

SISTEMA DE SEMÁFOROS MODULARES INALÁMBRICOS, COMPACTOS, DE FÁCIL INSTALACIÓN Y REEMPLAZO, CON COMUNICACIÓN TIPO MAESTRO ESCLAVO

5 RESUMEN

La presente invención se relaciona con semáforos modulares inalámbricos, los cuales comprenden el modularidad desde un sistema electrónico comprendido en la parte posterior de los módulos luminosos, que permite la expansión rápida de características mediante bancos de expansión determinados y la comunicación inalámbrica mediante topologías de red tipo maestro esclavo.

SECTOR TECNOLÓGICO

15 La presente invención se relaciona con el campo técnico de la electrónica y las construcciones fijas, específicamente con el de la señalización asociada a los sistemas de control de tráfico como los semáforos.

ANTECEDENTES

20

En el campo técnico de la semaforización es usual que se realicen obras civiles importantes que encarecen los precios en la implementación de nuevos cruces semafóricos en intersecciones viales, debido a que en la obra es necesario el cablear desde los semáforos hasta un gabinete controlador de tráfico y dicha obra civil suele ser costosa, una disposición usual de esto se muestra en la Figura 1.

25

Adicionalmente, en los casos en los que los semáforos son inalámbricos, como, por ejemplo, la solicitud NC2019/0004540, es necesario un gabinete adicional en el cuerpo del poste del semáforo, para alojar los componentes electrónicos.

30

En resumen, las tecnologías actuales debido a su disposición preferente en contacto directo con el usuario disminuyen a largo plazo el uso continuo del mismo, como también, se identifica la necesidad de disminuir los falsos episodios de

alimentación o deglución, para prolongar el tiempo de uso del dispositivo debido al agotamiento de la batería y que la efectividad en la detección de este se vea mejorada.

5 **BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION**

La presente invención se relaciona con un sistema de semáforos modular que comprende un módulo maestro que envía instrucciones y sincroniza una pluralidad de módulos esclavos dispuestos en una intersección vial, donde cada módulo esclavo determina la alimentación, activación y sincronización de al menos una cara de semáforo, donde cada cara de semáforo comprende al menos un módulo luminoso y donde uno de los módulos luminosos comprende el acople del módulo esclavo en su parte posterior, el sistema maestro envía paquetes de órdenes a los diferentes sistemas esclavos mediante comunicación inalámbrica que determinan la activación en tiempos determinados de los semáforos presentes en una intersección vial, y recibe instrucciones desde una central de tráfico mediante comunicación inalámbrica por radio frecuencia, dicha disposición inalámbrica, en conjunto con el sistema maestro- esclavo y el sistema electrónico dispuesto en una carcasa en la parte posterior de un módulo luminoso permite la remoción de los gabinetes controladores de tráfico dispuestos en cada intersección vial o en cada semáforo, impide la vandalización e inspección no autorizada asociada a la disposición actual de los gabinetes controladores de tráfico y el fácil mantenimiento relacionada al intercambio por conexión modular que incluyen programación inalámbrica, actualización inalámbrica de firmware, provisionamiento de servicios de forma inalámbrica o administración de parámetros de forma inalámbrica.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

La Figura 1 muestra el arte previo, donde es usual que se incluyan gabinetes controladores de tráfico en las intersecciones y cruces semaforizados.

La Figura 2 muestra UNA REALIZACIÓN DE LA INCLUSIÓN MODULAR DE CARACTERÍSTICAS. En la figura 1ª se muestra un módulo luminoso convencional,

en las Figura 2By 2C se muestran vistas isométricas de un módulo luminoso con una carcasa de expansión modular de características y el la Figura 2D se muestra la disposición final en un semáforo de los módulos luminosos con las carcasas de expansión de características.

5

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

La presente invención se relaciona con un sistema de semáforos modulares inalámbricos, compactos, de fácil instalación y reemplazo, con comunicación tipo
10 maestro esclavo (500) caracterizado por su disposición en intersecciones de tráfico, de forma que permite la instalación de cruces semaforizados disminuyendo la obra civil asociada.

En un primer aspecto, la invención suministra un sistema de semáforos
15 inalámbricos que, debido a su disposición inalámbrica, que hace innecesario el uso de gabinetes de tráfico dispuestos en las intersecciones, y el cableado de los semáforos hasta dichos gabinetes.

