

DISPOSITIVO ELECTRÓNICO DE SEGURIDAD VIAL PARA CASCOS DE MOTOCICLETA

SECTOR TECNOLÓGICO

La presente invención pertenece al campo de los cascos y, más particularmente, a una funcionalidad mejorada basada en un sistema de seguridad para cascos de motocicleta que consiste en un dispositivo de seguridad vial electrónico para casco de motocicleta que comprende un intercomunicador entre el casco de la motocicleta y el radio portátil con obturador ajustable en el manubrio de la moto, el cual permite que el usuario mantenga su estabilidad y control de la moto, sin perder la visibilidad de la carretera y de la persona en persecución; misma forma emisor auditivo que indique al funcionario cuando no ha abrochado el sistema de cierre o correa de barboquejo del casco de motocicleta.

ESTADO DE LA TÉCNICA

En el estado de la técnica se conoce la solicitud de patente No. US20130093585A1 "Motorcycle helmet with electronic safety features" (Casco de moto con características de seguridad electrónica), publicada el 18 de abril de 2013 y cuyo titular es Amar Vimal AMBANI, describe un sistema para mejorar la seguridad y la funcionalidad de un casco tipo motocicleta o bicicleta incluye indicadores integrados de giro y frenos, un transceptor para comunicaciones inalámbricas con un transceptor correspondiente montado en una motocicleta, bicicleta u otro vehículo, y un altavoz y un micrófono. El altavoz y el micrófono permiten comunicaciones de audio bidireccionales entre el usuario del casco y otros, ya sea a través de una red celular o mediante una conexión inalámbrica al casco de un pasajero del vehículo, y además permite características mejoradas como la transmisión de instrucciones de voz. a un sistema de navegación y recepción / reproducción de información de navegación receptiva, reproducción desde un sistema de música y retroalimentación de audio de que se están operando las señales de giro, así como protección antirrobo. La nueva invención, además de tener un intercomunicador entre el casco de motocicleta y el radio portátil, tiene accesorios que permitan brindar mejores condiciones de seguridad a la persona que porta el mismo no presentes en el estado de la técnica.

También se encuentra la solicitud de patente No. US20180014597A1 “Electronic Motorcycle Helmet” (Casco electrónico de moto), publicada el 18 de enero de 2018 y cuyo titular es Bruce Cooke, proporciona un casco electrónico para motocicleta que incluye un casco que tiene una abertura en el mismo que puede recibir una cabeza a través del mismo. Se dispone una visera en la parte delantera del casco y se dispone una pantalla en una superficie interior de la visera. Un microprocesador, que incluye una lógica que recibe una entrada de comando dirigida a uno de una pluralidad de subsistemas, alterna el subsistema entre un estado activado y un estado desactivado, y muestra una ventana de estado en la pantalla correspondiente al subsistema. La pluralidad de subsistemas incluye una pluralidad de cámaras dispuestas alrededor del casco, en donde cada una de las cámaras está operativamente conectada a la pantalla y puede aplicar un filtro de poca luz para condiciones de poca luz. Otros subsistemas incluyen un transmisor inalámbrico para comunicarse de forma inalámbrica con un dispositivo externo, un sistema GPS y una batería dispuesta en el borde inferior de la parte posterior. La nueva invención posee sistemas de alerta que permitan identificar actos que representen riesgo para la integridad física del usuario de la motocicleta, mientras que el antecedente está compuesto por una pantalla en la visera del casco y una pluralidad de cámaras dispuestas alrededor del mismo, las cuales tienen como finalidad identificar las condiciones de poca luz y aplicar un filtro para las mismas.

