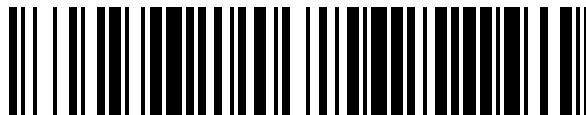


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 270 204**

21 Número de solicitud: 202131019

51 Int. Cl.:

B62J 17/00 (2010.01)

B62J 25/00 (2010.01)

B62J 1/00 (2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

21.06.2019

43 Fecha de publicación de la solicitud:

11.06.2021

71 Solicitantes:

**UNIVERSIDAD DE HUELVA (100.0%)
C/ Dr. Cantero Cuadrado, 6
21071 Huelva (Huelva) ES**

72 Inventor/es:

**FORTES GARRIDO, Juan Carlos;
RIOS GUTIERREZ, Juan Adelaido;
ALBARRAN GARCIA, Carlos y
FALCON CARO, Alicia**

74 Agente/Representante:

RODRÍGUEZ QUINTERO, José

54 Título: **SISTEMA DE SEGURIDAD ANTICAIDAS PARA MOTOCICLETAS**

ES 1 270 204 U

DESCRIPCIÓN

SISTEMA DE SEGURIDAD ANTICAIDAS PARA MOTOCICLETAS

5 **Campo de la invención**

La presente invención consiste en un sistema de seguridad que comprende una pluralidad de sensores distribuidos por una motocicleta, y el sistema es capaz de detectar si el piloto se ha caído de la motocicleta o no y, cuando detecta que se ha caído, provoca la parada del motor.

10

El campo de aplicación de la presente invención es el relacionado el sector de los medios y equipos de seguridad en vehículos, preferentemente del tipo motocicletas, y más concretamente se centra en los sistemas capaces de parar automáticamente el vehículo ante cualquier tipo de incidencia que pueda ocurrirle al conductor, en este caso un motorista.

15

Estado de la técnica

Actualmente es conocida la importancia del desarrollo de sistemas de seguridad frente a la caída de un piloto, y en general sobre la seguridad vial. En este sentido, es conocido que en diversas tipologías de motos se dispone, en el propio sistema eléctrico de la motocicleta, de un sensor anticaída que detecta si la motocicleta se encuentra volcada y en cuyo caso, evita el arrancado del motor.

Sin embargo, este sistema solo detiene el motor cuando la motocicleta se encuentra con una inclinación bastante considerable o está totalmente en el suelo, lo que implica que no tiene en cuenta otro tipo de posibilidades en las que es posible que se haya caído el piloto pero que la moto no haya llegado a esa inclinación, como sería el caso de que se cayera el piloto pero la moto siguiera arrancada andando recta, lo cual es por ejemplo muy común en las carreras de alta competición y lo cual es un problema muy grave de seguridad para el resto de conductores y/o motoristas. Por tanto, es en estos casos, en los que se puede considerar que algo tan importante que está relacionado con la seguridad no debe dejarse solo en función de un único parámetro como es la inclinación de la moto para detectar la caída o no del piloto.

Además, son conocidos otros sistemas de seguridad frente a la caída del piloto que consisten en su mayoría en una aplicación que analiza el estado del piloto y cuando detecta una posible caída del mismo, envía una señal de auxilio con las coordenadas GPS del lugar donde ha ocurrido la caída. Este sistema se puede encontrar en todo tipo de motocicletas.

5

Otro sistema que se ha empezado a implementar en las motocicletas de competición es la incorporación de un sistema independiente de airbag que se encuentra alojado en el traje del piloto y que se activa al detectar la caída del piloto.

10 También se conoce el desarrollo de sistema anticaída consistente en que cuando detecta una inclinación excesiva de la motocicleta hacia algún lado, emplea algún tipo de gas a propulsión el cual intenta volver a nivelar de nuevo la motocicleta, impidiendo su caída.

Por último, son conocidas otro tipo de soluciones, por ejemplo, lo divulgado en el documento
15 ES2540001 donde se define un dispositivo anticaída para un vehículo de dos ruedas que se basa en la incorporación de una rueda auxiliar en caso de que se detecta falta de adherencia o estabilidad en la motocicleta.

