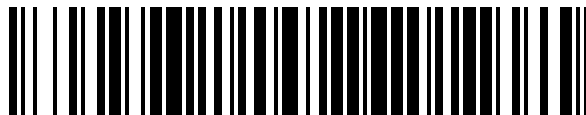


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 283 539**

21 Número de solicitud: 202132323

51 Int. Cl.:

G08B 21/22 (2006.01)

H01L 41/08 (2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

23.11.2021

43 Fecha de publicación de la solicitud:

09.12.2021

71 Solicitantes:

**UNIVERSITAT D'ALACANT / UNIVERSIDAD DE
ALICANTE (50.0%)
CARRETERA SAN VICENTE DEL RASPEIG S/N
03690 San Vicente del Raspeig (Alicante) ES y
ACCIONA CONSTRUCCIÓN S.A. (50.0%)**

72 Inventor/es:

**GARCÉS TERRADILLOS, Pedro;
TÁRRAGA GARCÍA, Francisco;
GALAO MALO, Óscar;
BAEZA DE LOS SANTOS, Francisco Javier;
ZORNOZA GÓMEZ, Emilio Manuel;
VERA AGULLÓ, José y
CASADO BARRASA, Aurora María**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

54 Título: **UN SISTEMA CONMUTADOR DE AVISO**

ES 1 283 539 U

DESCRIPCIÓN
UN SISTEMA CONMUTADOR DE AVISO

5

OBJETO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a un sistema conmutador de aviso de la presencia de un objeto y/o individuo que genera una señal de salida. El sistema conmutador de aviso se englobaría dentro de los sistemas de seguridad instalados en una red de vías de circulación

ESTADO DE LA TÉCNICA

En general es conocido en el estado de la técnica la amplia penetración de los dispositivos electrónicos portables de comunicación entre la población y/o objetos.

Es habitual comprobar como un usuario de un dispositivo de comunicación multimedia portable está interaccionando con este mismo dispositivo y, simultáneamente, se desplaza caminando por una acera de la ciudad. Por lo tanto, la atención del usuario peatón está puesta sobre este dispositivo de comunicación multimedia portable, de modo que si el usuario peatón tiene que cruzar de una acera a la acera opuesta sobre un paso de cebra, el usuario peatón continúa interaccionando con el dispositivo de comunicación multimedia portable sin prestar atención a la circulación que está moviéndose sobre la calzada de la vía de circulación que está flanqueada por las anteriores aceras. Es decir, el usuario peatón no presta atención a la acción de cruzar de una acera a la acera opuesta y, por tanto, un conductor de un vehículo, que circula por la calzada de la vía de circulación, se puede ver sorprendido por el usuario peatón que inicia la acción de cruzar esta calzada de circulación por el paso de cebra.

En esta situación imprevista, hay posibilidades de que el vehículo alcance al usuario peatón si el movimiento de cruce del usuario peatón es repentino y, por tanto, el conductor del vehículo no tiene tiempo de parar el vehículo que conduce.

Resumiendo, se hace necesario dotar a la red de circulación de una ciudad de un sistema de aviso hacia un conductor que anticipe, avise de que un peatón iniciará el cruce de una acera hacia la acera opuesta sobre un paso de cebra dispuesto sobre la calzada de una vía de circulación de la ciudad, o que avise para poder activar señales luminosas frente a peligros, o incluso modificar la secuenciación de semáforos en función de la afluencia de vehículos, entre otras aplicaciones prácticas.

SUMARIO

La presente invención busca resolver uno o más de los inconvenientes expuestos

anteriormente mediante un sistema conmutador de aviso de la presencia de un objeto y/o individuo que se desplazan por una zona determinada de una red de vías de circulación como es reivindicado en las reivindicaciones.