Igualmente se conoce la solicitud de patente No US9247779B1 “Enhanced global positioning system (GPS) based functionality for helmets” (Funcionalidad mejorada basada en el sistema de posicionamiento global (GPS) para cascos), publicada el 2 de febrero de 2016 y cuyos titulares son Peter Aloumani y Elias W. Aloumanis, los cuales describen una solución para integrar electrónica inteligente dentro de un casco de motocicleta. En la solución, uno o más sensores pueden integrarse dentro de una capa intermedia de un casco de motocicleta para permitir la realización de un casco inteligente. En una realización, el casco puede incluir un subsistema del Sistema de Posicionamiento Global (GPS). Este subsistema GPS puede habilitar una serie de funciones basadas en la posición y el tiempo. Estas funciones pueden almacenar información, pueden presentar información a un usuario del casco a través de un

dispositivo de salida y / o pueden transmitir información basada en GPS a un dispositivo informático remoto a través de un transceptor inalámbrico. La nueva invención incluye en el casco sistemas de seguridad, que permitan identificar actos que representen riesgo para la integridad física del individuo, mientras que, en el antecedente, los inventores se enfocan en brindar al usuario del casco, información basada en localización y posicionamiento global, a través de un subsistema del Sistema de Posicionamiento Global GPS.

Se encuentra en el estado del arte la solicitud de patente No. ES2329172T3 "Casco electrónico", publicada el 23 de noviembre del 2009 y cuyos titulaes son: Benjamin G. Abad; Christopher L. Gehrisch; Matthew B. Gehrisch; Jeffrey H. Gertsch; Ronald L. Gertsch; Justin K. Mann; Martin D. Mccune; Sheldon A. Smilo; William E. Swanson; David E. Williams Benjamin G. Abad; Christopher L. Gehrisch; Matthew B. Gehrisch; Jeffrey H. Gertsch; Ronald L. Gertsch; Justin K. Mann; Martin D. Mccune; Sheldon A. Smilo; William E. Swanson; David E. Williams, describe un casco en el cual el subsistema de imagen digital incluye adicionalmente un transmisor de imágenes en comunicación con la cámara y montado en un lado trasero de la cavidad, y el sistema electrónico está configurado para transmitir datos de imagen, datos de audio, y datos de posición de forma inmediata o en tiempo real, a través del transmisor de imágenes. En una realización proporcionada a modo de ejemplo, el sistema electrónico proporciona al usuario un cierto número de funciones pertinentes y es susceptible de hacerse funcionar desde un control remoto o mando a distancia inalámbrico. Los componentes del sistema electrónico son lo suficientemente pequeños y robustos para utilizarse en el casco, lo que garantiza que el casco es de peso ligero y duradero. La nueva invención incorpora dispositivos electrónicos que, trabajando conjuntamente, emiten señales de advertencia en el momento de que alguien hace una mala utilización del casco de motocicleta, mientras que el antecedente está enfocado en la transmisión de imágenes captadas por una cámara e información de posición en tiempo real.

Se encuentra en el estado del arte la solicitud de patente No. US20090002161A1 "Security System for Motorcycle Crash Helmet" (Sistema de seguridad para casco de moto), publicada el 01 de enero de

2019 y cuyo titular es Massimiliano Luciani, que describe un Sistema de seguridad para el casco protector de una motocicleta, que comprende un sistema de seguridad instalado en el casco protector que se comunica a través de ondas de radio (inalámbrico con el dispositivo de control comprende un interruptor normalmente abierto (T2) colocado entre la fuente de alimentación y el sistema de encendido de la motocicleta, y accionado por un dispositivo de comunicación inalámbrico que se comunica con un dispositivo de comunicación inalámbrico instalado en el dispositivo de seguridad del casco protector. El dispositivo de seguridad comprende medios de detección adecuados para detectar el uso del casco protector por parte del usuario y, en consecuencia, enviar una señal de comando para permitir que el sistema de comunicación del casco protector comunicarse con el sistema de comunicación de la motocicleta para cerrar el interruptor (T2) y permitir el encendido de la motocicleta. La nueva invención produce una alerta auditiva al funcionario que esté usando inadecuadamente el casco, generando la necesidad de que abroche el barbiquejo o baje el abatible del casco antes de empezar a conducir la motocicleta. El antecedente mencionado está diseñado para que el dispositivo que está incorporado en el casco, se comunique con un módulo instalado entre la fuente de alimentación y el sistema de encendido de la motocicleta y no permita el encendido de la misma si no se hace uso correcto del mismo

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

Las figuras anexas ilustran el alcance que se propone dentro de la siguiente propuesta del dispositivo electrónico de seguridad vial para cascos de motocicleta.