En un segundo aspecto, la invención descrita se caracteriza por una disposición
20 modular, donde dicha disposición modular preferente elimina las cajas controladoras de tráfico dispuestas en los postes de semáforo, disminuyendo el grado de manipulación no autorizada asociado a dicha disposición, los deterioros debidos al vandalismo y permite reparar con facilidad las luces de un cruce semafórico, toda vez que mediante la conexión simple de un módulo de control se
25 reemplaza el sistema completo, eliminando los tiempos de espera, las obras complicadas en alturas y las reparaciones en sitio.

En un tercer aspecto, la presente invención proporciona características expandibles de forma modular, esto permite la ejecución de obras de implementación de cruces
30 semaforizados en función de los presupuestos existentes y permite la expansión de características de forma modular, reduciendo los costos asociados a los cambios en tecnología, la necesidad de cambios importantes por la adecuación de los cruces semaforizados, la implementación de nuevas características a un bajo costo, el

desarrollo de políticas públicas en función de las necesidades de la ciudad, entre otras.

5 En un cuarto aspecto, la invención descrita permite la expansión de sistemas de alimentación de forma modular, de manera que permite la migración paulatina o en función de los presupuestos / necesidades de las ciudades. Esto se logra debido a la inclusión modular de sistemas fotovoltaicos que permiten la expansión de características de un semáforo o cruce semaforizado particular, y permite desarrollar obras progresivas en la instalación de energías fotovoltaicas de forma
10 progresiva, rápida, sin una obra civil importante, permitiendo disponer de presupuestos para obras públicas de menores cuantías.

Para esto, el sistema de semáforos modulares inalámbricos, compactos, de fácil instalación y reemplazo, con comunicación tipo maestro esclavo (500) incorpora
15 entonces en las caras de los semáforos características mecánicas que permiten su instalación rápida de sistemas de control y sistemas de alimentación, que comprenden la comunicación de los semáforos de un cruce semaforizado de forma inalámbrica, mediante topologías de red maestro- esclavo, donde el semáforo maestro recibe instrucciones de una central de tráfico para la distribución de los
20 tiempos de semáforos en un pluralidad de semáforos esclavos asociados al cruce semaforizado. Adicionalmente, se proporciona un sistema de comunicación extendido, en el que la comunicación con una central de tráfico de una pluralidad de módulos maestro determina las condiciones de operación de una pluralidad de cruces semaforicos y permite desarrollar políticas de manejo de tiempos, de
25 expansión de características conforme a las rutas de la ciudad, de actualización selectiva de cruces semaforicos de forma inalámbrica, la distribución de parámetros de funcionamiento de forma inalámbrica y el control del aprovisionamiento de servicios relacionado a las características de expansión modular, para el desarrollo de las políticas públicas necesarias.

30

El sistema de semáforos modulares inalámbricos, compactos, de fácil instalación y reemplazo, con comunicación tipo maestro esclavo (500) se caracteriza por comprender una topología de red tipo maestro esclavo, en el que existe al menos

un módulo maestro (100) por cada cruce semafórico que distribuye y coordina las instrucciones que ejecutan uno o más módulos esclavos (200), a la vez que recibe instrucciones provenientes y coordinadas desde una central de tráfico (300).

- 5 Por su parte, el módulo maestro (100) se caracteriza por comprender al menos una cara del semáforo (110) de manera que indica a los actores viales sobre las reglas de tráfico asociadas a la intersección y el estado actual del cruce semafórico, mediante al menos un módulo de iluminación (120) en una modalidad de la invención, por cada módulo se conectan 6 módulos luminosos asociados a dos
- 10 grupos o caras de semáforos en tres colores (rojo, amarillo, verde) que indica a los conductores y regula la circulación, alimentado y sincronizado por un sistema de control (130) que determina su funcionamiento y alimentado eléctricamente a su vez por un sistema de alimentación (140) que se distribuye por un poste del semáforo (150) y caracterizado por recibir las instrucciones de tráfico por medio de
- 15 una módulo de comunicación remota (160) que se comunica con una central de tráfico (300); de manera que el sistema de control (130) distribuye instrucciones en uno o más módulos esclavos (200) que determinan el funcionamiento de la intersección.
- 20 La cara del semáforo (110) es fijada a un poste del semáforo (150) y comprende el acople con al menos un módulo de iluminación (120). En dicha cara del semáforo (110), al respaldo del módulo de iluminación (120) y fijado mediante uniones seleccionadas de acoples mecánicos, acoples por interferencia mecánica, acoples por interferencia geométrica y acoples por sujetadores se fija una carcasa posterior
- 25 del sistema electrónico (131) la cual retira la necesidad de los gabinetes controladores que se fijan usualmente a los postes del semáforo (150).