Todas estas soluciones que se han indiciado previamente, van orientadas a solucionar el
20 problema de la caída completa del conductor y la motocicleta, a tratar que la moto y/o el conductor sigan circulando ante una potencial caída; o incluso a reducir los problemas derivados del impacto del motorista; sin embargo, no están dirigidas a solucionar el problema de parada de la motocicleta ante una situación de caída del motorista y mantenimiento de la motocicleta en circulación, lo cual es un grave problema de seguridad vial dado que supone
25 que un vehículo circula sin ningún tipo de control y puede provocar un accidente; además de que en caso de golpe, la motocicleta sufrirá mayores daños en su estructura en caso de que siga circulando frente al caso de parada inmediata.

Con todo esto, no se ha encontrado ningún sistema de seguridad en ningún tipo de motocicleta
30 que se asemeje al sistema que se plantea en este proyecto.

Por tanto, habida cuenta de los antecedentes conocidos en el estado de la técnica, no se conoce la existencia de soluciones para el problema técnico de detección de si un motorista

sigue sobre la moto mientras esta está circulando, y que en caso de que no lo detecte, el sistema detenga automáticamente el vehículo; y por tanto, la presente invención resuelve este problema técnico, el cual puede provocar gravísimos daños no solo en la estructura de la motocicleta, sino que es un grave riesgo para otros conductores o motoristas que circulan por la misma calzada que esa eventual motocicleta sin conductor.

Descripción de la invención

La presente invención consiste en un sistema instalado en la estructura de una motocicleta, donde el objetivo del sistema se basa en, mediante la lectura de distintos sensores colocados estratégicamente a lo largo de la motocicleta, saber la situación en la que se encuentra el piloto, es decir, si el piloto se encuentra sobre la motocicleta o no, en cuyo caso, se considera que el piloto se ha caído de la misma y el sistema apaga el motor y detiene la motocicleta evitando los problemas previamente indicados de seguridad vial.

Para que el sistema pueda comprobar la presencia o ausencia del piloto sobre la motocicleta, se requiere de una pluralidad de sensores a lo largo de la estructura de la moto, de forma que se puede saber con exactitud la situación en la que se encuentra el piloto.

Tras diversos estudios, se ha llegado a la conclusión de que son necesarios al menos tres sensores debido a la gran movilidad que puede presentar un piloto encima de la motocicleta mientras conduce. Este número viene determinado por la posibilidad de que el piloto se encuentre en la motocicleta con solo un pie apoyado en una de las dos estriberas pero con el cuerpo inclinado fuera del asiento, o con ningún pie apoyado en ninguna de las estriberas pero sentado sobre el asiento y, por último, se ha considerado que es posible que se dé la situación en la que el piloto no tenga ningún pie apoyado y tampoco está en el asiento durante un breve periodo de tiempo, ya que podría encontrarse en el aire temporalmente sin necesidad de que esto implicase que se hubiese caído de la motocicleta si el tiempo que se encuentra sin apoyar ninguna parte del cuerpo en la misma no es elevado. Esta casuística permite determinar la localización de los distintos sensores para conseguir la mayor optimización del sistema.

Teniendo en cuenta estos aspectos, se concluye que, con la colocación de dos sensores

infrarrojos, los cuales se colocan en las estriberas, y un sensor de ultrasonido el cual se coloca en el asiento del piloto, es posible saber con fiabilidad si el piloto se encuentra encima de la moto o no. Para el caso en el que el piloto se encontrase en el aire sobre la moto, de forma que ni sus pies se encontrasen apoyados en las estriberas ni él en el asiento, y para evitar cortes en el encendido por una interpretación errónea en la información de los sensores, se determina que la parada del motor no se efectúa inmediatamente cuando ninguno de los sensores detecten presencia, sino tras una triple verificación de ese estado de los sensores con un tiempo entre verificaciones de al menos 500 milisegundos. Una que los sensores reflejan información que puede considerarse caída del piloto, se testea el estado de los sensores durante un tiempo determinado para asegurar que el piloto se ha caído. El tiempo entre verificaciones puede programarse por software, de forma que se puedan ajustar los tiempos dependiendo del uso de la motocicleta, dado que no es lo mismo una motocicleta de competición que una de calle.

Entrando en detalle, el sistema comprende:

- Un pulsador:

Se dispone de un pulsador el cual permite la activación y desactivación del sistema de seguridad. Dicho pulsador se ubica en la zona de la cúpula, cerca del manillar, de forma que resulta cómodo y al alcance rápido del piloto, y el pulsador se encuentra en conexión con un microcontrolador que se describe más adelante.