- 5 El sistema de alerta comprende al menos un sensor piezorresistivo de presión activado por el peso de un objeto y/o individuo origen que se aproxima a la zona determinada de una vía de circulación, tal como, por ejemplo, un paso de cebra. El sensor piezorresistivo de presión comprende un composite cementicio que comprende, además de cemento, áridos, agua y aditivos correspondientes, una mezcla híbrida de nanotubo de carbono dentro del rango 0,75
10 al 1,25%, preferentemente al 1% y de grafito expandido dentro del rango 4,5 al 5,5%, preferentemente al 5%, en relación con la masa de cemento.

El sensor piezorresistivo de presión está configurado para proporcionar una primera señal eléctrica de salida como respuesta a una deformación, producida por el peso del objeto y/o individuo origen que se aproxima a la zona determinada de la vía de circulación, del mismo
15 sensor piezorresistivo de presión. La primera señal eléctrica de salida está en función de la variación de la resistividad eléctrica del composite cementicio. Esta primera señal eléctrica de salida es transmitida hacia un circuito electrónico evaluador que recibe la primera señal eléctrica de salida y proporciona como salida una señal de aviso hacia un objeto destino que se aproxima a la zona determinada.

- 20 La señal de aviso emitida hacia el objeto destino tal como un conductor de un vehículo, es una señal de aviso del tipo señal luminosa, acústica y/o una combinación de ambos tipos de señales de aviso, permitiendo al objeto destino tomar conciencia que es inminente que un objeto origen se aproxime hacia la misma zona determinada de la vía de circulación a la que también se está aproximando el mismo objeto destino. Por ejemplo, un peatón se aproxima a
25 un paso cebra para cruzar la vía de circulación de una acera a la acera opuesta sobre un paso de cebra. El paso de cebra puede ser del tipo paso de cebra sobre elevado, que es un tipo de paso de cebra que obliga a reducir la velocidad de circulación de un vehículo.

Resumiendo, el sistema de aviso es un sistema complementario a otros tipos de medidas dispuestas sobre la red de vías de circulación para ayudar a un objeto destino tal como un
30 conductor de un vehículo, un peatón o similar, para evitar situaciones que pueden acarrear daños materiales a objetos y/o individuos que coinciden simultáneamente en una zona determinada de una vía de circulación pública.

- Por todo lo antedicho, un sensor piezorresistivo de presión debe ser instalado adyacente al menos a un extremo de la zona determinada de la vía de circulación pública, como por ejemplo
35 un paso de cebra, para emitir la señal de aviso con antelación al paso del objeto y/o individuo

origen, tal como un peatón sobre la zona determinada de la vía de circulación pública. El sensor piezorresistivo de presión presenta una forma del tipo paralelepípedo rectangular, que facilita la disposición de al menos dos electrodos eléctricos en niveles o capas dentro del mismo sensor piezorresistivo de presión en una configuración apilada en niveles o capas.

- 5 Una fuente de alimentación de energía eléctrica es utilizada para suministrar energía eléctrica a los al menos dos electrodos eléctricos. La fuente de alimentación de energía eléctrica es del tipo fuente de energía de corriente continua y suministra una corriente continua con una intensidad constante de 50 mA.

- 10 Al menos un sensor piezorresistivo de presión comprende al menos dos electrodos evaluadores distribuidos en una configuración apilada, también, en niveles o capas dispuestos entre dos capas adyacentes de electrodos eléctricos localizados dentro del mismo sensor piezorresistivo de presión. Al menos dos electrodos evaluadores están conectados eléctricamente al circuito electrónico evaluador.

BREVE ENUNCIADO DE LAS FIGURAS

- 15 Una explicación más detallada de la invención se da en la siguiente descripción basada en la figura adjunta en la que:

- La figura 1 muestra en una vista en perspectiva un sensor piezorresistivo de presión de un sistema conmutador de aviso de la presencia de un objeto y/o individuo, que muestra el apilamiento en nivel y/o capas de al menos dos electrodos y al menos dos electrodos
20 evaluadores entre dos capas adyacentes de los electrodos eléctricos dentro del mismo sensor piezorresistivo de presión, sensor piezorresistivo de presión activado por el peso del objeto y/o individuo.