- Dicha carcasa posterior del sistema electrónico (131) se caracteriza por ser un recipiente que alberga el sistema de control (130) a la vez que lo resguarda de las
- 30 condiciones climáticas y condiciones de operación en el exterior, comprende una forma seleccionada de formas poliédricas, formas prismáticas, formas cilíndricas y en la modalidad preferida de la invención formas relacionadas con un cono truncado. Esta carcasa posterior del sistema electrónico (131) se acopla a un

módulo de iluminación (120) y permite la inserción de esta carcasa posterior del sistema electrónico (131) y del sistema electrónico (131) en la cara del semáforo (110), que en el caso de los semáforos inalámbrico presenta un avance, toda vez que en la disposición de estos se incorpora usualmente un gabinete controlador en partes exteriores del mismo.

Adicionalmente cada módulo maestro (100) se caracteriza por comprender al menos un sistema de control (130) que determina el funcionamiento de los módulos de iluminación (120) instalados en la cara del semáforo (110). Este sistema de control (130) e caracteriza por controlar y recibir información de un sistema electrónico (132) el cual comprende además un conector de expansión (133) que permite la inclusión rápida de características, un módulo de comunicaciones local (134) que conecta y determina el funcionamiento de las instrucciones a una pluralidad de módulos esclavos (200), un procesador (135) que determina el funcionamiento del cruce semafórico, recibe y coordina las instrucciones provenientes de una central de tráfico (130) y procesa la información relativa alas características usadas en el conector de expansión (133), adicionalmente, el módulo de potencia (136) permite el funcionamiento de una cara del semáforo (110).

Por su parte, el sistema de alimentación (140) se caracteriza por proveer la energía al sistema de control (130) mediante conexiones seleccionadas de módulo de alimentación a la red eléctrica (141) y módulo de alimentación fotovoltaica (142). El sistema de alimentación (140) comprende una conexión modular para la expansión de características relacionada con el uso de energías como la fotovoltaica, de manera que permite la inclusión de un panel solar (142A) mediante su acople con el poste del semáforo (150), e incluye un controlador de carga (142B) alojado en una carcasa del controlador de carga (142C) , la cual de manera análoga a la carcasa posterior del sistema electrónico (131) se acopla en la parte posterior de un módulo de iluminación (120), donde el controlador de carga (142B) determina los patrones de carga y descarga de una batería (142D) alojada en una carcasa de la batería (142E) y acoplada en la parte posterior de un módulo de iluminación (120), de manera que los tres módulos de iluminación (120) usuales asociados a

los colores rojo, amarillo y verde comprenden la función de sostener la carcasa posterior del sistema electrónico (131), la carcasa de la batería (142E) y la carcasa del controlador de carga (142C); materia no comprendida por el estado de la técnica, que representa una ventaja técnica en la adición de características modulares en la alimentación eléctrica de un semáforo, la disminución del tamaño del mis, la facilidad en el reemplazo de componentes, el control sobre actos vandálicos y en general las prestaciones modulares asociadas a un sistema semafórico.

- 5
- 10 Por su parte, el módulo esclavo (200) se caracteriza por comprender al menos una cara del semáforo (210) de manera que indica a los actores viales sobre las reglas de tráfico asociadas a la intersección y el estado actual del cruce semafórico, mediante al menos un módulo de iluminación (220) que indica a los conductores y regula la circulación, alimentado y sincronizado por un sistema de control (230) que
- 15 determina su funcionamiento y alimentado eléctricamente a su vez por un sistema de alimentación (140) que se distribuye por un poste del semáforo (150) y caracterizado por recibir las instrucciones de tráfico por medio de una módulo de comunicación remota (160) que se comunica con una central de tráfico (300); de manera que el sistema de control (230) distribuye instrucciones en uno o más
- 20 módulos esclavos (200) que determinan el funcionamiento de la intersección.

- La cara del semáforo (210) es fijada a un poste del semáforo (150) y comprende el acople con al menos un módulo de iluminación (220). En dicha cara del semáforo (210), al respaldo del módulo de iluminación (220) y fijado mediante uniones
- 25 seleccionadas de acoples mecánicos, acoples por interferencia mecánica, acoples por interferencia geométrica y acoples por sujetadores se fija una carcasa posterior del sistema electrónico (231) la cual retira la necesidad de los gabinetes controladores que se fijan usualmente a los postes del semáforo (150).