En este punto hay que tener en cuenta que se debe utilizar un pulsador de tamaño y robustez adecuado, teniendo en cuenta que un piloto utiliza los guantes de protección y un botón pequeño resultaría imposible de pulsar.

- Al menos dos sensores de infrarrojos:

De forma preferente se utilizan dos sensores de infrarrojos, cada uno en un lateral de la motocicleta. Estos sensores se sujetan al chasis a una altura similar que la estribera de la motocicleta.

De los distintos tipos de sensores que podemos encontrar en el mercado, los sensores infrarrojos han sido los que mejor resultado han presentado para esta aplicación, mostrando mayor robustez de detección frente a movimientos de las piernas del piloto.

De esta forma, estos dos sensores, como ya se ha explicado, se colocan de forma que pueden detectar presencia en las estriberas, y para ello, se colocan apuntando su línea de detección a una dirección paralela a la estribera.

5

- Al menos un sensor de ultrasonidos:

De forma preferente se utiliza un único sensor de ultrasonidos, y más concretamente un sensor del tipo HC-SR04.

10

Este sensor de ultrasonido se coloca direccionado a una posición paralela al asiento orientada hacia el piloto, de forma que permite captar cuando está el piloto sentado, lo que implica que el piloto no se ha caído. El sensor se aloja en una pequeña caja de protección en la parte delantera del asiento.

15

Este tipo de sensor, frente a cualquier otro tipo de sensor, presenta la ventaja de que es fácil de programar con un microcontrolador, preferentemente Arduino; además de es la solución más económica.

20

En este caso no es recomendable el uso del censo infrarrojo por su directividad lo que podría provocar la no detección del piloto, simplemente por el movimiento del mismo, en esta situación el sensor ultrasónico con un campo de detección más amplio muestra un comportamiento más fiable.

- Un relé de un canal:

En una realización preferente se utiliza un relé como dispositivo para efectuar el corte de corriente al motor, lo que provocaría la parada del mismo igual que si se quitara el contacto de la llave que permite el arranque del motor de la motocicleta.

25

Este relé se coloca en algún punto de la moto por donde discurra el cable de alimentación del motor. Este punto frecuentemente se va a encontrar en la cúpula de la motocicleta donde se encuentra la llave que habilita la alimentación.

30

Se ha decidido el empleo de un relé por el aislamiento que permite entre el circuito de control y el circuito de potencia, lo que facilita la actuación de un sistema que usualmente trabaja a 12V mediante un sistema microcontrolador que usualmente lo hace a 5V. Se plantea la opción de realizar la misma función mediante dispositivos de estado sólidos.

En una realización preferentemente de la invención se utiliza un relé convencional el cual

se conseguiría excitar mediante el uso de un transistor de baja potencia. Cuando el valor del pin de control del microcontrolador está en HIGH, el transistor pasa a saturación y la corriente entre emisor y colector excita a la bobina del relé, haciendo que el contacto cambie de posición. Si el valor del pin de control del microcontrolador está en LOW el transistor está en corte e impide el flujo de corriente por lo que la bobina no se alimenta y el contacto de salida vuelve a su posición de reposo.

El empleo de un transistor intermedio es obligado a que, por regla general, un microcontrolador, preferentemente del tipo Arduino, posee muy poca potencia para poder excitar un relé de forma directa.

El tipo de relé a emplear, debe de ser de tipo normalmente cerrado NC, que permita el paso de corriente por el circuito de potencia en todo momento menos cuando desde el microcontrolador se manda una señal, la cual abre el interruptor que forma el relé impidiendo por tanto el paso de corriente por ese circuito.

- Una pantalla LCD.

La pantalla se ubica en la zona de la cúpula para que resulte visible de forma cómoda para el piloto. En una realización preferente de la invención se utiliza una pantalla LCD con un módulo que utiliza el protocolo I2C.

Esta pantalla muestra la información del sistema, donde tiene una gran importancia el poder verificar qué está ocurriendo en el sistema y si se está produciendo algún error sin necesidad de conectar un portátil al microcontrolador.

- Un microcontrolador:

Se ha empleado un microcontrolador que es programable, el cual permite el control del sistema objeto de la presente invención y que está en conexión con el resto de los elementos previamente indicados.

En una realización preferente se utiliza un microcontrolador del tipo Arduino Mega 2560 R3; y para la alimentación del microcontrolador, se ha utilizado una batería externa portátil de Li-Ion.

