

Titulo:

SEMÁFORO GIRATORIO QUE OPERA CON IOT Y ENERGÍA SOLAR.

DESCRIPCIÓN:

Sector Tecnológico:

Esta invención se encuentra en el sector de la Electricidad y electrónica aplicada en la señalización de las vías mediante señalización de tipo electrónica, que es así como están definidos los **semáforos** por norma en el capítulo 7 del manual de Señalización vial del Ministerio de Transporte de Colombia en armonía con varias normas que regulan los semáforos a nivel mundial. Los semáforos son señales electrónicas destinadas a organizar la circulación de flujo vial y garantizar la seguridad vial de los que por las vías se movilizan.

Tecnología Anterior:

La tecnología anterior a la presente invención, para regular mediante semáforos el flujo vehicular, corresponde a Los Semáforos LED que son la tecnología anterior mas reciente antes de la presente invención, como se puede ver en la siguiente imagen.



La función de tener más de 80 LED individuales en cada color de semáforo es asegurar que si se quema un LED de cualquier color, ese color del semáforo no quede apagado completamente y en la circunferencia del respectivo color siga con un porcentaje alto de visibilidad y capacidad de señalizar, solucionando el problema de los semáforos de una única bombilla.

Antes de los Semáforos de más de 80 LED que emiten directamente cada color desde el LED y tienen pantalla de cristal transparente como el de la imagen anterior. Existían los semáforos de lentes coloreados en rojo, amarillo y verde con un luz trasera tipo bombillo incandescente o halógeno de alto consumo de energía y poca eficiencia, donde un 90% de la energía producía calor y solo 10% de iluminación. Esto representaba varios problemas como lo era el efecto fantasma que se producía cuando los rayos del sol pegaban directamente sobre un lente coloreado daba la apariencia de que esa luz estaba encendida y se causaban accidentes. El otro problema era que si se quemaba el filamento esa luz quedaba completamente apagada y el semáforo ya no podía señalizar. Otras soluciones empezaron a incorporar 4 luces LED de alta potencia detrás de lentes de coloreados, pero seguía el problema del efecto fantasma y el consumo era más alto que el de los semáforos LED modernos de más de 80 unidades LED por lámpara que usan lente transparente y emiten directamente el color en el LED.

Además de los semáforos, se requiere de una computadora que controla el encendido de las luces en cada intersección, conectando con cables debajo del pavimento que van subiendo por cada poste hasta cada una de las luces del semáforo, esta computadora controla además las fallas de cuando una lámpara se apaga y el semáforo no puede seguir regulando el tránsito, apagando las demás luces para evitar señales confusas o conflictivas que causen accidentes.

El Objetivo constante de la evolución de los semáforos se centra en disminuir el consumo de energía eléctrica, aumentar la eficiencia del uso de la energía, disminuir las fallas del sistema, disminuir los costos de producción, instalación y operación o mantenimiento.

La presente invención de SEMÁFORO GIRATORIO QUE OPERA CON IOT Y ENERGÍA SOLAR se enfoca en disminuir el consumo de energía, aumentar la eficiencia, disminuir los costos de producción y disminuir los costos de instalación, administración y mantenimiento

Descripción de la Invención.

Dispositivo de señalización vial mediante semáforo que está alimentado por energía solar y conectado a internet mediante dispositivos IoT para transmitir, recibir información y comunicarse con otras luces de semáforos y dispositivos., integra luces LED que giran y cambian de color, además de una pluralidad de sensores controlados por un procesador que hacen que las luces cambien en diferentes patrones según las variables detectadas.

Sensores de velocidad de aproximación de vehículos, sensores lumínicos, sensores laser e infrarrojos para medir distancia, sensores de temperatura y variables ambientales, sensores de impacto y vibración, sensores de velocidad centrífuga, sensores de flujo de corriente, sensores CCD de imágenes, sensores de color, sensores de humedad, sensores de nivel de señal electromagnética y sensores de radiación solar hacen parte de la invención, gestionados por procesador que está conectado a las luces, medio de comunicación y motor.

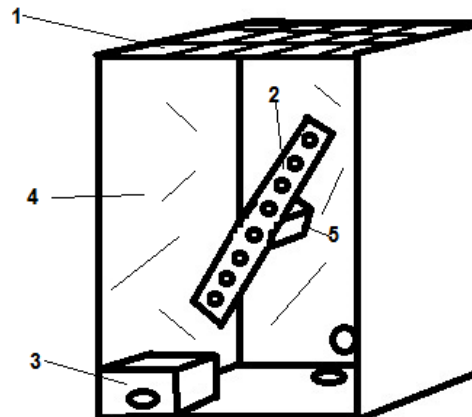
Ventajas de la invención sobre la tecnología anterior:

El semáforo giratorio que opera con IoT y energía solar disminuye el consumo de energía en más de un 90% sobre la tecnología de Semáforos LED actual que se basa en 3 luces de más de 80 LED cada luz, como el mostrado en la imagen de la pagina 1.

