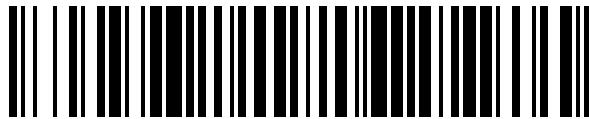


(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA



(11) Número de publicación: **1 227 185**

(21) Número de solicitud: 201930167

(51) Int. Cl.:

E01F 9/662 (2006.01)
G08G 1/16 (2006.01)
G08G 1/01 (2006.01)

(12)

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

(22) Fecha de presentación:

01.02.2019

(43) Fecha de publicación de la solicitud:

28.03.2019

(71) Solicitantes:

**PROYECTOS INTEGRALES DE BALIZAMIENTOS,
S.L. (100.0%)
FRANCISCO MEDINA Y MENDOZA, parcela 18
naves 10-11 P.I. 2
19171 CABANILLAS DEL CAMPO (Guadalajara) ES**

(72) Inventor/es:

MERINO GARCIA, Ivan

(74) Agente/Representante:

BAÑOS TRECEÑO, Valentin

(54) Título: **EQUIPO DE SEGURIDAD PARA TRABAJOS DE CONSERVACIÓN Y EXPLOTACIÓN DE
CARRETERAS**

ES 1 227 185 U

DESCRIPCIÓN

EQUIPO DE SEGURIDAD PARA TRABAJOS DE CONSERVACIÓN Y EXPLOTACIÓN DE CARRETERAS

5

OBJETO DE LA INVENCIÓN

La invención consiste en un equipo electrónico e inteligente que se instala en los vehículos que se utilizan en los trabajos de conservación y explotación de carreteras, que está destinado a mejorar la seguridad de los trabajadores y operarios que realizan dichas labores de conservación y explotación, preferentemente cuando se realizan intervenciones rápidas y donde el tránsito de vehículos está activo mientras se realizan dichos trabajos, y donde los operarios se encuentran que en múltiples ocasiones en situaciones de peligro.

15 El campo de aplicación de la presente invención es el sector relacionado con los trabajos de conservación y explotación de infraestructuras lineales de transporte, preferentemente carreteras, y principalmente está encuadrado dentro de los diferentes sistemas y equipos destinados a mejorar el balizamiento y seguridad de dichos trabajos.

20 El objeto de esta invención es la definición de un nuevo sistema de seguridad con el que los trabajadores puedan ser alertados de manera instantánea en caso de que un vehículo invada la zona donde se están realizando los trabajos, reduciendo por tanto la posibilidad de un posible incidente.

25 ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

Dentro del sector de la conservación y explotación de carreteras es conocido que uno de los grandes y graves peligros asociados a dicha actividad ocurre cuando los trabajadores responsables del mantenimiento tienen que acceder a las propias carreteras realizar las 30 labores que sean necesarias.

Cara a intentar evitar incidentes que pongan en peligro a dichos operarios se colocan conos, se colocan barreras o señalización vial que avisa a los conductores de que por esa zona puntual no se va a poder circular durante el tiempo que duren las labores de conservación.

35 Como es conocido, el tener operarios en una zona próxima a donde siguen circulando

vehículos a gran velocidad, ocasiona un importante número de accidentes y atropellos.

- En este sentido, una de las operaciones de conservación más comunes son las intervenciones rápidas, como son la retirada de objetos, la sustitución o limpieza de algún elemento de señalización, o limpieza de cunetas, que son actuaciones en las que no se montan los cortes de carril que pueden darse en otro tipo de operaciones donde hay señalización horizontal o elementos de contención y que aumentan la seguridad de los operarios. Además, para este tipo de intervenciones rápidas hay otros factores que aumentan la peligrosidad de las condiciones de trabajo, como son los despistes de los conductores, la baja visibilidad o el no respetar los límites de velocidad. En la actualidad se conocen soluciones que de manera aislada previenen contra cualquiera de los problemas descritos anteriormente, pero no se conoce una solución que úne una prevención contra todos esos factores y que pueda considerarse como fiable.
- Se conoce por ejemplo lo divulgado en el documento ES2492765 donde se describe un sistema autónomo capaz de realizar las labores de señalización en la carretera de forma automática reduciendo por tanto la exposición de los operarios a la hora de colocar el balizamiento de aviso, y que consiste en colocar unos medios de automoción a los conos con para que estos puedan ser ubicados a distancia; sin embargo, esta solución no va dirigida a proteger a los operarios mientras están realizando las operaciones de conservación.
- También se conocen soluciones en las que la seguridad se basa en un tipo de láser, como por ejemplo la divulgada en el documento ES2582236, u otras que se basan en el cálculo de distancias, pero que presentan problemas en el montaje y en la detección al verse afectados de una manera muy directa por condiciones desfavorables como las meteorológicas, o ante una falta de detección de vehículos.
- También existen soluciones que están basadas en sistemas mecánicos como la colocación de sensores de impacto en conos o sistemas de detección de presión, como por ejemplo lo divulgado en el documento ES1135933U, pero su montaje es complejo y en sí expone a los operarios a un riesgo adicional al necesitar mayor tiempo para la preparación del mismo antes de realizar los trabajos.
- Finalmente, se conocen soluciones basadas en cámaras convencionales que no son fiables

