

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 726 290**

21 Número de solicitud: 201930096

51 Int. Cl.:

G08G 1/01 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

07.02.2019

43 Fecha de publicación de la solicitud:

03.10.2019

71 Solicitantes:

**DE MIGUEL MARIA, Angel (100.0%)
C/ Mar Mediterráneo, 50
28221 Majadahonda (Madrid) ES**

72 Inventor/es:

DE MIGUEL MARIA, Angel

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Nuria

54 Título: **Sistema y procedimiento de guiado para automovilistas**

57 Resumen:

Sistema y procedimiento de guiado para automovilistas, comprendiendo una serie de balizas empotradas en el centro de al menos un carril en un tramo de vía automovilística, definido como tramo balizado, estando las balizas de un mismo carril separadas entre sí por una distancia previamente determinada, conectadas entre sí y a una unidad de control por medio de un cable de alimentación y de transmisión de datos, a la vez que uno o más sensores de tráfico se encuentran instalados en tramos o vías previas al tramo balizado, los cuales transmiten información a dicha unidad de control sobre la cantidad y la velocidad de los vehículos que acceden al tramo balizado, calculando la unidad de control una secuencia de encendido y apagado de una baliza tras otra adyacente para reproducir una traslación de la iluminación de las balizas a una velocidad equivalente a la velocidad óptima de desplazamiento de los vehículos en la vía.

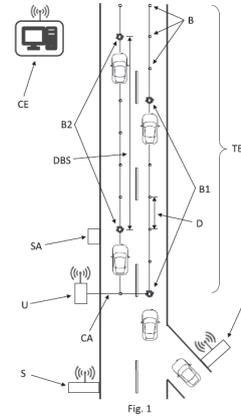


Fig. 1

DESCRIPCIÓN

Sistema y procedimiento de guiado para automovilistas

OBJETO DE LA INVENCION

La presente solicitud de invención tiene por objeto el registro de un sistema y un procedimiento
5 de guiado para automovilistas, llevado a cabo mediante balizas luminosas empotradas en la
carretera, los cuales presentan ventajas frente a las técnicas utilizadas hasta el momento.
Más concretamente, la invención propone el desarrollo de un método particularmente
conveniente para eliminar los atascos de tráfico por ondas de choque o efecto acordeón.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

10 Atendiendo a los análisis de los centros de control de tráfico, son conocidas las zonas y tramos
de vías automovilísticas, autovías o autopistas alrededor de las ciudades, donde de forma
recurrente se forman atascos de tráfico, sobre todo coincidiendo con las horas punta. Estos
atascos de tráfico se generan incluso sin que haya una causa evidente que los produzca (carril
cortado, vehículo averiado, accidente, etc.), lo que comúnmente se denomina como atasco
15 fantasma. La causa de este tipo de atascos es el denominado efecto acordeón o “shockwave
traffic jam”, por su denominación en inglés.

Este efecto hace que el flujo de tráfico, cuando la intensidad de tráfico (número de vehículos
por unidad de tiempo, que pasan por una sección de vía determinada) llega a un valor crítico,
pase a convertirse en un sistema inestable, originando la dificultad o imposibilidad por parte
20 de los conductores de mantener una velocidad y una distancia constante con el vehículo que
le precede. Debido a ello, la intensidad de tráfico se reduce de forma súbita y muy importante,
haciendo disminuir la capacidad de la vía, justamente cuando sería más necesario mantener
esta capacidad en sus niveles máximos. Esta reducción de la capacidad es de mayor
envergadura y se mantiene durante más tiempo, cuanto mayor es el número de vehículos que
25 se van sumando al atasco.

Las consecuencias de los atascos son bastante graves, tanto para el medio ambiente como
para la salud psicológica y emocional de los automovilistas, por no mencionar el coste
económico. Se espera que la implantación de los coches autónomos permita resolver el efecto

acordeón al producirse un atasco, pero todavía falta un largo desarrollo para ello. Por tanto, sigue existiendo la necesidad de un sistema capaz de solventar este problema y que pueda ser implementado en un corto periodo de tiempo. La presente invención contribuye a solventar la existente carencia.