- 30 Dicha carcasa posterior del sistema electrónico (231) se caracteriza por ser un recipiente que alberga el sistema de control (230) a la vez que lo resguarda de las condiciones climáticas y condiciones de operación en el exterior, comprende una forma seleccionada de formas poliédricas, formas prismáticas, formas cilíndricas y

en la modalidad preferida de la invención formas relacionadas con un cono truncado. Esta carcasa posterior del sistema electrónico (231) se acopla a un módulo de iluminación (220) y permite la inserción de esta carcasa posterior del sistema electrónico (231) y del sistema electrónico (131) en la cara del semáforo (210), que en el caso de los semáforos inalámbrico presenta un avance, toda vez que en la disposición de estos se incorpora usualmente un gabinete controlador en partes exteriores del mismo.

Adicionalmente cada módulo esclavo (200) se caracteriza por comprender al menos un sistema de control (230) que determina el funcionamiento de los módulos de iluminación (220) instalados en la cara del semáforo (210). Este sistema de control (230) se caracteriza por controlar y recibir información de un sistema electrónico (232) el cual comprende además un conector de expansión (133) que permite la inclusión rápida de características, un módulo de comunicaciones local (134) que conecta y determina el funcionamiento de las instrucciones a una pluralidad de módulo de iluminación (220), un procesador (235) que determina el funcionamiento del cruce semafórico, recibe y coordina las instrucciones provenientes de una central de tráfico (300) y procesa la información relativa a las características usadas en el conector de expansión (233), adicionalmente, el módulo de potencia (236) permite el funcionamiento de una cara del semáforo (210).

Por su parte, el sistema de alimentación (140) se caracteriza por proveer la energía al sistema de control (230) mediante conexiones seleccionadas de módulo de alimentación a la red eléctrica (241) y módulo de alimentación fotovoltaica (242). El sistema de alimentación (240) comprende una conexión modular para la expansión de características relacionada con el uso de energías como la fotovoltaica, de manera que permite la inclusión de un panel solar (242A) mediante su acople con el poste del semáforo (250), e incluye un controlador de carga (242B) alojado en una carcasa del controlador de carga (242C) , la cual de manera análoga a la carcasa posterior del sistema electrónico (231) se acopla en la parte posterior de un módulo de iluminación (220), donde el controlador de carga (242B) determina los patrones de carga y descarga de una batería (242D) alojada en una carcasa de la batería (242E) y acoplada en la parte posterior de un módulo de iluminación

(220), de manera que los tres módulos de iluminación (220) usuales asociados a los colores rojo, amarillo y verde comprenden la función de sostener la carcasa posterior del sistema electrónico (231), la carcasa de la batería (242E) y la carcasa del controlador de carga (242C); materia no comprendida por el estado de la técnica, que representa una ventaja técnica en la adición de características modulares en la alimentación eléctrica de un semáforo, la disminución del tamaño del mismo, la facilidad en el reemplazo de componentes, el control sobre actos vandálicos y en general las prestaciones modulares asociadas a un sistema semafórico, una realización de la invención se muestra en las Figuras 2A a 2D.

10

En una modalidad de la invención, los módulos de comunicaciones local (134) y (234) se seleccionan de red WIFI en malla, XBee en malla y XBee en frecuencias de 863-870 MHz, 900 MHz y 5GHz.

15 En una modalidad de la invención, el módulo de comunicación remota (160) se selecciona de comunicación por radiofrecuencia es por bandas ISM.

Ventajosamente, sistema de control (130) permite el cambio de los tiempos de los semáforos, el cambio de los horarios de los planes de trabajo, la implementación de una ola verde en múltiples intersecciones

20

1. El sistema comprende dos carcasas posteriores a dos módulos luminosos, que, mediante conexión modular incorpora en su interior un controlador de carga y una batería, que, conector en paralelo al sistema electrónico lo alimentan con la energía proveniente de un panel solar.

25

Las figuras presentadas en la presente descripción se presentan con propósitos meramente ilustrativos. Las figuras descritas no limitan el alcance de la invención divulgada. Una persona versada en el arte es capaz de concebir modificaciones posteriores a los principios determinados en el presente documento.

30

Aunque algunas modalidades de la invención se describen en la presente descripción, se apreciará que numerosas modificaciones y otras modalidades

pueden concebirse por aquellos expertos en la materia con posterioridad a la divulgación de la presente invención. Por ejemplo, las características para las diferentes modalidades pueden usarse en otras modalidades. Por lo tanto, se entenderá que las reivindicaciones anexas pretenden cubrir todas las modificaciones y modalidades que están dentro del espíritu y alcance de la presente descripción.

10

15