ni rápidas, dado que presentan problemas muy evidentes ante condiciones climáticas adversas, siendo por ejemplo las empleadas por las cámaras ubicadas de forma pasiva para el control de tráfico y servicios de emergencias, y que tienen el inconveniente adicional del retardo a la hora de la visualización o procesado de las imágenes.

5

Habida cuenta de la problemática existente en la actualidad, y teniendo en cuenta las soluciones conocidas en este sector industrial, la presente invención describe un sistema que se fundamenta en detectores predictivos instalados en el coche o furgoneta utilizado por los propios operarios, que es capaz de avisar de manera anticipada a los operarios en caso de 10 invasión de la zona de trabajo, aumentando por tanto su capacidad de respuesta y aumentando las condiciones de seguridad al haber un elemento de señalización de emergencia instantáneo. Por tanto, la presente invención aporta frente a los problemas técnicos previamente descritos y que no son resueltos con los mecanismos conocidos, un equipo de emergencia con el que se puede reducir de manera significativa la 15 accidentabilidad en los trabajos de conservación y explotación de carreteras, y especialmente en las operaciones de intervención rápida.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

20 La invención consiste en un equipo que se instala en un vehículo destinado a la conservación y explotación de carreteras y que permite advertir de forma inmediata a los operarios que realizan operaciones o intervenciones rápidas en carreteras, que comprende:

- una cámara térmica;
- una estructura luminosa con una pluralidad de focos de alarma visual y que puede 25 comprender un display o pantalla para emisión de mensajes;
- una alarma sonora o sirena;
- un módulo de control, en conexión con los elementos anteriores, que comprende una pantalla de visualización, una botonera táctil, una interfaz con relé, y un módulo procesador que procesa la información, y adicionalmente puede disponer de un 30 módulo de transmisión de datos inalámbricamente;
- unos medios de alimentación eléctrica en conexión con el módulo de control que alimenta los distintos componentes electrónicos, preferentemente a través de la batería del vehículo.

35 El funcionamiento del este equipo consiste en la detección temprana de la invasión de la

zona de trabajo de los operarios. Para ello se predefine una zona de control, de tal manera que inicialmente en esa zona no hay ningún elemento físico, y se entiende que esa es el área de seguridad que se han de respetar los vehículos que circulan en las inmediaciones.

- 5 Esa detección se realiza por medio de la cámara térmica que se coloca en la parte alta del vehículo, la cual procesa la imagen de dicha zona predefinida de manera continuada, y en caso de detectar que algún objeto ha invadido esa área de seguridad, activa la alarma para el aviso a los operarios de forma inmediata.
- 10 Otra de las ventajas de la presente invención es que todas las acciones necesarias para el correcto funcionamiento del sistema pueden realizarse desde el interior del vehículo y de una manera sencilla. Se puede visualizar y controlar en todo momento lo que ocurre en la parte exterior ya que el módulo procesador incorpora una pantalla para dicha visualización. Además, dado que se comprende una cámara térmica, el equipo no se ve influenciado de
- 15 manera negativa por circunstancias externas, como puede ser el día o la noche, la niebla o escasa visibilidad, o la luz de los focos de los vehículos.

El equipo está diseñado para que sea simple e intuitivo su manejo. Una vez que los operarios han llegado al punto de actuación, sitúan el vehículo en el arcén derecho.