5 DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

La presente invención se ha desarrollado con el fin de proporcionar una solución a la reducción de la capacidad de una vía automovilística por efecto acordeón, producida en los atascos que se forman manera recurrente en tramos concretos de autovías y autopistas en los entornos de las ciudades, lo cual se configura como una novedad dentro del campo de aplicación.

10 El objeto de la invención corresponde a un procedimiento de guiado para automovilistas y el sistema capaz de poner en práctica dicho procedimiento.

Por lo que se refiere al procedimiento, consiste en la gestión de una serie de balizas empotradas en el centro de al menos un carril de un tramo de vía automovilística, estando el procedimiento configurado para que las balizas indiquen a los automovilistas la distancia
15 respecto al vehículo precedente y la velocidad adecuada a la que deben ir para evitar dicho efecto acordeón.

Para poder aplicar el procedimiento de la presente invención en un tramo de carril, se dispone de un sistema que al menos comprende:

- 20 - una serie de balizas luminosas, preferiblemente de color ámbar, empotradas en el centro de al menos uno de los carriles, separadas entre sí por una distancia previamente determinada, conectadas entre sí por medio de un cable de alimentación y de transmisión de datos,
- una unidad de control contactada a cada serie de balizas por medio de un cable de alimentación y de transmisión de datos,
- 25 - uno o más sensores de tráfico instalados en tramos o vías previas al tramo balizado, los cuales transmiten información a dicha unidad de control sobre la intensidad de tráfico y la velocidad de los vehículos en dichos tramos o vías previas.

El método se caracteriza porque la unidad de control calcula a tiempo real la intensidad de tráfico que recibe el tramo balizado a partir de la serie de sensores de tráfico, y cuando detecta que la intensidad del tramo balizado ha alcanzado un valor crítico definido previamente, la unidad de control realiza las etapas consistentes en:

- 5 - adquirir el valor disponible de velocidad óptima de desplazamiento para los vehículos en dicho tramo,
- adquirir el valor disponible de distancia de seguridad entre vehículos,
- calcular al menos un valor de distancia entre balizas a encender simultáneamente, dicho valor correspondiente a la distancia de seguridad sumado a cada valor
- 10 disponible de la longitud de los vehículos,
- definir las diferentes sucesiones de balizas que cumplen con cada distancia entre balizas a encender simultáneamente,
- calcular el tiempo de encendido y el tiempo de apagado de las diferentes sucesiones de balizas, por los cuales una secuencia de encendido y apagado de una baliza tras
- 15 otra adyacente reproduce una traslación de la iluminación de las balizas a una velocidad equivalente a la velocidad óptima de desplazamiento,
- emitir instrucciones encadenadas a las sucesiones de balizas para que se enciendan y se apaguen de forma simultánea y acorde a dichos tiempos de encendido y de
- 20 apagado, hasta que la intensidad del tramo balizado descienda por debajo de dicho valor crítico o de otro valor establecido.

Preferiblemente, el procedimiento puede comprender una etapa en la que la unidad de control emite una instrucción para que todas las balizas se enciendan y se apaguen en modo intermitente, previamente a las mencionadas instrucciones encadenadas, a modo de alerta a los automovilistas.

- 25 De forma preferente, el sistema comprende una centralita intercomunicada a la unidad de control. En tal caso, la centralita puede realizar una etapa de almacenar los datos de funcionamiento de la unidad de control o transmitirle telemáticamente valores de funcionamiento, como pueden ser el valor de velocidad óptima de desplazamiento, el de

distancia de seguridad. Alternativamente, dichos datos pueden ser constantes, por lo que pueden estar previamente almacenados en la unidad de control.

Como opción, el sistema puede comprender unos sensores ambientales instalados en el tramo balizado, los cuales transmiten datos sobre las condiciones meteorológicas a la unidad
5 de control. En tal caso, el procedimiento puede comprender una etapa en la que la unidad de control recalcula el valor de distancia de seguridad en función de dichas condiciones.