La figura 1 muestra una vista lateral del dispositivo de seguridad para cascos armado.

La figura 2 muestra un despiece superior de la carcasa del dispositivo de seguridad para cascos con los componentes electrónicos embebidos.

La figura 3 muestra una perspectiva del mecanismo de aseguramiento de la carcasa del dispositivo de seguridad para cascos con las piezas de aseguramiento fijo al casco.

La figura 4 muestra el dispositivo de seguridad para cascos adaptado a un casco.

La figura 5 muestra la ubicación del dispositivo de seguridad para cascos con su micrófono, sensor de proximidad, imán receptor que crea el cuerpo magnético para el cierre abatible, primer sensor tipo hall y segundo sensor tipo hall, intercomunicador bluetooth entre el casco y el radio de comunicaciones y el imán emisor que crea el cuerpo magnético.

La figura 6 muestra el Soporte de dispositivo adaptable al casco con los tornillos de sujeción.

La figura 7 muestra el Puerto de comunicación del sistema embebido con los dispositivos internos y el Puerto de carga del sistema embebido.

Conforme a las figuras anteriormente detalladas, el dispositivo electrónico de seguridad vial para cascos de motocicleta consiste en un dispositivo (1) adaptado en el casco de motocicleta con componentes electrónicos, como lo son un sensor de proximidad infrarrojo LM393 que va a detectar cuando alguien está haciendo uso del casco y se va a comunicar con dos sensores de efecto hall de conmutador digital DRV5023, que van a permitir alertar mediante la emisión de un sonido, en el momento de que los policiales

haciendo uso del casco de motocicleta sin abrochar el barbuquejo o sin bajar el abatible, todo esto controlado por un sistema embebido que integra un microcontrolador PIC 16f688. Además tiene un intercomunicador inalámbrico que vinculado por medio de bluetooth al radio portátil con el obturador sujeto en el manubrio de la motocicleta, permite que el usuario se comunique a través del radio, manteniendo siempre la visibilidad de la vía, sin tener que soltar el manubrio para obturar el radio, evitando así perder el control de la motocicleta, incrementando así condiciones de seguridad de los funcionarios y a su vez fortaleciendo la calidad del servicio prestado a la ciudadanía.

Microcontrolador PIC 16F688: Para controlar el mecanismo embebido tiene un microcontrolador de Microchip 16F688, el cual posee 4K de espacio de programa y 12 líneas de E/S, 8 canales ADC y corre hasta 20 MHz con un cristal externo y hasta 8MHz con su oscilador interno RC, La gama PIC16F de microcontroladores de Microchip son MCU de 8 bits que incorporan la arquitectura PIC® de Microchip de una gran variedad de opciones de encapsulado y contactos, desde los dispositivos de 14 contactos que permiten ahorrar espacio hasta los dispositivos de 64 contactos con

múltiples funciones. Hay dispositivos con arquitectura básica, media o media mejorada disponibles con diversas combinaciones de periféricos, lo que proporciona a los diseñadores tanto flexibilidad como diversidad de opciones para sus aplicaciones (RS, 2017). La familia PIC16F688 de microcontroladores se basa en el núcleo de arquitectura media de Microchip con una pila de hardware de 8 niveles de profundidad y 35 instrucciones. Estas MCU proporcionan hasta 5 MIPS, 3,5 Kbytes de memoria de programa, 128 bytes de RAM y EEPROM de datos de 256 bytes. En la placa hay un oscilador configurable y calibrado en fábrica con una precisión de $\pm 1\%$ (RS, 2017).