A diferencia de la tecnología anterior, esta invención solo integra unos pocos LED RGB de muy bajo consumo que pueden emitir el Color Rojo, Amarillo y Verde en el mismo LED (además de otros tonos de colores por combinación RGB) y están ubicados de manera lineal sobre uno o 8 brazos que pueden medir cada brazo entre 2 centímetros y 100 centímetros de longitud además de entre 1 milímetro a 5 centímetros de ancho, donde están ubicados los LED espaciados a distancias comprendidas entre 1 milímetro a 10 centímetros sobre la superficie del brazo de cara a la vía que se quiere controlar con el semáforo. Este brazo que contiene los LED gira 360 grados mediante un pequeño motor DC de muy bajo consumo a velocidad controlada por un procesador, el efecto de girar las luces hace que toda la circunferencia del semáforo de una única luz se vea como si existieran en realidad cientos de LED encendidos al mismo tiempo en todas las posiciones de la circunferencia, este efecto se da debido a que la velocidad de obturación del ojo humano es menor a la velocidad de giro a la que se mueve la luz del semáforo.

La ventaja es que 4 o más LED que emiten en sí mismos los 3 colores al ser giratorios en el semáforo, rempazan más de 240 LED que puede tener un semáforo de tecnología actual sumadas sus 3 luces cada una con más de 80 LED por cada color Rojo, Verde y Amarillo.

Se reducen los costos de fabricación, la mano de obra para fabricar, la cantidad de componentes necesarios y no tener que usar grandes placas de circuito. Se reduce también el consumo de energía y ya no se tiene que fabricar un complejo molde para 3 habitáculos de luces en el semáforo, siendo remplazado por un solo habitáculo de fabricación sencilla y menos complejidad técnica, como se puede observar en la figura 1.



Otra ventaja es que ya no requiere usar una computadora ubicada en una caja metálica en la intersección de donde salen todos los cables para alimentar cada una de las luces de múltiples semáforos que se encuentran en una intersección.

La presente invención incluye un procesador ubicado en la caja de control (3) dentro del semáforo, que controla los tiempos de encendido de rojo, amarillo y verde del semáforo, verifica las fallas que pueda presentar las luces como LED quemados y fallas de energía enviando estas fallas en tiempo real a una central de control o dispositivo móvil mediante IoT, además se comunica usando dispositivos de transmisión inalámbrica con otros semáforos de iguales características para trabajar sincronizados. Eliminando de esta manera la necesidad de gabinetes, computadoras y cableado desde una computadora central a múltiples luces de diferentes semáforos.

Otra ventaja es que al interior del semáforo se encuentran una pluralidad de sensores ubicados en la caja de control (3) controlados por el procesador, que según la información suministrada por estos sensores puede ejecutar unos procesos lógicos para enviar una pluralidad de información de estos sensores y el estado de operación del semáforo a una central de control remota de manera inalámbrica., también con los datos de los sensores el procesador puede cambiar los tiempos de las luces verde, amarilla y roja, las RPM del motor, la intensidad o tono de color y el patrón de iluminación que emiten los LED según datos almacenado en una memoria interna o externa, además de datos o instrucciones que pueden ser transmitidas desde una central de control o dispositivo móvil en tiempo real mediante IoT, para que sean ejecutados por este semáforo que se pega en un poste con tornillos o abrazaderas al igual que cualquier semáforo., Con la ventaja de que tiene un panel solar (1) ubicado sobre la superficie de la parte superior de la caja de semáforo el cual provee energía para que el semáforo con todos sus componentes opere y para cargar una pequeña batería con la opera en las noches el semáforo. El panel mide entre 4 y 40 centímetros de ancho, entre 6 y 140 centímetros de largo y tiene en grosor entre 1 y 3 centímetros, con entre 1 a 160 vatios y 1 a 36 voltios de generación de energía. Esto le da la ventaja de cero cableado y cero consumo de energía de la red eléctrica, de manera que no tiene estar conectado a ningún cable simplificando su instalación y mantenimiento, e incluso permitiendo su uso portátil para señalizar zonas de manera temporal.