De forma opcional, en el caso que el tramo balizado sea muy largo, las balizas pueden estar conectadas a su vez a más de una unidad de control que participe en la gestión, distanciadas por ejemplo cada 250 metros. Otra posibilidad del sistema es que la vía comprenda más de
10 un carril o más de un tramo balizado con su correspondiente unidad de control. En cualquiera de los casos, la centralita puede realizar una etapa de almacenar y/o transmitir valores de funcionamiento de cada carril o tramo balizado, como podrían ser la velocidad óptima de desplazamiento de los vehículos y/o la distancia de seguridad entre vehículos.

El sistema puede completarse con unas balizas luminosas, preferiblemente de color rojo,
15 insertadas entre las líneas discontinuas de los carriles, las cuales se encienden de forma permanente mientras el sistema se encuentra activado. Así mismo, unos paneles de mensajería variable facilitarán la información necesaria para ayudar a los automovilistas a utilizar el sistema. También puede completarse con cámaras de vigilancia y control.

Estas y otras características y ventajas del sistema y el procedimiento objeto de la presente
20 invención resultarán evidentes a partir de la descripción de una realización preferida, pero no exclusiva, que se ilustra a modo de ejemplo no limitativo en los dibujos que se acompañan.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Figura 1.- Es una representación del presente sistema de guiado para automovilistas instalado en una vía automovilística y en un instante de tiempo.

25 DESCRIPCIÓN DE UNA REALIZACIÓN PREFERENTE

A la vista de la mencionada figura y, de acuerdo con la numeración adoptada, se puede observar en ella un ejemplo de realización preferente de la invención, comprendiendo las partes y elementos que se indican y describen en detalle a continuación.

Tal y como se aprecia en la Fig. 1, el ejemplo de realización del presente sistema de guiado para automovilistas se encuentra instalado en una vía automovilística de dos carriles con una incorporación derecha de un carril. En este caso, el sistema comprende dos series de diez balizas (B), cada serie empotrada en el centro de cada carril a lo largo de un tramo de la vía, definido como tramo balizado (TB). Las balizas (B) de un mismo carril se encuentran separadas entre sí por una distancia (D) previamente determinada, y conectadas entre sí por medio de un cable de alimentación y de transmisión de datos (CA). A su vez, el sistema comprende una unidad de control (U) contactada a las balizas (B) por medio del mismo cable (CA) que conecta las balizas (B) entre sí. El sistema también comprende dos sensores de tráfico (S), uno de los cuales se encuentra instalado en la misma vía, previamente al tramo balizado (TB), y el otro encontrándose instalado en la incorporación a la vía, gracias a los cuales la unidad de control (U) calcula a tiempo real la intensidad de tráfico que recibe el tramo balizado (TB).

En esta realización de ejemplo, el sistema también comprende un sensor ambiental (SA) que transmite datos sobre las condiciones meteorológicas del tramo balizado (TB) a la unidad de control (U).

En el momento en que la unidad de control (U) detecta que la intensidad de tráfico ha alcanzado un valor determinado, calcula a tiempo real los valores de velocidad óptima de desplazamiento para el tramo balizado (TB) y la distancia entre balizas a encender simultáneamente (DBS), todo ello en función de los datos recibidos de los diferentes sensores (S, SA). A continuación define las diferentes sucesiones de balizas (B1, B2) que cumplen con dicha distancia entre balizas a encender simultáneamente (DBS) y calcula su tiempo de encendido y de apagado para que reproduzcan una traslación de la iluminación entre balizas (B) a una velocidad equivalente a la velocidad óptima de desplazamiento.

25

El sistema de este ejemplo de realización también comprende una centralita (CE), desde donde telemáticamente se almacenan los datos calculados y se comprueba que son adecuados, a la vez que permite modificarlos.

Posteriormente, la unidad de control (U) emite instrucciones encadenadas a las sucesiones de balizas (B1, B2) para que se enciendan y se apaguen de forma simultánea y acorde a dichos tiempos de encendido y de apagado, con la intención de servir de guía a cada

automovilista para adecuarse a la velocidad óptima de desplazamiento del tramo balizo (TB) e indicarle la distancia de seguridad a mantener con el vehículo precedente para evitar el efecto acordeón en un atasco. Las instrucciones de encendido de las balizas (B) cesan cuando la intensidad del tramo balizado (TB) desciende por debajo del mencionado valor crítico.

