo, se recibe una indicación de la célula III en el medio 212 de entrada, junto con una propiedad de actividad de "la densidad del tráfico en la célula III es el valor x", la unidad 214 de procesamiento transforma la indicación de la célula III en las indicaciones de segmento E, F, G, Y y Z. Posteriormente, se utiliza una función predefinida con variable de entrada, el valor de x o un conjunto predefinido de reglas para determinar la intensidad de la luz para los segmentos E, F, G, Y y Z. Las intensidades de luz determinadas, junto con las indicaciones E, F, G, Y y Z, se proporcionan al sistema de alumbrado público mediante el medio 216 de salida.

En otra realización, el medio 212 de entrada recibe para los dispositivos de comunicación móvil individuales una indicación de la célula 306, 312, 318 en la cual está presente el dispositivo individual, y recibe para el dispositivo individual una propiedad de dirección de movimiento, que puede ser "aproximadamente hacia el norte" o "aproximadamente hacia el sur". Cabe observar que las redes de comunicación móvil solo son capaces de estimar la dirección de movimiento y, como puede observarse en la Fig. 3, la autopista no siempre está orientada exactamente hacia el norte y exactamente hacia el sur.

En la realización, la tabla de la Fig. 4b se usa para transformar la indicación recibida desde la célula 306, 312, 318, al tiempo que también se usa la propiedad de actividad, en una o más indicaciones de segmentos 308, 310, 314, 316. La tabla de la Fig. 4b es otra asignación predefinida 410 y permite aumentar la luz en un carril 302, 322 de la autopista 301, al tiempo que se atenúan las farolas del otro lado. Si, por ejemplo, se detecta un automóvil 320 en la célula III y se estima que su dirección de conducción es aproximadamente hacia el norte, el resultado de aplicar la tabla de la Fig. 4b en el dispositivo de control es que se seleccionan los segmentos Y y Z para emitir luz con un nivel de intensidad relativamente alto, mientras que las farolas de los segmentos F y G permanecerán atenuadas a un nivel bajo de intensidad de luz.

En otro ejemplo, el sistema de detección proporciona una propiedad de actividad en combinación con dos indicaciones de las células 306, 312, 318 de la red de telefonía móvil. La propiedad de actividad es que un teléfono móvil individual se está moviendo en una dirección hacia el norte dentro de la célula I y II. Tal y como se observa en la Fig. 3, las células I y II se solapan y, en especial, el segmento v de la cadena orientada hacia el norte de farolas 324 está situado donde se solapan las células I y II. Esta información también está presente en la tabla de la Fig. 4b. Puede observarse que las filas de la tabla que coinciden con "célula I - dirección hacia el norte" y que coinciden con "célula II - dirección hacia el norte" tienen el segmento v como segmento asignado. Así, al recibir la información específica del ejemplo, la asignación de las dos indicaciones hacia una o más referencias de segmentos puede resultar en la obtención solamente de la referencia y.

En otra realización, el dispositivo de control usa un algoritmo predictivo para transformar la indicación de la subárea en una o más indicaciones de segmentos del sistema de alumbrado exterior basándose en algunas propiedades de actividad. Por ejemplo, la red de comunicación móvil proporciona las propiedades de actividad velocidad de movimiento y dirección de movimiento para un dispositivo de comunicación móvil detectado. Por ejemplo, si se ha detectado que un dispositivo de comunicación móvil está presente, por ejemplo, en la célula II, y se está moviendo sustancialmente hacia el sur, a una velocidad relativamente elevada, no se seleccionan solo los segmentos C, D y E que se solapan con la célula II para aumentar la intensidad de luz de las farolas de los segmentos, sino que también se seleccionan los segmentos F y G para aumentar la intensidad de la luz, de manera que, cuando el/la conductor/a llegue a los segmentos F y G, la intensidad de la luz ya esté aumentada a un nivel suficientemente elevado. Adicionalmente, si otros segmentos a lo largo del carril 302 orientado hacia el sur que estén situados detrás del dispositivo de comunicación móvil detectado emiten luz a un nivel de intensidad relativamente alto, por ejemplo los segmentos A y B, algunos de los segmentos situados suficientemente lejos del dispositivo de comunicación móvil detectado, por ejemplo el segmento A, se seleccionan para reducir la intensidad de la luz, y algunos de los segmentos