Además, para el microcontrolador se puede utilizar una batería externa puesto que puede resultar más cómodo y rápido ya que ya viene con un puerto USB al que se puede conectar

fácilmente un cable que alimente el Arduino.

Este microcontrolador, junto con una placa PCB que contiene las resistencias, otros componentes y conexiones que permiten el correcto funcionamiento del sistema, se alojan en una caja o compartimento con unas dimensiones mínimas pero suficientes para
 5 contener ambos elementos. Esta caja se coloca en la cúpula. Por otro lado, la batería externa que alimenta el microcontrolador se coloca preferentemente debajo del asiento del piloto.

El funcionamiento del sistema es tal que se encuentra apagado en su estado inicial y
 10 comprende de un botón o pulsador con el cual es posible tanto su activación como su desactivación, permitiendo por tanto al piloto la posibilidad de desactivar este sistema en cualquier momento. Una vez pulsado el botón, aparece en una pantalla LCD comprendida en la propia estructura de la motocicleta un mensaje notificando el encendido del sistema y dicho sistema se pone en funcionamiento. Mientras el sistema está encendido, se realiza una lectura
 15 constante de los distintos sensores para comprobar si detectan presencia o no. El sensor del sillón permite saber si el piloto se encuentra sentado en el mismo, mientras que los dos sensores en las estriberas permiten saber si el piloto tiene apoyados los pies en las mismas o no. En el caso de que uno solo de los sensores no detecte presencia, no ocurre nada, de esta forma, es necesario que los tres sensores no detecten presencia en la misma verificación
 20 de lectura de los sensores. Si el sistema no detecta presencia en ningún sensor, el sistema espera un tiempo prudencial y vuelve a hacer un reconocimiento del estado de los sensores. Si nuevamente los sensores no detectan presencia, el sistema vuelve a esperar un tiempo y hace un último reconocimiento. Si finalmente, en este último reconocimiento, el estado de los sensores vuelve a ser el mismo, se entiende que se ha caído el piloto y el sistema manda un
 25 pulso al relé conectado al contacto de la motocicleta. Este relé es un relé normalmente cerrado (NC) de forma que, al recibir el impulso, cambia su estado a abierto (NA), lo que impide el flujo de corriente al motor, provocando la parada del mismo. Si durante alguna de las tres verificaciones que realiza el sistema alguno de los sensores detecta presencia, el sistema vuelve a su estado original, haciendo las comprobaciones de estado al menos cada 500
 30 milisegundos. Este tiempo entre verificaciones, como ya se ha explicado, es modificable por software. Por último, en el caso de que el sistema detecte la caída del piloto, un mensaje se muestra por pantalla, al igual que durante el tiempo que se detecte que el piloto sigue en la motocicleta o que el sistema se ha desactivado o activado.

Este sistema puede ir en conexión con otros sistemas alternativos para mejorar las prestaciones de la motocicleta.

- 5 Con el objeto de completar la descripción y de ayudar a una mejor comprensión de las características del invento, se presenta un juego de figuras y dibujos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo se representa lo siguiente:

La Figura 1 representa un diagrama del sistema objeto de la presente invención donde se
10 observan los distintos elementos que lo componen.

La Figura 2 es una representación de la ubicación del sistema anticáida en el chasis de una motocicleta, vista la motocicleta en planta.

- 15 La Figura 3 es una representación de la ubicación del sistema anticáida en el chasis de una motocicleta, vista la motocicleta en perfil.

La Figura 4 es una representación de la ubicación del sistema anticáida en el chasis de una motocicleta, vista la motocicleta en alzado o de frente.

20

Descripción detallada de las figuras de la invención

Tal como se puede observar en dichas figuras, principalmente en la Fig.1, el sistema objeto de la presente invención comprende:

- 25 - un pulsador (1), que permite la activación y desactivación del sistema de seguridad, ubicado en la zona de la cúpula, cerca del manillar, de forma que resulta cómodo y al alcance rápido del piloto, y donde el pulsador (1) se encuentra en conexión con un microcontrolador (2);
- al menos dos sensores de infrarrojos (3), siendo preferentemente dos y ubicados cada
30 uno en un lateral de la motocicleta, estando estos sensores sujetos al chasis a una altura similar a la estribera (E) de la motocicleta; estando estos sensores en conexión con un microcontrolador (2);
- al menos un sensor de ultrasonidos (4), siendo preferentemente uno, y estando ubicado

junto al asiento (A) y orientado hacia el piloto, y donde este sensor se puede alojar en una pequeña caja de protección en la parte delantera del asiento; estando este sensor en conexión con un microcontrolador (2);