- 20 Mediante una botonera táctil levantan la estructura luminosa ubicada en la parte superior del vehículo para comunicar a los conductores la realización de los trabajos en la vía. A través de la cámara térmica se recoge una serie de imágenes que se procesan y analizan en el módulo procesador, discriminando aquellos eventos susceptibles de generar peligro para los trabajadores y activando las alarmas pertinentes. Los pasos a seguir son los siguientes:

- 25 - cuando los trabajadores van a comenzar sus labores, se despliega la estructura luminosa para alertar a los conductores de la realización de tareas de mantenimiento en la vía, conectándose a la vez la cámara térmica;
- durante el encendido, se chequea el funcionamiento de la cámara y se establece una conexión ethernet con el fin de acceder a la imagen y los parámetros establecidos;
- 30 - a continuación, se realiza una primera toma de imagen que sirve como base para el análisis de las imágenes posteriores;
- con una frecuencia de aproximadamente 30 Fps, se procesan las nuevas imágenes captadas comparándolas con la imagen inicial;
- si un objeto o vehículo entra en el área delimitada de seguridad, la comparación dicha imagen con respecto a la imagen inicial produce una alteración en el número

- de pixeles que activa un relé que desencadena la alerta correspondiente;
- se activa la alarma sonora y/o luminosa para el aviso instantáneo a los operarios;
 - la alarma cesa cuando la imagen actualizada vuelve a coincidir con la inicial;
 - finalizados los trabajos, a través del mismo mando de encendido de la botonera, se pliega la estructura y se desactiva el sistema.

Se destaca que tanto la activación como la desactivación se puede realizar desde el interior del vehículo o desde el exterior ya que el mando de control es portátil.

- 10 Entrando en el detalle de los medios de alerta, una vez detectada la presencia de un objeto en el área de trabajo, de cara a alertar a los operarios se establecen tres tipos de alarmas, todas ellas activadas desde el módulo de control:
- alarma acústica o sirena, a través de un dispositivo del tipo “piezo-sirena” situada preferentemente en la parte frontal del vehículo;
 - alarma visual o luminosa, a través de los focos de la estructura luminosa que está preferentemente situada en la parte superior del vehículo; y adicionalmente
 - una alarma visual individualizada para cada operario, a través de un módulo de conexión inalámbrico, preferentemente radio, en unos dispositivos LEDs incorporados en el chaleco del personal de obra, en conexión inalámbrica con el módulo de control.

Tal como se ha adelantado anteriormente, el módulo de control incorpora una pantalla que permite en todo momento visualizar la zona de trabajo, dando mayor seguridad al operario.

- 25 Entrando en detalles, el sistema trabaja de forma preferente con un área de detección fija de aproximadamente 200 x 4 m, situándose el umbral de detección entre los 100 y 125 m, y ajustándose la misma a la mayor parte de escenarios de trabajo. Otra posibilidad es el determinar el perímetro in situ en el momento de realización de las operaciones de mantenimiento. En este sentido, debido a que la longitud de la zona de detección es muy
- 30 amplia, para evitar la perdida de precisión del sistema, se amplía el ancho de la zona de análisis, cubriendo tanto el arcén derecho como una pequeña parte del exterior de la carretera.

35 Se han realizado pruebas del equipo, donde las especificaciones de los componentes principales que comprende el equipo son una estructura luminosa, que es activada a través

de la botonera táctil, preferentemente RF del módulo de control, donde la estructura actúa como elemento soporte de una pluralidad de focos, entre 10 y 30, que son preferentemente tipo LED de 200mm de alta luminosidad, puede haber rotativos, y que puede incorporar a su vez un panel-display LED para emitir mensajes mediante un protocolo RD232, y cuyas dimensiones son variables dependiendo del vehículo, pero preferentemente un largo de 1400-1500 mm, altura plegada 350-420 mm, altura desplegada 1600-1800 mm, y con una anchura cuando dispone de un panel de 1600-1750 mm. En este sentido, existen dos señalizaciones tipos de focos luminosos, los focos fijos y los rotativos, ambos componentes independientes que pueden ser utilizados de manera aislada.

10

En cuanto a la cámara, esta es una cámara térmica, que es el elemento que permite la detección de vehículos, personas, animales, o cualquier otro objeto; que es preferentemente del tipo detector con una matriz de plano focal (FPA) y microbolómetro de óxido de vanadio no refrigerado; con un tipo de sensor de infrarrojos de onda larga (7-14 μ m); con una frecuencia de imagen 30/9 Fps; con un rango de temperatura entre -34°C a +80°C; vibración del tipo IEC 60068-2-27; con un consumo de corriente <150 mA a 24 VCC; y una tensión de alimentación <11V a 32V; teniendo una comunicación cableada tipo ethernet con el módulo de control para la comunicación de datos y video.