Sensor de proximidad infrarrojo Im393: Para identificar si alguien está haciendo uso del casco, se incorporó un módulo sensor infrarrojo emisor y receptor el cual se puede adaptar a luz ambiente y distancia de detección a través de un potenciómetro que viene incluido en la board, dicha distancia se encuentra comprendida entre 2 y 8 cm, con un ángulo de detección de 35°. Estos infrarrojos emiten un haz de luz infrarrojo, cuando el haz de luz se encuentra con un obstáculo rebota y es recibido por el receptor que se encarga de recibir la cantidad de luz rebotada, este fenómeno se usa para identificar si hay o no un obstáculo. La señal captada por estos sensores es acondicionada mediante un circuito comparador, en donde se podrá establecer niveles altos (1 lógico) y bajos (0 lógico) de tensión. El Sensor de proximidad infrarrojo Tiene un Voltaje de funcionamiento 3.3V~5V, Distancia de detección: 2cm a 8cm, Ángulo de detección: 35°, Terminales de conexión OUT: Señal del medio, GND: Tierra, VCC: Alimentación.

Sensor de efecto hall a3212eua: ubicados en lugares estratégicos del casco para garantizar su correcto funcionamiento. Un sensor de efecto hall 1 ubicado en la correa del broche de seguridad del casco, con el fin de que sea activado al presenciar el acercamiento de un pequeño imán ubicado en el otro extremo de la hebilla el cual va a crear un campo magnético. Se realiza la instalación del segundo sensor de efecto hall, ubicándolo en el pin de seguridad del abatible, con el fin de que sea activado al presenciar el acercamiento de un imán ubicado en la parte derecha, interna del abatible, el cual va a crear un campo magnético en el momento en el que se cierre el mismo. El Sensor de efecto hall A3212EUA, consiste en la producción de una caída de voltaje a través de un conductor o

semiconductor con corriente, bajo la influencia de un campo magnético externo. Para esto es necesario que la dirección del campo magnético sea perpendicular a la dirección de flujo de la corriente. Los Sensor de efecto hall tienen salida digital con cerrojo activada indistintamente por polos magnéticos norte o sur, cuando hay presencia de un campo magnético fuerte de cualquier polaridad su salida se pone en 0 lógico. Cuando no hay campo magnético o es muy débil su salida se pone en 1 lógico; salida a drenador abierto que requiere resistencia de pull-up externa, potencia: $< 15 \mu\text{W}$ a voltaje de alimentación 2.75 V; voltaje de operación recomendado: 2.5 V a 3.5 V, corriente de salida máx: 1 mA y encapsulado: SIP de 3 pines.

Transistor 2n2222: para aplicaciones de amplificación como de conmutación. Puede amplificar pequeñas corrientes a tensiones pequeñas o medias; por lo tanto, sólo puede tratar potencias bajas, es decir, no mayores de medio Watts. Puede trabajar a frecuencias medianamente altas. Tienen valores máximos garantizados 500 miliamperios, 50 voltios de tensión de colector, y hasta 500 milivatios de potencia. La beta o factor de amplificación, h_{Fe} , del transistor es de por lo menos 100; valores de 150 son típicos. El transistor tiene voltaje colector emisor en corte 60V (V_{ceo}), corriente de colector constante 800mA (I_c), potencia total disipada 500mW (P_d), ganancia o h_{fe} 35 mínima, frecuencia de trabajo 250 Mhz (F_t), encapsulado de metal TO-18 y estructura NPN.

Se utilizaron resistencias de diferentes valores para el desarrollo del proyecto dos de ellas son las resistencias de 18k y 4.7k las cuales se nombrarán a continuación:

Resistencia Eléctrica: 18 K Ω : Potencia de disipación: 0,25 vatios, tecnología de inserción, Tolerancia: 5%.