- La figura 2 muestra en un esquema el sensor piezorresistivo de presión la conexión eléctrica de un circuito electrónico evaluador, al menos dos electrodos evaluadores y, también, la
25 conexión eléctrica de una fuente de alimentación de energía eléctrica a los al menos dos electrodos.

La figura 3 muestra un esquema eléctrico de una realización del circuito electrónico evaluador del sensor piezorresistivo de presión.

- 30 La figura 4 muestra en un diagrama una función de transferencia del circuito electrónico evaluador del sensor piezorresistivo de presión.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

En relación con las figuras 1 a 4, donde se muestra un sistema conmutador de aviso de la presencia de un objeto y/o individuo origen que se desplazan por una zona determinada de

una red de vías de circulación que comprende al menos un sensor piezorresistivo de presión 11 activado por el peso del objeto y/o individuo que está en la cercanía de la zona determinada tal como un paso de cebra de una vía de circulación.

5 En relación con la figura 2, donde se muestra el sensor piezorresistivo de presión 11 del sistema conmutador de aviso, que comprende al menos dos electrodos eléctricos 24 apilados en niveles y/o capas y al menos dos electrodos evaluadores 23 apilados también entre dos capas adyacentes de los electrodos eléctricos 24 dentro del mismo sensor piezorresistivo de presión 11. El sensor piezorresistivo de presión 11 es activado por el peso del objeto y/o individuo origen que transita cerca de la zona determinada de la vía de circulación, en
10 concreto, el objeto y/o individuo origen está adyacente a un extremo de la zona determinada, por ejemplo, paso de cebra.

El sensor piezorresistivo de presión 11 comprende un composite cementicio, de manera que, el sensor piezorresistivo de presión 11 está configurado para proporcionar una primera señal eléctrica de salida como respuesta a una deformación del composite cementicio producida
15 por el peso del objeto y/o individuo origen cuando transita sobre el sensor piezorresistivo de presión 11. El sensor piezorresistivo de presión 11 tiene una forma prismática de dimensiones 30x30x5cm.

El composite cementicio comprende, además de cemento, áridos, agua y aditivos correspondientes, una mezcla híbrida de nanotubo de carbono dentro del rango 0,75 al 1,25%,
20 preferentemente al 1% y de grafito expandido dentro del rango 4,5 al 5,5%, preferentemente al 5%, en relación a la masa de cemento.

El sensor piezorresistivo de presión 11 comprende también un circuito electrónico evaluador 21 que está configurado para medir o evaluar la variación de la resistividad eléctrica del composite cementicio del sensor piezorresistivo de presión 11.

25 El circuito electrónico evaluador 21 recibe la primera señal eléctrica de salida reflejo de la variación de la resistividad eléctrica del composite cementicio a través de los electrodos evaluadores 23 dispuestos dentro del sensor piezorresistivo de presión 11.

El circuito electrónico evaluador 21 proporciona como salida una señal de aviso 31, que es emitida hacia un objeto y/o individuo destino, tal como el conductor de un vehículo por medio
30 de una señal luminosa 31, por ejemplo, iluminando una señal de tráfico vertical del tipo ceda el paso.

El sensor piezorresistivo de presión 11 está conectado a una fuente de alimentación de energía eléctrica 22 que proporciona una corriente continua constante de 50mA a través de

los electrodos eléctricos 24 a través de una pluralidad de resistencias o una resistencia equivalente R3.

Si el objeto y/o individuo origen transita sobre el sensor piezorresistivo de presión 11, esta presión mecánica aplicada al sensor piezorresistivo de presión 11 activa este sensor
5 piezorresistivo 11, de manera que, se produce una variación de la intensidad que pasa por el mismo sensor piezorresistivo de presión 11 al variar la resistencia interna del sensor piezorresistivo de presión 11.