20

Por último, la sirena, que es el componente sonoro que actúa como elemento de aviso y también conectada al módulo de control, con una frecuencia 1,5 -3,5 kHz; con una tensión de trabajo de 6-16 VDC; una tensión nominal de 12 VDC; y un nivel sonoro de 100-120 dB a 1 metro.

25

Teniendo en cuenta los aspectos anteriores, no se conoce ningún equipo o sistema que abarque todos los aspectos de una manera eficiente y a su vez simple, y que el equipo cumple con el objetivo de velar por la seguridad de los operarios en los trabajos de intervención en la carretera.

30

A lo largo de la descripción y las reivindicaciones, el término “comprende” y sus variantes no pretenden excluir otras características técnicas o elementos adicionales.

35

Además, 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:

Fig.1 es esquema del conjunto del equipo de seguridad objeto de la presente invención.

Fig.2 es una representación esquemática de la ubicación del equipo en un vehículo de conservación y explotación de carreteras, y cómo dicho equipo detecta una intrusión en la zona de seguridad.
5

Fig.3 es la representación de una imagen real inicial donde se observa el área delimitada de seguridad y que sirve como base para el análisis de las imágenes posteriores.

10

Fig.4 es la representación de una imagen donde un objeto entra en el área delimitada de seguridad y saltan los avisos de seguridad.

DESCRIPCION DETALLADA DE LAS FIGURAS DE LA INVENCION

15

En las Figuras 1 y 2 se puede observar de forma esquemática la composición del equipo objeto de la presente invención, donde se puede observar que el equipo se instala en cualquier tipo de vehículo (V) de conservación y explotación de carreteras (9), por ejemplo una furgoneta, y con el equipo se puede alertar a los operarios de que un objeto (8) o
20 vehículo ha entrado en un área delimitada de seguridad (7) contigua a la zona de trabajo (A) donde se encuentran los operarios realizando los trabajos de intervención. Este equipo se caracteriza por que comprende:

- una cámara térmica (2), con la que se obtiene imágenes del área delimitada (7) de seguridad; y que se ubica preferentemente en la parte trasera del vehículo (V) para poder delimitar la zona de seguridad;
- una estructura luminosa (3) con una pluralidad de focos (31) de alarma visual, y que puede comprender un display (32) o panel LED para emisión de mensajes; y que se ubica preferentemente en la parte superior del vehículo (V) de tal forma que es visible a distancia;
- una alarma sonora (4) o sirena; que se puede ubicar tanto frontalmente como en la parte posterior del vehículo (V);
- un módulo de control (1), que comprende un módulo procesador (11) con una interfaz con relé, una pantalla de visualización (12), una botonera táctil (13); estando el módulo de control (1) en conexión con la cámara térmica (2), con la estructura luminosa (3) y con la alarma (4) por medio de cableado; y donde dicho módulo de
35

control (1) se ubica preferentemente en el interior del vehículo (V);

- unos medios de alimentación (14) eléctrica en conexión con el módulo de control (1);
- adicionalmente puede comprender un módulo de transmisión de datos inalámbricamente (6) en conexión con unos módulos receptores comprendidos en unos dispositivos LED ubicados en los chalecos de los operarios;

5 y el equipo tiene la particularidad de que el módulo de control (1) recibe continuamente de la cámara térmica (2) imágenes del área delimitada de seguridad (7) y el módulo procesador (11) controla si hay cambios respecto de una imagen inicial; de tal forma que si detecta que la imagen no es la misma y hay pixeles que indican que un objeto (8) ha entrado en esa
10 zona, de forma instantánea se manda una señal de activación a los focos (31) y a alarma sonora (4) para que avisen de que hay peligro dado que hay un objeto (8) ha entrado en un área delimitada de seguridad (7). Cuando el módulo procesador (11) comprueba que la imagen vuelve a ser como la inicial, se manda una señal para que los focos y la alarma sonora dejen de funcionar.

