

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 560 623**

51 Int. Cl.:

G08G 1/0962 (2006.01)

G08G 1/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.01.2014** **E 14151027 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.11.2015** **EP 2894616**

54 Título: **Unidad de a bordo y procedimiento para la información a un conductor**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
22.02.2016

73 Titular/es:

KAPSCH TRAFFICCOM AG (100.0%)
Am Europlatz 2
1120 Wien, AT

72 Inventor/es:

NAGY, OLIVER y
POVOLNY, ROBERT

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 560 623 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Unidad de a bordo y procedimiento para la información a un conductor

5 La presente invención se refiere a una unidad de a bordo para un vehículo para la información al conductor al circular por una sección de carretera con al menos dos carriles adyacentes que forman una superficie de circulación común, teniendo la unidad de a bordo un dispositivo de detección de posición para determinar su posición y disponiendo la misma de un valor de medición de su velocidad. Además, la invención se refiere a un procedimiento para una unidad de a bordo de este tipo.

10 En el tráfico vial, el conductor de un vehículo frecuentemente está muy ocupado como para percibir y reaccionar a información más allá de la conducción en sí del vehículo prestando atención al tráfico circundante. Para volver más fácil, eficiente y segura la circulación por carreteras en redes de carreteras, los vehículos actuales llevan aparatos técnicos con diferentes funciones específicas. Por ejemplo, existen unidades de a bordo para tramitar peajes de carreteras o aparatos de navegación de a bordo para la orientación que mediante la determinación de su posición con la ayuda de un dispositivo de detección de posición, por ejemplo un sistema de navegación por satélite (Global Navigation Satellite System, GNSS), detectan la circulación por una sección de carretera y, en caso de necesidad, cobran el peaje o realizan la planificación de la ruta siguiente. Esto reduce la ocupación del conductor y al mismo tiempo aumenta la seguridad en el tráfico vial.

20 Por el documento US2013/282264A1 se dio a conocer el modo de registrar con la ayuda de vehículos de medición en calzadas de varios carriles valores de medición de velocidad referidos al lugar y determinar a partir de una nube de puntos de estos valores de medición en una central, de forma retrospectiva, un perfil de velocidad para tramos de calzada, resuelto con la ayuda de la densidad de nubes de puntos en calzadas. A partir de este perfil histórico de velocidad en carriles se crean posteriormente propuestas para la elección de un carril con una velocidad media presuntamente más alta en el tráfico fluido denso, para emitir las por unidades de a bordo.

25 La presente invención tiene el objetivo de proporcionar una unidad de a bordo y un procedimiento que informen o instruyan al conductor de manera eficiente y precisa en caso de una retención de tráfico.

30 Según un primer aspecto de la invención, el objetivo se consigue con una unidad de a bordo del tipo mencionado al principio, que se caracteriza por un detector de carriles conectado al dispositivo de detección de posición, con una memoria de mapas para un mapa de carreteras digital para localizar en el mapa de carreteras un carril correspondiente a la posición determinada, un detector de retenciones para la detección de una retención de tráfico cuando al menos el valor de medición de velocidad queda por debajo de un valor umbral predefinido, y una unidad de evaluación y de emisión conectada al detector de carriles y al detector de retenciones, que está realizada para emitir en caso de la detección de una retención de tráfico una información de dirección de circulación específica para el carril localizado.

40 De esta manera, por primera vez se emite en caso de una retención de tráfico una información específica del carril para el conductor, por la que se le instruye para tomar una dirección determinada dentro del carril o cambiar de carril. De esta manera, la unidad de a bordo apoya la circulación correcta del vehículo individual y la coordinación de todos los vehículos equipados con una unidad de a bordo de este tipo, en caso de una retención de tráfico. De esta manera, se fomenta por ejemplo la formación de un "corredor de emergencia" para el acceso de vehículos de rescate a un accidente causante de la retención, teniendo en consideración las circunstancias constructivas reales de la sección de carretera transitada y los requerimientos locales o regionales.

50 Según una forma de realización ventajosa de la invención, la información de dirección de circulación específica del carril está almacenada en la memoria de mapas para cada carril de la sección de carretera y puede ser leída por la unidad de evaluación y de emisión. El almacenamiento de la información de dirección de circulación para cada carril en la memoria de mapas permite la lectura directa y la emisión inmediata de esta información en la unidad de emisión. Una evaluación más allá de la mera localización de la información de dirección de circulación en la memoria de mapas no es necesaria, de manera que se reduce el gasto informático. Si para la sección de carretera transitada no está almacenada ninguna información de dirección de circulación en la sección del mapa, no se produce tampoco ninguna emisión. De esta manera, también se tienen en consideración correctamente, es decir, sin la emisión de una información al conductor, las secciones de carretera sin obligación de corredor de emergencia en caso de una retención de tráfico.

60 Alternativamente, la información de dirección de circulación específica del carril puede ser determinada por la unidad de evaluación y de emisión a partir de la posición relativa del carril localizado con respecto a todos los carriles de la sección de carretera y a partir de una norma de evaluación almacenada. Una evaluación de este tipo ahorra espacio de memoria, ya que mediante sencillos pasos de evaluación según la norma de evaluación, por ejemplo con la ayuda de una tabla de evaluación, la unidad de evaluación puede determinar rápidamente la información de dirección de circulación específica. La información de dirección de circulación determinada se emite a continuación a la unidad de emisión sin que en la memoria de mapas esté almacenada una información separada para cada carril

de cada sección de carretera. De esta manera, se ahorra volumen de memoria. Además, en este caso, es posible fácilmente una adaptación a condiciones cambiadas del entorno, por ejemplo mediante la modificación de la norma de evaluación, por ejemplo con la ayuda de una nueva tabla de evaluación, sin sustituir el mapa de carreteras digital completo con la información de dirección de circulación almacenada en esta.