Dentro del procesador ubicado en la caja de control (3) al interior del semáforo, se ejecutan procesos en los que reciben datos de los sensores de velocidad de aproximación de vehículos, sensores lumínicos, sensores laser e infrarrojos para medir distancia, sensores de temperatura y variables ambientales, sensores de impacto y vibración, sensores de velocidad rotatoria y sitio en el que se encuentra el brazo cada instante, sensores de flujo de corriente, sensores CCD de imágenes, sensores de color, sensores de humedad, sensores electromagnéticos y sensores de radiación solar, con esta información de los sensores el procesador ejecuta un procedimiento mediante el cual envía instrucciones y activa salidas digitales y análogas que modifican la velocidad y frecuencia de giro del motor (5), modifica la tonalidad de color de los LED, el nivel de brillo, potencia y consumo de energía de los LED ubicados sobre el brazo (2), además de modificar la frecuencia de encendido y color emitido por cada LED de manera individual, coordinado con la

posición del brazo en cada instante de tiempo de manera que se producen patrones de iluminación del semáforo que pueden crear letras, números o imágenes dentro de la luz del semáforo. Así mismo datos como la velocidad, la presencia de vehículos o persona determinada por los sensores electromagnéticos, laser, CCD o infrarrojos cuando ingresan al procesador son comparados con datos de referencia almacenados en una memoria o en base de datos externa para activar el cambio de tiempos de espera en luz roja y tiempos de verde del semáforo tanto para peatones como para vehículos. La intensidad de la luz LED el consumo de energía en las noches es interpretada por el procesador gracias a los datos que recibe del sensor de radiación solar con los cuales disminuye la cantidad de energía hacia los LED dependiendo si esta de noche o de día o es un día nublado para administrar eficientemente el consumo de energía del semáforo. Los sensores de flujo de corriente entregan al procesador los datos que compara con variables almacenadas para establecer también si algún LED o el motor dejo de operar por no registrar consumo y activar el proceso de comunicar la falla mediante dispositivo inalámbrico a la central de control para mantenimiento y a los otros semáforos y dispositivos con los que esta sincronizado. También controla el procesador los modos de operación del semáforo como la intermitencia de la luz roja o la luz amarilla de los LED y otros efectos lumínicos.

El semáforo cuenta también con una cubierta transparente o pantalla (4) fabricada en policarbonato, acrílico y cualquier otro material, mide entre 8 y 120 centímetros de altura, entre 1 milímetro y 2 centímetros de grosor y entre 6 y 140 centímetros de ancho, la cual permite que el interior del semáforo sea hermético y que se puedan ver la luz que sale del mismo, esta pantalla (4) también puede ser polarizada o difusa para que no se observe el interior del semáforo y solo se vea la luz que sale de él. En la parte posterior el semáforo cuenta con perforaciones selladas con silicona y agarraderas o brazos para pegarlo con tornillos o abrazaderas a los postes donde será instalado, también tiene una bornera que conecta a un regulador en la caja de control (3) para conectar red eléctrica en voltajes de 80 a 240 voltios AC en caso de requerirse en algún momento. El motor (5) está fijado en la parte trasera de la caja de semáforo con tornillos, sobre su eje está fijado el brazo (2). En el interior del semáforo también está la caja de control (3) que contiene el procesador, placas de circuitos, los sensores, los dispositivos de comunicación inalámbrica gprs, wifi, lora, rf y la batería, la cual es cargada por el panel solar (1) que también alimenta de energía a los demás circuitos y componentes mientras exista la luz del sol durante el día.

El panel solar (1) también se puede separar del semáforo retirando 2 tornillos que lo sujetan a la parte superior del mismo, pudiendo ubicarse el panel solar (1) en sitio distinto al semáforo conectado mediante un cable. Adicionalmente el semáforo puede también operar con energía de la red eléctrica en voltajes de 80 a 240 voltios AC conectando un cable en conector de entrada externa que tiene en su parte trasera.

El semáforo mide entre 8 y 120 centímetros de altura, entre 2 y 40 centímetros de profundidad y entre 6 y 140 centímetros de ancho, el interior de la caja de semáforo es de color negro o cualquier otro color de tono oscuro la cual puede ser metálica en policarbonato, acrílico o cualquier otro material y su forma puede ser redonda, cuadrada o rectangular.

El panel solar (1) suministra energía al sistema está conectado a la caja de control (3) para alimentar los sensores de velocidad de aproximación de vehículos, sensores lumínicos, sensores laser e infrarrojos para medir distancia, sensores de temperatura y variables ambientales, sensores de impacto y vibración, sensores de velocidad rotatoria y sitio en el que se encuentra el brazo cada instante, sensores de flujo de corriente, sensores CCD de imágenes, sensores de color, sensores de humedad, sensores electromagnéticos y sensores de radiación solar que a su vez están conectados a un procesador que ejecuta instrucciones lógicas para cambiar los patrones de luz conectándose con los LED fijados en el brazo (2) el cual está unido al eje del motor (5) que está fijado a la caja de semáforo que en su parte frontal de cara a la vía tiene fijada una panta transparente (4).