15

En las Figuras 3 y 4 se puede observar las imágenes que toma la cámara térmica (2) de forma continua, y que son procesadas por el módulo de control (1) comparándolas con la imagen inicial con una frecuencia de 30 Fps. En concreto, en la Figura 3 se observa la imagen inicial donde se puede delimitar de forma correcta el área delimitada de seguridad
20 (7), que se puede observar que contigua a la zona de trabajo (A) donde se encuentran los operarios realizando los trabajos de intervención que es generalmente el arcén y/o cuneta de la carretera, siendo dicha carretera (9) por donde circulan vehículos a gran velocidad y relativamente cerca d ellos operarios. En la Figura 4 puede observarse una imagen en tiempo real de cómo un objeto (8) ha invadido o se ha introducido en dicha área delimitada
25 de seguridad (7), por tanto, de manera inmediata se manda una señal de activación de las alarmas visuales y sonoras para alertar a los operarios que están en la zona de trabajo (A) de que hay un peligro. De esta forma se puede reducir de manera significativa la accidentabilidad en los trabajos de conservación y explotación de carreteras, y especialmente en las operaciones de intervención rápida.

30

REIVINDICACIONES

1.- Equipo de seguridad para trabajos de conservación y explotación de carreteras, que se instala en los vehículos (V) de conservación y explotación de carreteras, con el que se alerta a los operarios de que un objeto (8) o vehículo ha entrado en un área delimitada de seguridad (7) contigua a la zona de trabajo (A) donde se encuentran los operarios trabajando, que se caracteriza por que comprende:

- una cámara térmica (2), con la que se obtiene imágenes del área delimitada (7) de seguridad;
- una estructura luminosa (3) con una pluralidad de focos (31) de alarma visual;
- una alarma sonora (4) o sirena;
- un módulo de control (1), que comprende un módulo procesador (11) con una interfaz con relé, una pantalla de visualización (12), una botonera táctil (13); estando el módulo de control (1) en conexión con la cámara térmica (2), con la estructura luminosa (3) y con la alarma (4) por medio de cableado; y
- unos medios de alimentación (14) eléctrica en conexión con el módulo de control (1); donde el módulo de control (1) recibe continuamente de la cámara térmica (2) imágenes del área delimitada de seguridad (7) y el módulo procesador (11) controla si hay cambios respecto de una imagen inicial, mandando una señal de activación tanto a los focos (31) como de la alarma sonora (4) si detecta que hay un objeto (8) ha entrado en un área delimitada de seguridad (7).

2.- Equipo de seguridad para trabajos de conservación y explotación de carreteras, según la reivindicación 1, donde la estructura luminosa (3) comprende un display (32) o panel LED para emisión de mensajes.

3.- Equipo de seguridad para trabajos de conservación y explotación de carreteras, según la reivindicación 1, donde los focos (31) son luminarias tipo LED fijos.

30 4.- Equipo de seguridad para trabajos de conservación y explotación de carreteras, según la reivindicación 1, donde los focos (31) son luminarias rotativas.

35 5.- Equipo de seguridad para trabajos de conservación y explotación de carreteras, según la reivindicación 1, donde la estructura luminosa (3) se ubica en la parte superior del vehículo (V) de explotación.

6.- Equipo de seguridad para trabajos de conservación y explotación de carreteras, según la reivindicación 1, donde la cámara térmica (2) se ubica en la parte trasera del vehículo (V) de explotación.

5

7.- Equipo de seguridad para trabajos de conservación y explotación de carreteras, según la reivindicación 1, donde el módulo de control (1) comprende un módulo de transmisión de datos inalámbricamente (6) en conexión con unos módulos receptores comprendidos en unos dispositivos LED ubicados en los chalecos de los operarios.

10

8.- Equipo de seguridad para trabajos de conservación y explotación de carreteras, según la reivindicación 1, donde el módulo de control (1) procesa las nuevas imágenes captadas por la cámara (2) comparándolas con la imagen inicial con una frecuencia de 30 Fps.

15

9.- Equipo de seguridad para trabajos de conservación y explotación de carreteras, según la reivindicación 1, donde la cámara (2) dispone de un sensor de infrarrojos.

10.- Equipo de seguridad para trabajos de conservación y explotación de carreteras, según la reivindicación 1, donde la alarma sonora (4) tiene un nivel sonoro de 100-120 dB.