En relación ahora con las figuras 3 y 4, el circuito electrónico evaluador 21 comprende un amplificador comparador que recibe la primera señal eléctrica de salida a través de una
10 primera entrada del amplificador comparador y una señal eléctrica de referencia desde un circuito electrónico de referencia, a través de una segunda entrada de signo contrario a la primera entrada del amplificador comparador, y proporciona una segunda señal eléctrica de salida si la primera señal eléctrica de salida es superior a la señal eléctrica de referencia.

El funcionamiento del electrónico evaluador 21 implica que al sensor piezorresistivo de presión
15 11 se aplica la corriente constante de 50 mA entre los electrodos eléctricos 24 a través de resistencia R3.

Al aplicarse una presión mecánica al sensor piezorresistivo de presión 11, se produce una variación de la intensidad que pasa por los electrodos eléctricos 24 al variar la resistencia
20 interna del mismo sensor piezorresistivo de presión 11.

El circuito comparador mide la variación y en la salida del mismo circuito comparador se proporciona una tensión de salida Vsal de saturación positiva, que se utiliza para activar o
desactivar la señal de aviso 31 proporcionada, por ejemplo, a la señal de tráfico vertical asociada a un paso de cebra iluminándola o manteniéndola apagada.

La tensión de referencia Vref que se aplica a la entrada inversora del circuito amplificador es
25 positiva e igual a $V_{ref} = (V_{cc} \cdot R1) / (R1 + R2)$. Cuando la tensión de entrada Ven del circuito amplificador es mayor que la tensión de referencia Vref, la salida tensión de salida Vsal está a nivel alto, como se advierte en la función de transferencia, mostrada en la figura 4.

30

LISTA DE REFERENCIAS NUMÉRICAS

11 sensor piezorresistivo de presión

21 circuito electrónico evaluador

22 fuente de alimentación de energía eléctrica

5 23 electrodos evaluadores

24 electrodos eléctricos

31 señal de aviso luminosa

R3 resistencia

10

REIVINDICACIONES

1. Un sistema conmutador de aviso de la presencia de un objeto y/o individuo origen próximo a una zona determinada de una vía de circulación, **caracterizado** por que el sistema conmutador comprende al menos un sensor piezorresistivo de presión (11) activado por el peso del objeto y/o individuo origen situado cerca de la zona determinada de la vía de circulación, donde el sensor piezorresistivo de presión (11) comprende un composite cementicio y el sensor piezorresistivo de presión (11) está configurado para proporcionar una primera señal eléctrica de salida como respuesta a una deformación del mismo sensor piezorresistivo de presión (11), que es función de la variación de la resistividad eléctrica del composite cementicio, y un circuito electrónico evaluador (21) que recibe la primera señal eléctrica de salida y proporciona como salida una señal de aviso (31) hacia el objeto y/o individuo destino.
2. Sistema de acuerdo con la reivindicación 1, donde el composite cementicio comprende, además de, cemento, áridos, agua y aditivos correspondientes, una mezcla híbrida de nanotubo de carbono dentro del rango 0,75 al 1,25%, preferentemente al 1% y de grafito expandido dentro del rango 4,5 al 5,5%, preferentemente al 5%, en relación con la masa de cemento.
3. Sistema de acuerdo con la reivindicación 2, donde el composite cementicio comprende, además de, cemento, áridos, agua y aditivos correspondientes, una mezcla híbrida de nanotubo de carbono al 1% y de grafito expandido al 5%, en relación con la masa de cemento.
4. Sistema de acuerdo con cualquiera de las anteriores reivindicaciones, donde al menos un sensor piezorresistivo de presión (11) presenta una forma del tipo paralelepípedo rectangular y está dispuesto adyacente a un extremo de la zona determinada.
5. Sistema de acuerdo con la reivindicación 4, donde al menos un sensor piezorresistivo de presión (11) comprende al menos dos electrodos (24) distribuidos en niveles o capas dentro del mismo sensor piezorresistivo de presión (11).
6. Sistema de acuerdo con la reivindicación 5, donde la zona determinada de la vía de circulación es del tipo paso de cebra, paso de cebra sobreelevado de la calzada de la vía de circulación.
7. Sistema de acuerdo con la reivindicación 5, donde los al menos dos electrodos eléctricos (24) están alimentados eléctricamente desde una fuente de alimentación de energía eléctrica (22).