que todavía están en el campo de visión del/de la conductor/a del automóvil, por ejemplo el segmento B, se seleccionan para que permanezcan al nivel de intensidad de luz relativamente alto. Tal algoritmo predictivo proporciona al/la conductor/a de un automóvil, que lleve el dispositivo de comunicación móvil detectado, una buena experiencia de usuario/a con respecto al alumbrado público. Cuando el/la conductor/a llega a un segmento específico, las farolas de los segmentos ya emiten luz a un nivel de intensidad suficientemente alto, y uno o más segmentos situados detrás del automóvil también emiten luz. Así, el/la conductor/a del automóvil no ve que las lámparas situadas delante del automóvil se enciendan y que las luces situadas detrás del automóvil se atenúen a un nivel más bajo. Cabe señalar que el campo de visión de un/a conductor/a de un automóvil es mayor delante del automóvil que detrás del mismo, así, deben seleccionarse más segmentos delante del automóvil para aumentar la luz que el número de segmentos detrás del automóvil que todavía tienen que emitir luz, aunque el automóvil haya pasado los segmentos.

Cabe destacar que las realizaciones mencionadas anteriormente ilustran la invención, pero no limitan la misma, y que los/las expertos/as en la materia podrán diseñar muchas realizaciones alternativas sin desviarse del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

15

REIVINDICACIONES

- 1. Método (100) para controlar un sistema (218) de alumbrado exterior, comprendiendo el sistema (218) de alumbrado exterior lámparas exteriores (220, 304, 324) que se distribuyen sobre segmentos espaciales (224, 308, 310, 314, 316) de un espacio exterior (300), siendo controlable la intensidad de luz emitida de las lámparas exteriores (220, 304, 324) para cada segmento espacial (224, 308, 310, 314, 316), y utilizándose referencias para referirse a segmentos espaciales específicos (224, 308, 310, 314, 316), comprendiendo el método (100) las etapas de:
- recibir (102) desde un sistema (202) de detección una indicación de una subárea (208, 306, 312, 318) del espacio exterior y recibir al menos una propiedad de actividad para la subárea (208, 306, 312, 318), estando dispuesto el sistema (202) de detección para detectar actividad en la subárea (208, 306, 312, 318), siendo la subárea (208, 306, 312, 318) diferente de todos los segmentos espaciales (224, 308, 310, 314, 316), siendo más grande que los segmentos espaciales y solapándose al menos parcialmente con una pluralidad de segmentos espaciales, utilizándose la indicación para referirse a la subárea (208, 306, 312, 318), y siendo la propiedad de al menos una actividad un valor de densidad de tráfico de la subárea (208, 306, 312, 318),
 - asignar (104) la al menos una indicación con al menos una referencia de un respectivo segmento espacial (224, 308, 310, 314, 316),
 - determinar (106) un nivel de intensidad de luz para el al menos un respectivo segmento espacial (224, 308, 310, 314, 316) en dependencia de al menos una propiedad de actividad recibida, en donde el nivel de intensidad de luz se controla en una pluralidad de niveles en dependencia del valor de densidad de tráfico de la subárea,
 - proporcionar (108) al sistema (218) de alumbrado exterior la al menos una referencia junto con la respectiva intensidad de luz determinada.
- 25 2. Método (100) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el sistema de detección está dispuesto para detectar actividades en una pluralidad de subáreas que comprenden la subárea.
 - 3. Método (100) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el sistema (202) de detección es al menos uno de los siguientes tipos: sistemas para la detección de dispositivos electrónicos, sistemas de detección de sonido, sistemas (204) de observación o sistemas de detección de tráfico.
 - 4. Método (100) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el sistema de detección es una red de comunicación móvil.
- 5. Método (100) de acuerdo con la reivindicación 4, en donde la al menos una propiedad de actividad recibida se refiere a al menos un dispositivo de comunicación móvil.
 - 6. Método (100) de acuerdo con la reivindicación 5, en donde la al menos una propiedad de actividad:
- se refiere a una pluralidad de dispositivos móviles de comunicación móvil, y/o