Resistencia Eléctrica: 4,7 K Ω : Potencia de disipación: 0,25 vatios, tecnología de inserción, tolerancia: 5%.

Batería Litio: batería de polímero de litio, el cual cuenta con muchas características y es apropiada para circuitos electrónicos de dimensiones pequeñas, además, tienen un ciclo de carga mayor y pueden ser cargadas con adaptadores convencionales. Estas baterías tienen una densidad de energía de entre 5 y 12 veces las de Ni-cd o Ni-MH, a igual peso.

Complementando el diseño del circuito, se adquiere elementos electrónicos tales como: RELÉ de 5 Pines, Buzzer 5V, Cristal oscilador 16M, Condensadores, Conectores de programación del microcontrolador, Conectores de reseteo y Jumper.

Lenguajes de Programación Para definir el lenguaje de programación se tuvo en cuenta la experiencia que tienen los investigadores del proyecto y la infraestructura actual disponible en las instituciones, en este caso se ha seleccionado C++, por ser un lenguaje de programación bien documentado, sin costo, de alto rendimiento y fácil uso.

Un intercomunicador es un dispositivo tecnológico de comunicación que se puede adaptar a los cascos de protección para motocicleta, permitiendo la comunicación entre tripulante y conductor, por medio de conexión inalámbrica bluetooth. La adaptación de este dispositivo permite generar una comunicación clara, permanente y asertiva en el servicio de patrullaje en motocicleta. Consta de un audífono para la recepción de mensaje, un micrófono para la emisión de mensaje, y una estructura ergonómica que puede ser fácilmente adaptada al casco sin afectar las condiciones físicas o de seguridad del mismo.

El Adaptador Inalámbrico Bluetooth Para Radios es ideal para el trabajo diario de las patrullas de vigilancia que realizan labores diarias de convivencia y seguridad ciudadana tales como la atención de casos de policía, de esta manera tanto el conductor como tripulante estarán comunicados directamente sin necesidad de realizar ninguna maniobra que revista peligrosidad para ninguno de los dos uniformados, con la instalación de este dispositivo no tendrán la necesidad de distraerse con la utilización del radio de comunicaciones. El adaptador Bluetooth se adapta a los radios bidireccionales con conector JEDI, le permite utilizar un auricular Bluetooth inalámbrico compatible u otro accesorio de audio con su radio bidireccional. El adaptador PRYMEBLU® es compatible con de accesorios y pares de audio del consumidor de la tienda fácilmente, lo que le permite operar de forma inalámbrica, almacena la conexión emparejada al auricular inalámbrico incluso si la radio está apagada o el adaptador se ha quitado de la radio bidireccional, tiene opciones para iniciar las transmisiones o utilizar un accesorio de audio cableado PRYME Quick-Disconnect como PTT-5; tiene mejorada con el auricular o accesorio de audio PRYME Quick-Disconnect cableado opcional para mayor privacidad. El audio RX y TX se encamina automáticamente a la radio bidireccional o

al accesorio de audio inalámbrico o cableado apropiado. Este dispositivo funciona con las radios compatibles con Motorola JEDI / XTS, incluyendo: GP900, GP9000, HT1000, JT1000, MT2000, MTS2000, MTX8000, MTX838, MTX900, MTX9000, MTX960, MTX-LS, X1500, XTS1500, XTS2000, XTS2500, XTS3000, XTS3500, XTS5000, PRI500.