- un relé de un canal normalmente cerrado NC (5), en conexión con un microcontrolador (2); donde el relé permitir o no el paso de corriente al contacto que permite el arranque del motor, por lo que al cortar mediante el relé el paso de corriente por ese circuito, el motor dejaría de funcionar, al igual que si se quitara el contacto de la llave que permite el arranque del motor de la motocicleta; donde este relé se ubica en la zona de la cúpula;
- una pantalla LCD (6), que se ubica en la zona de la cúpula de la motocicleta, que está en contacto con un microcontrolador (2), y que es una pantalla que permite visualizar el estado del sistema; y
- un microcontrolador (2) programable, que está en conexión con el resto de los elementos previamente indicados; que preferentemente es del tipo Arduino; que es alimentado eléctricamente por una batería (2B) que es independiente de la propia batería de la motocicleta y que es preferentemente del tipo Li-Ion; y donde este microcontrolador se complementa con una placa PCB (2A) que lleva las resistencias, los componentes y conexiones que permiten el correcto funcionamiento del sistema; estando el microcontrolador (2) y su placa asociada alojado y protegido en una caja que se ubica en la cúpula de la moto.

El microcontrolador hace comprobaciones de estado de los sensores de infrarrojos (3) y de ultrasonidos (4) al menos cada 500 milisegundos.

De una manera muy visual, en las Figuras 2 a 4 se puede observar la ubicación de los sensores de infrarrojos (3) y de ultrasonidos (4) dentro de la estructura de la moto, y que ambos están en conexión con el microcontrolador (2).

REIVINDICACIONES

1.- Sistema de seguridad anticaídas para motocicletas, que apaga el motor y detiene la motocicleta en caso de que detecte que el piloto no se encuentra sobre la motocicleta, que comprende un microcontrolador (2) programable de gestión y control del funcionamiento del sistema que comprende una placa PCB (2A) y que es alimentado eléctricamente por una batería (2B); y donde el sistema se caracteriza por que además comprende:

- un pulsador (1) de activación del sistema, en conexión con el microcontrolador (2);
- al menos dos sensores de infrarrojos (3), ubicados en ambos costados de la motocicleta y sujetos al chasis y a la altura de la estribera (E) de la motocicleta; estando estos sensores en conexión con el microcontrolador (2);
- al menos un sensor de ultrasonidos (4), ubicado junto al asiento (A) y orientado hacia el piloto; estando este sensor en conexión con el microcontrolador (2); y
- un relé de un canal normalmente cerrado NC (5) de corte de encendido del motor; en conexión con el microcontrolador (2); y

donde el microcontrolador (2) realiza comprobaciones del estado de todos los sensores de infrarrojos (3) y de ultrasonidos (4) detectando la presencia del piloto en ellos, y manda una señal al relé de permitir o no el paso de corriente al contacto de arranque del motor de la motocicleta.

2.- Sistema de seguridad anticaídas para motocicletas, según la reivindicación 1, que se caracteriza por que comprende una pantalla LCD (6) de visualización del estado del sistema que está en conexión con el microcontrolador (2).

3.- Sistema de seguridad anticaídas para motocicletas, según la reivindicación 1, que se caracteriza por que el microcontrolador (2) es del tipo Arduino.

4.- Sistema de seguridad anticaídas para motocicletas, según la reivindicación 1, que se caracteriza por que el microcontrolador (2) hace comprobaciones de estado de los sensores al menos cada 500 milisegundos.

5.- Sistema de seguridad anticaídas para motocicletas, según la reivindicación 1, que se caracteriza por que el microcontrolador (2) y la placa PCB (2A) quedan albergados en una

caja que se ubica en la cúpula de la motocicleta.

6.- Sistema de seguridad anticaídas para motocicletas, según la reivindicación 1, que se caracteriza por que pulsador (1) se ubica en la cúpula de la motocicleta.

5

7.- Sistema de seguridad anticaídas para motocicletas, según la reivindicación 1, que se caracteriza por que la batería (2B) que alimenta al microcontrolador (2) es independiente de la propia batería de la motocicleta.

10 8.- Sistema de seguridad anticaídas para motocicletas, según la reivindicación 1, que se caracteriza por que la batería (2B) que alimenta al microcontrolador (2) es del tipo Li-Ion.