- 5 En el instante de tiempo representado en la FIG.1, dos de las sucesiones de balizas (B1, B2) se encuentran encendidas, tras las cuales se encuentran unos vehículos que las siguen, mientras que el resto de balizas (B) se encuentran apagadas. Estas sucesiones (B1, B2) se apagarán y las sucesiones posteriores se encenderán en el plazo de tiempo necesario para reproducir una traslación de la iluminación a la velocidad óptima de desplazamiento.
- 10 Los detalles, las formas, las dimensiones y demás elementos accesorios, así como los materiales empleados en la fabricación de la presente invención, podrán ser convenientemente sustituidos por otros que sean técnicamente equivalentes sin apartarse del ámbito definido por las reivindicaciones que se incluyen a continuación.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de guiado para automovilistas, donde una serie de balizas (B) se encuentra empotrada en el centro de al menos un carril en un tramo de vía automovilística, definido como tramo balizado (TB), estando las balizas (B) de un mismo carril separadas entre sí por una distancia (D) previamente determinada, conectadas entre sí y a una unidad de control (U) por medio de un cable de alimentación y de transmisión de datos (CA), a la vez que uno o más sensores de tráfico (S) se encuentran instalados en tramos o vías previas al tramo balizado (TB), los cuales transmiten información a dicha unidad de control (U) sobre la cantidad y la velocidad de los vehículos que acceden al tramo balizado (TB), el método estando caracterizado porque la unidad de control (U) realiza las etapas de:
- calcular a tiempo real la intensidad de tráfico que recibe el tramo balizado (TB) a partir de los sensores de tráfico (S),
 - cuando detecta que la intensidad del tramo balizado (TB) ha alcanzado un valor definido previamente, realizar las etapas de:
 - o leer el valor disponible de velocidad óptima de desplazamiento para los vehículos en dicho tramo,
 - o leer el valor disponible de distancia de seguridad entre vehículos,
 - o calcular al menos un valor de distancia entre balizas a encender simultáneamente (DBS), dicho valor correspondiente a la distancia de seguridad sumado a cada valor disponible de la longitud de los vehículos,
 - o definir las diferentes sucesiones de balizas (B1, B2) que cumplen con cada distancia entre balizas a encender simultáneamente (DBS),
 - o calcular el tiempo de encendido y el tiempo de apagado de las diferentes sucesiones de balizas (B1, B2) , por los cuales una secuencia de encendido y apagado de una baliza tras otra adyacente reproduce una traslación de la iluminación de las balizas (B) a una velocidad equivalente a la velocidad óptima de desplazamiento,

- emitir instrucciones encadenadas para que cada sucesión de balizas (B1, B2) se encienda y se apague de forma simultánea, acorde a dichos tiempos de encendido y de apagado.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, donde una centralita (CE) se encuentra intercomunicada con la unidad de control (U), caracterizado porque la centralita (CE) realiza un etapa de almacenar los datos de funcionamiento de la unidad de control (U).
5
 3. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque comprende una etapa en la que la unidad de control (U) emite una instrucción para que todas las balizas (B) se enciendan y se apaguen en modo intermitente, previamente a dichas instrucciones encadenadas, a modo de alerta a los automovilistas.
10
 4. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones de la 1 a la 3, caracterizado porque el valor de velocidad óptima de desplazamiento es un valor previamente almacenado en la unidad de control (U).
 5. Procedimiento según la reivindicación 2 o 3, caracterizado porque el valor de velocidad óptima de desplazamiento es un valor facilitado telemáticamente desde la centralita (CE).
15
 6. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones de la 1 a la 5, caracterizado porque el valor de distancia de seguridad es un valor previamente almacenado en la unidad de control (U).
 7. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones de la 1 a la 5, caracterizado porque al menos un sensor ambiental (SA) transmite datos sobre las condiciones meteorológicas del tramo balizado (TB) a la unidad de control (U), y esta recalcula el valor de distancia de seguridad en función de dichas condiciones.
20
 8. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones de la 2 a la 5, caracterizado porque el valor de distancia de seguridad es un valor facilitado telemáticamente desde la centralita (CE).
25
 9. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones de la 1 a la 8, caracterizado porque el valor de la longitud de los vehículos es un único valor previamente almacenado en la unidad de control (U) y el valor de distancia entre balizas a encender

simultáneamente (DBS) es un único valor para todas las balizas (B) de una misma sucesión (B1, B2).

10. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones de la 2 a la 9, donde el sistema comprende más de un tramo balizado (TB), caracterizado porque la centralita realiza un
5 etapa de almacenar, gestionar y/o transmitir los valores de funcionamiento de cada tramo balizado (TB).

11. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque las instrucciones de encendido de las balizas (B) cesan cuando la intensidad del tramo balizado (TB) desciende por debajo de un valor predeterminado.

10 12. Sistema de guiado para automovilistas que comprende:

- al menos una unidad de control (U) que comprende medios de almacenamiento de datos y de cálculo,
- una serie de balizas (B) empotradas en el centro de al menos un carril en un tramo de vía automovilística, definido como tramo balizado (TB), estando las balizas (B) de un
15 mismo carril separadas entre sí por una distancia (D) previamente determinada, conectadas entre sí y a al menos una unidad de control (U) por medio de un cable de alimentación y de transmisión de datos (CA),
- uno o más sensores de tráfico (S) instalados en tramos o vías previas al tramo balizado (TB), los cuales transmiten información a la unidad de control (U) sobre la intensidad
20 de tráfico y la velocidad de los vehículos en dichos tramos o vías previas,

caracterizado porque al menos una unidad de control (U) comprende medios configurados para:

- calcular a tiempo real la intensidad de tráfico que recibe el tramo balizado (TB) a partir de los sensores de tráfico (S),
- 25 - cuando detecta que la intensidad del tramo balizado (TB) ha alcanzado un valor definido previamente, realizar las etapas de:
 - o leer el valor disponible de velocidad óptima de desplazamiento para los vehículos en dicho tramo,

- leer el valor disponible de distancia de seguridad entre vehículos,
 - calcular al menos un valor de distancia entre balizas a encender simultáneamente (DBS), dicho valor correspondiente a la distancia de seguridad sumado a cada valor disponible de la longitud de los vehículos,
- 5
- definir las diferentes sucesiones de balizas (B1, B2) que cumplen con cada distancia entre balizas a encender simultáneamente (DBS),
 - calcular el tiempo de encendido y el tiempo de apagado de las diferentes sucesiones de balizas (B1, B2) , por los cuales una secuencia de encendido y apagado de una baliza tras otra adyacente reproduce una traslación de la iluminación de las balizas (B) a una velocidad equivalente a la velocidad óptima de desplazamiento,
- 10
- emitir instrucciones encadenadas para que cada sucesión de balizas (B1, B2) se encienda y se apague de forma simultánea, acorde a dichos tiempos de encendido y de apagado.
- 15
13. Sistema según la reivindicación 12, que comprende una centralita (CE) intercomunicada con al menos una unidad de control (U), caracterizado porque la centralita (CE) comprende medios para almacenar los datos de funcionamiento de la unidad de control (U).
14. Sistema según la reivindicación 12 o 13, caracterizado porque comprende al menos un sensor ambiental (SA) con medios para transmitir datos sobre las condiciones meteorológicas del tramo balizado (TB) a la unidad de control (U).
- 20
15. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones de la 12 a la 14, caracterizado porque comprende más de un tramo balizado (TB).