20

30

45

60

- comprende información sobre una dirección de movimiento del al menos un dispositivo de comunicación móvil.
- 7. Método (100) de acuerdo con la reivindicación 4, en donde una célula (306, 312, 318) de la red de comunicación móvil corresponde a la subárea (208, 306, 312, 318).
- 8. Método (100) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la asignación de la al menos una indicación a al menos una referencia se lleva a cabo basándose en una asignación predefinida (400, 410) entre las subáreas (208, 306, 312, 318) y los segmentos espaciales (224, 308, 310, 314, 316).
- 9. Método (100) de acuerdo con la reivindicación 8, en donde la asignación predefinida (400, 410) se basa en el solape de área entre las subáreas (208, 306, 312, 318) y los segmentos espaciales (224, 308, 310, 314, 316).
- 10. Método (100) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la determinación de los niveles de intensidad de luz se lleva a cabo aplicando una relación predefinida a la propiedad de actividad, y/o aplicando un conjunto predefinido de reglas a la propiedad de actividad.
 - 11. Método (100) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la al menos una propiedad de actividad de la respectiva al menos una subárea (208, 306, 312, 318) comprende adicionalmente al menos uno de los siguientes: un número de entidades (206, 320) actualmente presentes en la subárea (208, 306, 312, 318), un número de entidades móviles (206, 320) en la subárea (208, 306, 312, 318), una dirección de movimiento de una entidad (206, 320), una dirección de movimiento promedio de un grupo de entidades (206, 320), un conjunto de direcciones de movimiento relacionadas con un conjunto de entidades (206, 320), una velocidad de movimiento promedio de un grupo de entidades (206, 320), un conjunto de velocidades de movimiento relacionadas con un conjunto de entidades específicas (206, 320).
 - 12. Método (100) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la indicación de la subárea (208, 306, 312, 318)

comprende al menos uno de los siguientes: un número de la subárea (208, 306, 312, 318), una coordenada relacionada con la subárea (208, 306, 312, 318), una descripción de subárea (208, 306, 312, 318) en el formato de un polígono definido por una lista de coordenadas.

- 13. Un producto de programa informático que comprende instrucciones para hacer que un sistema de procesador lleve a cabo el método (100) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12.
 - 14. Un dispositivo (210) de control para controlar un sistema (218) de alumbrado exterior, comprendiendo el sistema (218) de alumbrado exterior lámparas exteriores (220, 304, 324) que se distribuyen sobre segmentos espaciales (224, 308, 310, 314, 316) de un espacio exterior (300), siendo controlable la intensidad de luz emitida de las lámparas exteriores (220, 304, 324) para cada segmento espacial (224, 308, 310, 314, 316), y utilizándose referencias para referirse a segmentos espaciales respectivos (224, 308, 310, 314, 316),

10

- medio (212) de entrada para recibir desde un sistema (202) de detección una indicación de una subárea (208, 306, 312, 318) del espacio exterior y para recibir al menos una propiedad de actividad para la subárea (208, 306, 312, 318), estando dispuesto el sistema (202) de detección para detectar actividad en la subárea (208, 306, 312, 318), siendo la subárea diferente de todos los segmentos espaciales (224, 308, 310, 314, 316), siendo más grande que los segmentos espaciales y solapándose al menos parcialmente con una pluralidad de segmentos espaciales, y utilizándose la indicación para referirse a las subáreas (208, 306, 312, 318), siendo la al menos una propiedad de actividad un valor de densidad de tráfico de la subárea.
 - estando una unidad (214) de procesamiento dispuesta para asignar la al menos una indicación a al menos una referencia de un respectivo segmento espacial (224, 308, 310, 314, 316), y para determinar un nivel de intensidad de luz para el al menos un respectivo segmento espacial (224, 308, 310, 314, 316) en dependencia de la al menos una propiedad de actividad recibida, en donde el nivel de intensidad de luz se controla en una pluralidad de niveles en dependencia del valor de densidad de tráfico de la subárea,
 - un medio (216) de salida para proporcionar al sistema (218) de alumbrado exterior la al menos una referencia junto con la respectiva intensidad de luz determinada.
- 15. Un sistema (218) de alumbrado exterior que comprende lámparas exteriores (220, 304, 324) que se distribuyen sobre segmentos espaciales (224, 308, 310, 314, 316) de un espacio exterior (300), siendo controlable la intensidad de luz emitida de las lámparas exteriores (220, 304, 324) para cada segmento espacial (224, 308, 310, 314, 316), y utilizándose referencias para referirse a los respectivos segmentos espaciales (224, 308, 310, 314, 316), y comprendiendo un dispositivo (210) de control de acuerdo con la reivindicación 14.