El interruptor PTT inalámbrico funciona con todos los adaptadores PRYMEBLU el PTT PRYMEBLU le permite activar la función push-to-talk de su radio sin cables. El BTPTT puede ser sostenido en la mano, mientras se realizan otras actividades. El cargador de carga USB incorporado permite el uso de cargadores de vehículos o cualquier cargador USB disponible Requiere un adaptador PRYMEBLU y un auricular Bluetooth inalámbrico emparejado; permite activar la función push-to-talk de la radio bidireccional sin cables, se acopla rápida y fácilmente con cualquier adaptador PRYMEBLU, recuerda que la conexión emparejada incluso el PTT, el auricular inalámbrico o la radio bidireccional están apagados, restaura automáticamente la conexión inalámbrica la próxima vez que se enciendan los adaptadores PTT y PRYMEBLU; el LED multifunción mantiene al usuario actualizado sobre el estado del BT-PTT. La batería interna de iones de litio alimenta el BT-PTT durante 12 horas o más en una sola carga, el conector de carga USB incorporado permite cargar el PTT2 desde cualquier cargador.

La estructura del dispositivo (1) de seguridad para cascos tiene una plataforma sujetadora (2) con una sección lisa (20) de encaje de la base contenedora (19) de la carcasa y tiene una sección curvada cóncava (3) que genera un espacio entre la dicha plataforma sujetadora (2) y la superficie de contacto externa del casco (6) a sujetar.

En la parte central cóncava de la sección curvada cóncava (3) está un soporte (7) de sección recta con orificios (8), (9) que reciben tornillos de sujeción (10), (11); donde dicho soporte (7) se une con una pestaña sujetadora interna (12) y se asegura con los tornillos de sujeción (10), (11) que atraviesan los orificios (13), (14) de la pestaña sujetadora interna (12). De esta manera la parte inferior (15) de la pestaña sujetadora interna (12) queda en contacto con la sección recta del soporte (7) y la parte superior (16) de la pestaña sujetadora interna (12) queda en contacto con la parte interna del casco (6) mientras que la parte central cóncava de la sección curvada cóncava (3) queda en contacto con la parte externa del casco (6).

Entre la sección curvada cóncava (3) y la sección lisa (20), la plataforma sujetadora (2) tiene una ranura derecha (5) y una ranura izquierda (4) que se acoplan al seguro derecho (17) y al seguro izquierdo (18) de la base de contenedora (19) del dispositivo y se ajustan con un broche (49). La base contenedora (19) encaja por su parte posterior con la sección lisa (20), la parte externa de pared derecha (21) de la base contenedora (19) se ajusta a la parte interna de la pared derecha (23) de la plataforma sujetadora (2); al tiempo que la parte externa de pared izquierda (22) de la base contenedora (19) se ajusta a la parte interna de la pared izquierda (24) de la plataforma sujetadora (2) con el aseguramiento del seguro derecho (17) dentro de la ranura derecha (5) y el seguro izquierdo (18) dentro de la ranura izquierda (4). La base contenedora (19) encaja por su parte frontal con la tapa (25) formando una cavidad contenedora de una tarjeta electrónica (26) que tiene un microcontrolador (27), un transistor (36) para amplificar pequeñas corrientes a tensiones pequeñas, una batería (33) que es la fuente eléctrica del dispositivo, un puerto de carga (35), resistencias Eléctricas de 18 K Ω (37) y resistencias Eléctricas de 4,7 K Ω (38), relé (39), Buzzer (40), Cristal oscilador (41), Condensadores (42), Conectores de programación del microcontrolador (43), Conectores de reseteo (44) y Jumper (45) que cierra el circuito eléctrico, un puerto de comunicación (34), un mecanismo bluetooth (28) intercomunicador inalámbrico vinculado al radio portátil con el obturador sujeto en el manubrio de la motocicleta y con comunicación a otros componentes tales como: un micrófono (29), un sensor de proximidad infrarrojo (30), un primer sensor tipo hall (31) ubicado en la parte inferior del casco (6) cerca a la mejilla derecha, un segundo sensor tipo hall (32) ubicado en la parte inferior del casco (6) cerca a la mejilla izquierda que se ejecutan con imanes (47), (48) que crean el campo magnético e interruptores inalámbricos PTT (46).