8. Sistema de acuerdo con la reivindicación 7, donde al menos un sensor piezorresistivo de presión (11) comprende los al menos dos electrodos eléctricos (24) distribuidos en una configuración apilada en niveles o capas dentro del mismo sensor piezorresistivo de presión (11).
- 5 9. Sistema de acuerdo con la reivindicación 7, donde al menos un sensor piezorresistivo de presión (11) comprende al menos dos electrodos evaluadores (23) distribuidos en una configuración apilada en niveles o capas dispuestos entre dos capas adyacentes de electrodos eléctricos (24) del mismo sensor piezorresistivo de presión (11).
10. Sistema de acuerdo con la reivindicación 8, donde los al menos dos electrodos evaluadores (23) están conectados eléctricamente al circuito electrónico evaluador (21).
- 10 11. Sistema de acuerdo con cualquiera de las anteriores reivindicaciones, donde el circuito electrónico evaluador (21) comprende un amplificador comparador que recibe la primera señal eléctrica de salida como una primera entrada y una señal eléctrica de referencia desde un circuito electrónico de referencia, y una segunda entrada de signo contrario a la primera entrada, y proporciona una segunda señal eléctrica de salida si la primera señal eléctrica de salida es superior a la señal eléctrica de referencia.
- 15 12. Sistema de acuerdo con cualquiera de las anteriores reivindicaciones, donde la señal de aviso (31) hacia el objeto y/o individuo destino es una señal de aviso luminosa, acústica y/o una combinación de ambos tipos de señales de aviso.