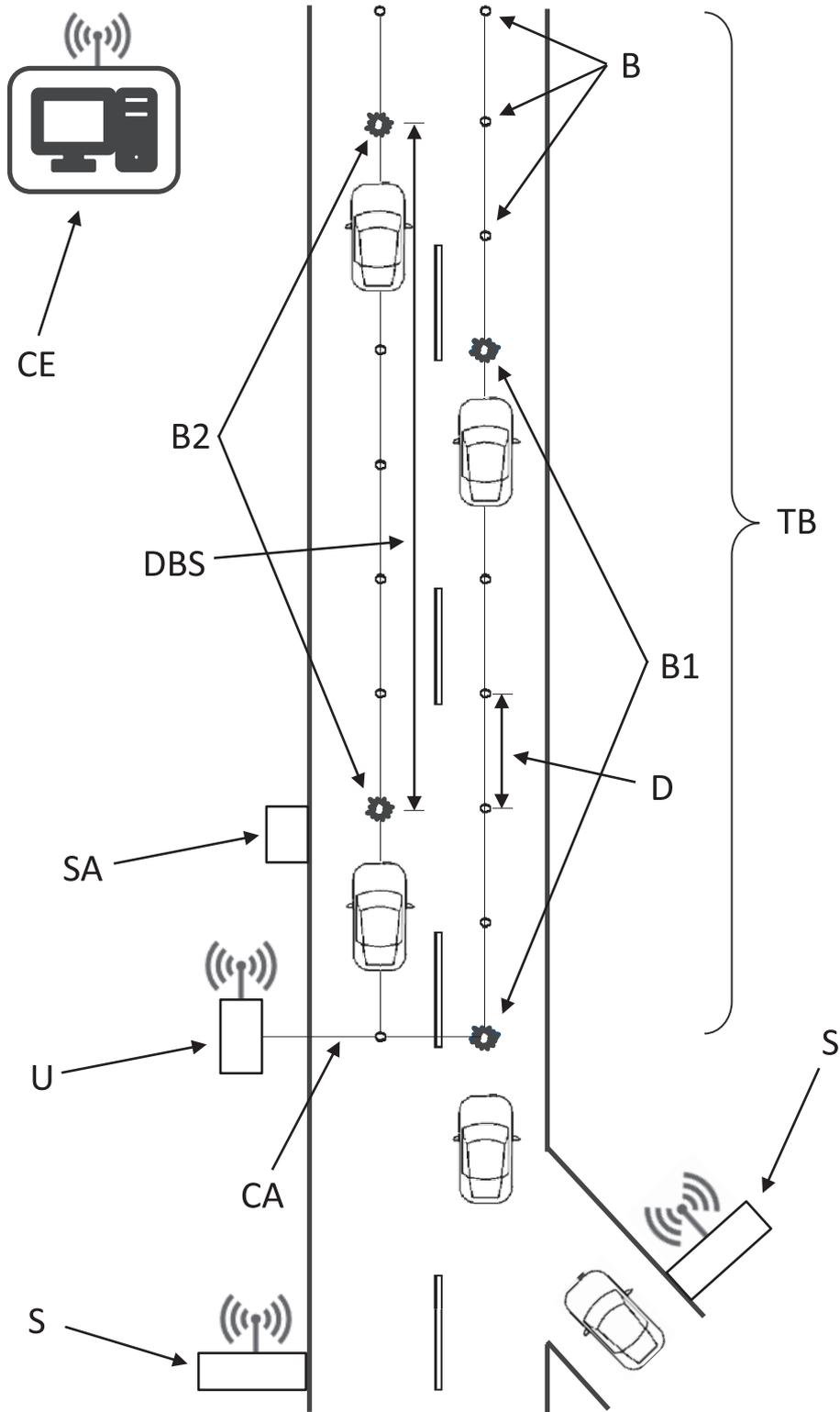


Fig. 1



- ②¹ N.º solicitud: 201930096
②² Fecha de presentación de la solicitud: 07.02.2019
③² Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤¹ Int. Cl.: **G08G1/01** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

| Categoría | ⑤ ⁶ Documentos citados | Reivindicaciones afectadas |
|-----------|---|----------------------------|
| X | US 9702098 B1 (KING CHARLES L) 11/07/2017, abstract; col. 1, párr. [3-5]; col. 2, párr. [1-3]; col. 3, párr. [4, 6]; col. 10, párr. [5]; col. 12, párr. [3]; col. 21, párr. [1, 5]; col. 22, párr. [2]; col. 24, párr. [2-3]; fig. 19, 26-27; reiv. 9 | 1-15 |

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia
Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría
A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita
P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud
E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
23.09.2019

Examinador
A. Oropesa García

Página
1/2

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

G08G

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC, internet