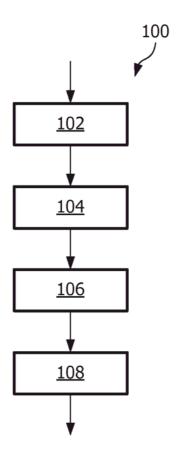


FIG. 1

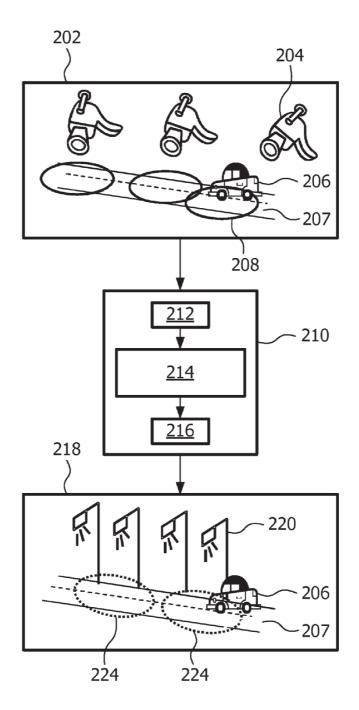


FIG. 2

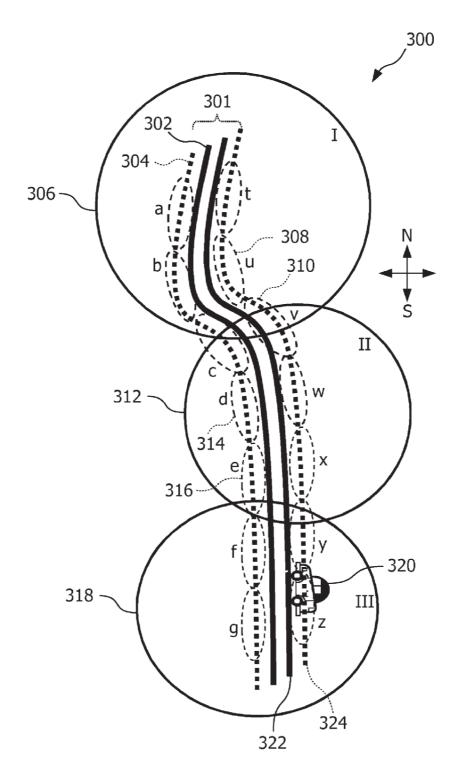


FIG. 3

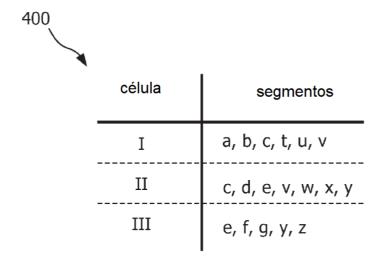


FIG. 4a

410			
	célula	Dirección de movimiento	segmentos
	I	≈ norte	t, u, v
	I	≈ sur	a, b, c
	II	_≈ norte	v, w, x, y
	II	_≈ sur	c, d, e
	III	≈ norte	y, z
	III	≈ sur	f, g

FIG. 4b