Problema planteado para el desarrollo de esta invención:

Parte del problema planteado es el acceso a energía convencional en cualquier sitio público o privado para poder operar e semáforo y las obras que habría que hacer solo para la parte eléctrica en cada caso y la cantidad de cables y conexiones necesarias en las que se deben romper las vías y afectar el tránsito para su instalación.

Otro de los problemas considerados es como disminuir el consumo de energía y las más de 240 unidades LED con las que cuenta un semáforo sin afectar su nivel de iluminación y capacidad de señalizar de una manera igual o superior.

Además de lo anterior, como eliminar las grandes placas de circuito de las lámparas de semáforo y la cantidad de componentes que encarecen y dificultan su fabricación, instalación y mantenimiento.

Reto técnico a solucionar:

Poder reducir el consumo de energía, reducir la cantidad de LEDs, tarjetas electrónicas y demás elementos que se requieren para fabricar un semáforo, disminuir a cero el uso de cables para conectarlos entre si y lograr que el nivel de eficiencia energética sea tal, que permita al semáforo funcionar con muy pequeño panel solar integrado en el mismo. Además de hacer más fácil y rápida su instalación sin tener que ejecutar complejas obras en las vías, disminuyendo también sus costos de fabricación, instalación y mantenimiento.

Para resolver el problema planteado:

Se propone un semáforo giratorio que opera con IoT y energía solar, el cual incorpora unos LED que emiten los 3 colores del semáforo en el mismo LED y están montados sobre uno o varios brazos que giran al interior del semáforo controlado por un procesador que ejecuta instrucciones lógicas, recibe información de una pluralidad de sensores integrados dentro del semáforo y modifica la duración del tiempo de cada luz, la velocidad, la frecuencia y el modo de operación de acuerdo a la información recibida, también envía y recibe información de fallas y parámetros de operación del semáforo por IoT, datos que comparte también con otros semáforos para sincronizarse y trabajar coordinados sin tener que usar cables para conectarlos y operando de manera autónoma con energía que suministra panel solar sobre la parte superior del semáforo.

Ejemplo de aplicación:

Este semáforo se instala como cualquier otro semáforo sujetándolo a un poste con tornillos o abrazaderas y sin tener que hacer ninguna conexión eléctrica ni conectar cables con otros semáforos, basta con que le de la luz del día, no requiere luz del sol directa sobre el panel y puede operar en día nublados solo con la luz día y en las noches con la energía almacena en la batería que gracias a su bajo consumo es una batería muy pequeña la que usa.

Un semáforo es un dispositivo de señalización vial que emite señales luminosas por señalización electrónica y mediante el cambio de colores de luz regula el flujo vehicular en intersecciones de varias vías. Así está definido por norma en el manual de señalización vial del Ministerio de Transporte en el capítulo 7.

De manera remota se pueden cambiar los tiempos de las luces verde, amarilla y roja, las RPM del motor, la intensidad o tono de color y el patrón de iluminación o mensaje que emiten los LED o almacenarlos en una memoria interna o externa y/o comunicarlos a otros semáforos a los que este conectados inalámbricamente.

Descripción de las figuras.

Figura 1:

Muestra el semáforo en perspectiva donde se ve en la parte superior el panel solar **(1)** para ser autósostenible energéticamente, en la parte del frente se observa una pantalla (4) translúcida, en la parte inferior izquierda se ve una caja de control (3) que contiene batería, sensores, tarjetas de comunicación, memoria y procesador con un orificio por donde señales de algunos sensores. En la parte central se ve un brazo (2) con unos LED sobre la superficie del brazo y en la parte trasera se ve un motor (5), en la parte trasera también se ven unas perforaciones donde van colocados los tornillos para fijar a los postes donde se instala el semáforo.

Mejor manera de realizar la invención.

En una caja de cualquier material se hacen las perforaciones para fijar el semáforo al poste con tornillos o abrazaderas, en el fondo de la caja se fija con tornillos el motor, sobre el eje del motor con mecanismo de conexión se coloca el brazo que contiene los LED previamente fijados. Se instala la caja de control con sus componentes adentro y se fija con silicona industrial, se coloca la pantalla transparente en el frente y se asegura con tornillos además de silicona industrial para que quede hermético el interior del semáforo, quedando listo para funcionar.