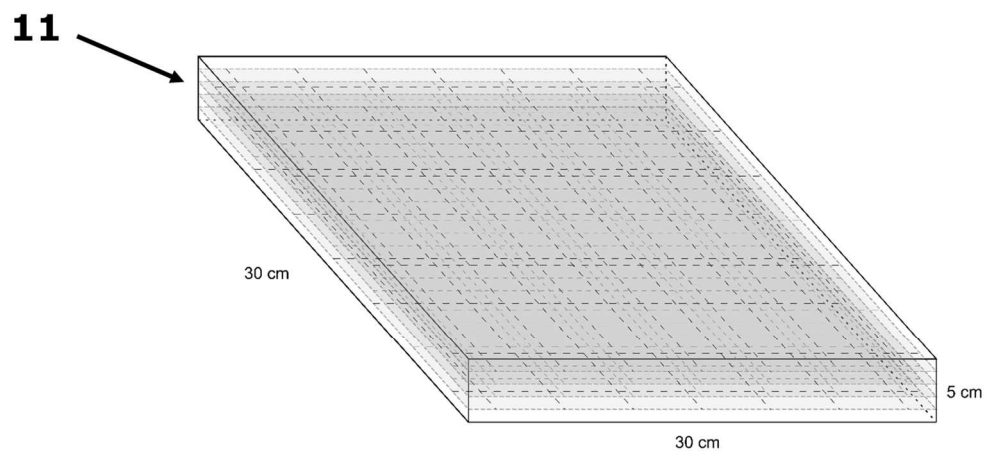


FIG. 1

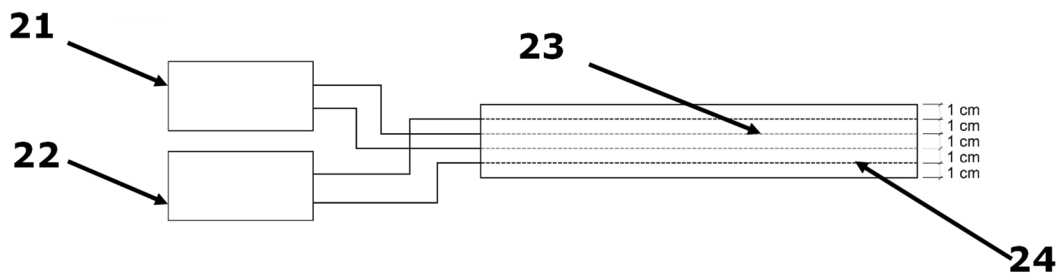


FIG. 2

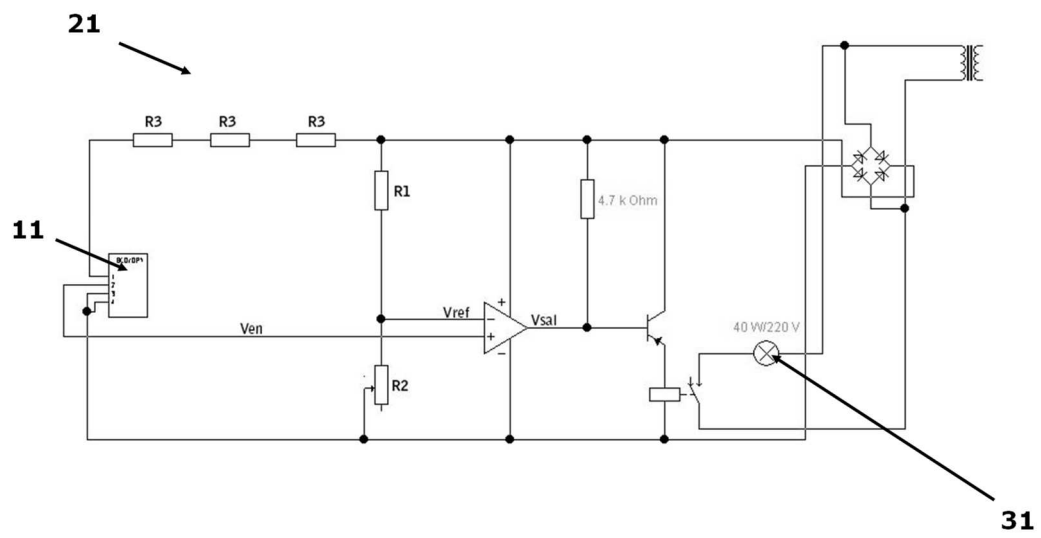


FIG. 3

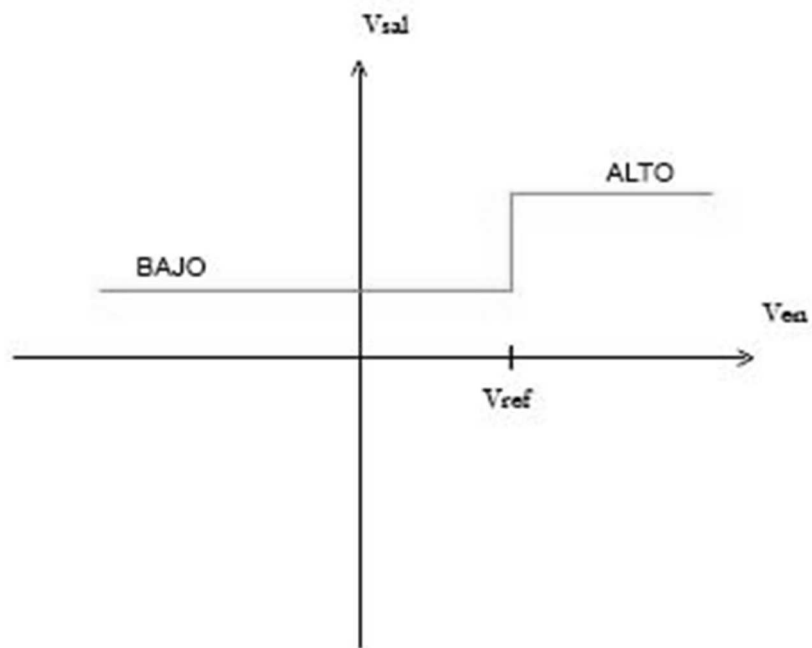


FIG. 4