20

FIG.1

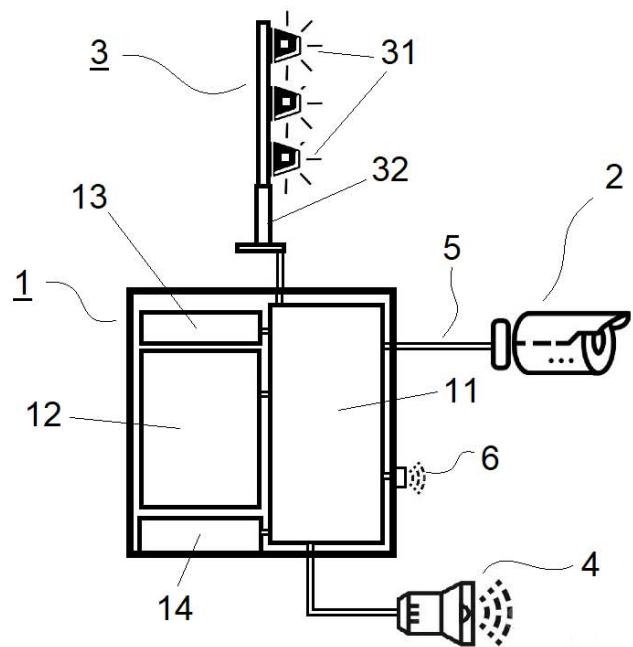


FIG.2

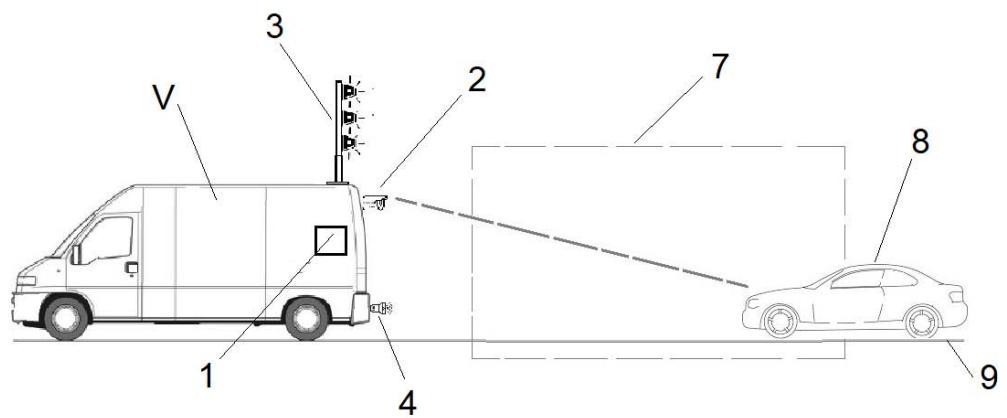


FIG.3

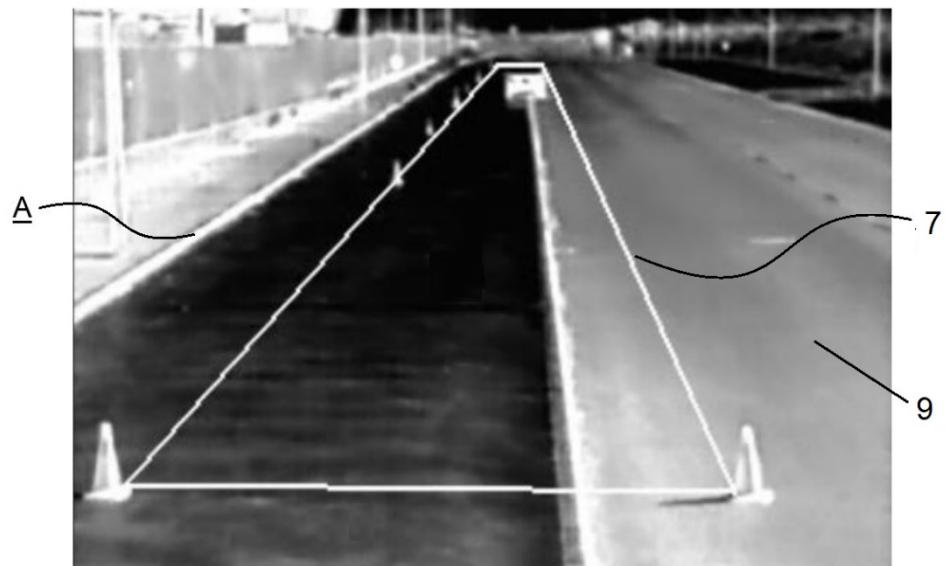


FIG.4