9.- Sistema de seguridad anticaídas para motocicletas, según la reivindicación 1, que se caracteriza por que el sensor de ultrasonidos (4) está alojado en una caja de protección
15 ubicada en la parte delantera del asiento de la motocicleta.

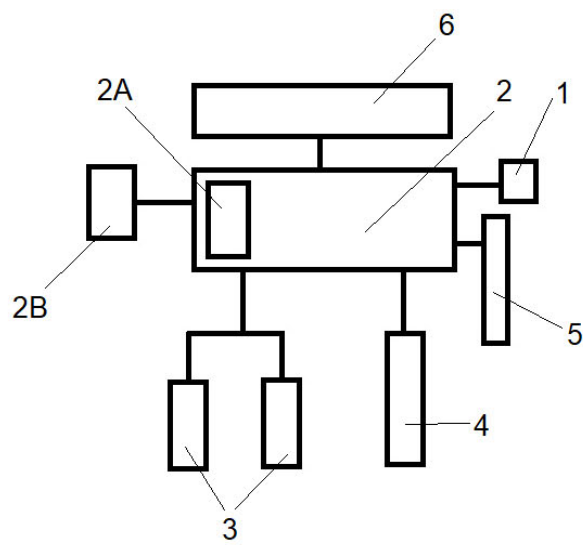


FIG.1

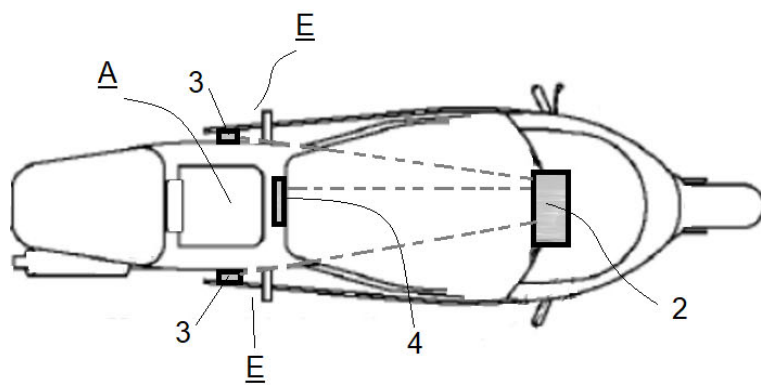


FIG.2

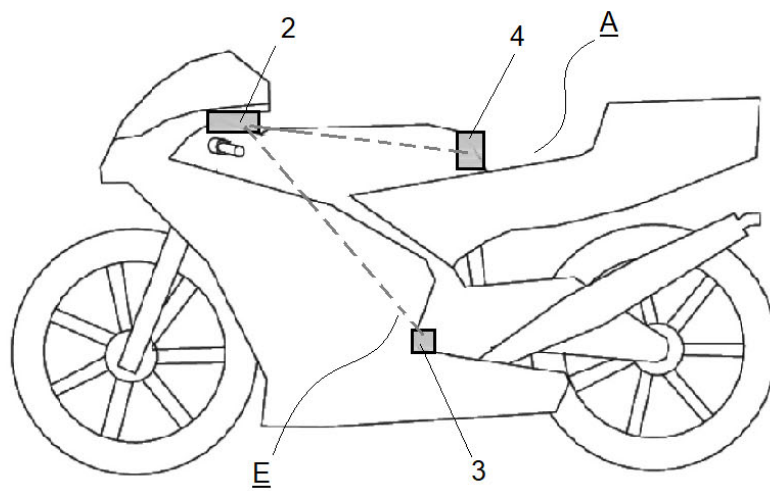


FIG.3

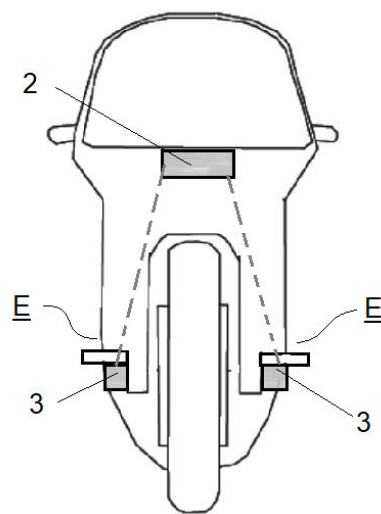


FIG.4