5 Según una forma de realización ventajosa de la invención, la unidad de a bordo comprende además un transceptor para recibir la norma de evaluación. De esta manera, la norma de evaluación se puede adaptar de manera sencilla y con ahorro de espacio de memoria a requerimientos regionales o locales. Por ejemplo, en las fronteras entre regiones o países con normas diferentes para la formación de un corredor de emergencia y por tanto con normas de evaluación diferentes, puede estar previsto por ejemplo un transceptor estacionario para transmitir respectivamente
10 las nuevas normas de evaluación a la unidad de a bordo que pasa, por ejemplo, según los estándares ETSI ITS-G5, DSRC, IEEE 802.11p o WAVE, pero también GSM, UMTS, LTE, WLAN etc. Las unidades de a bordo para sistemas de peajes de carreteras disponen generalmente de interfaces de radio del tipo mencionado y por tanto resultan especialmente adecuados.

15 Según una forma de realización alternativa de la invención, en la unidad de a bordo están almacenadas al menos dos normas de evaluación distintas, asignadas respectivamente a diferentes secciones de carretera. De esta manera, al determinar la información de dirección de circulación específica del carril, la unidad de a bordo puede seleccionar la norma de evaluación asignada a la sección de carretera transitada. Se puede suprimir un transceptor separado y, al determinar y emitir la información de dirección de circulación, la unidad de a bordo no depende de la calidad de transmisión del radioenlace eventualmente sujeto a pago, sino que puede determinar la información de dirección de circulación automáticamente con la ayuda de la norma de evaluación correcta, asignada a la sección de carretera, por ejemplo en caso de cruzar una frontera regional o nacional.

25 Resulta especialmente sencillo y fácil de entender para el conductor si la información de dirección de circulación emitida por la unidad de evaluación y de emisión es una instrucción de circular por la izquierda/derecha, dado el caso, con una representación gráfica. La reducida variedad de variantes requiere también en este caso solo una necesidad de almacenamiento y de evaluación muy reducida. Además, una instrucción de circular por la izquierda/derecha se puede emitir muy fácilmente de forma acústica y/u óptica por la unidad de emisión. Además,
30 cuando se desea, la información de dirección de circulación se puede visualizar para el conductor mediante una representación gráfica, por ejemplo los carriles de la sección de carretera transitada, añadiendo la norma vigente para la formación de un corredor de emergencia, lo que acelera el entendimiento de la situación y la reacción del conductor.

35 En una forma de realización especialmente preferible de la invención, con la ayuda de un transceptor de la unidad de a bordo se puede recibir un valor de medición de velocidad de al menos una unidad de a bordo adicional, llevada por un vehículo adicional, teniendo en consideración el detector de retenciones para la detección de la retención de tráfico adicionalmente el valor de medición de velocidad recibido. En la actualidad, las unidades de a bordo, especialmente las unidades de a bordo para sistemas de peajes de carreteras, se dotan frecuentemente de este tipo
40 de transceptores para el establecimiento de un radioenlace con unidades de a bordo iguales, por ejemplo en el marco de un sistema telemático de tráfico según los estándares IEEE802.11p, DSRC, WAVE o ETSI ITS-G5, y forman por ejemplo una red ad-hoc con varias unidades de a bordo contiguas, intercambiándose diversa información sobre el estado de circulación del vehículo que lleva la unidad de a bordo correspondiente. De esta manera, es posible de forma muy sencilla detectar una retención de tráfico con la ayuda de unidades de a bordo llevadas por otros vehículos y conseguir mediante un ajuste o un promediado una mayor seguridad de acierto en la detección de una retención de tráfico. Además, mediante el intercambio de información con las unidades de a bordo de vehículos que van por delante es posible detectar ya en un momento temprano una retención de tráfico y por tanto preparar mejor la reacción a la misma o reaccionar más temprano a una retención de tráfico.

50 En un segundo aspecto, la invención proporciona un procedimiento para la información al conductor de un vehículo que lleva una unidad de a bordo, al circular por una sección de carretera con al menos dos carriles adyacentes que forman una superficie de circulación común, que comprende:

55 La determinación de la posición del vehículo con la ayuda de un dispositivo de detección de posición de la unidad de a bordo y la determinación de un valor de medición de la velocidad del vehículo;
la detección de una retención de tráfico, cuando al menos el valor de medición de velocidad queda por debajo de un valor umbral predeterminado, y
cuando se detecta una retención de tráfico,
la localización de un carril correspondiente a la posición determinada en un mapa de carreteras digital
60 almacenado en la unidad de a bordo y
la emisión de una información de dirección de circulación específica para el carril localizado, por una unidad de emisión de la unidad de a bordo.

65 En cuanto a las ventajas y otras formas de realización preferibles del procedimiento según la invención se remite a las indicaciones hechas anteriormente con respecto a la unidad de a bordo. Resulta ventajoso si la información de dirección de circulación específica del carril se determina solo en caso de que la sección de carretera esté marcada

en el mapa de carreteras para la emisión de una información de dirección de circulación. De esta manera, se suprime la emisión de una información de dirección de circulación cuando el vehículo circula por una sección de carretera para el que no están previstos requerimientos especiales en caso de una retención de tráfico. Se evita la emisión de una información de dirección de circulación superflua por la unidad de emisión y no se carga innecesariamente de información al conductor.

De manera especialmente preferible, la unidad de a bordo lee un valor de medición de velocidad recibido de al menos una unidad de a bordo adicional, llevada por un vehículo adicional, a partir de un "Common Awareness Message" según el estándar ETSI ITS-G5 o de un "Basic Safety Message" según el estándar IEEE 802.11p o WAVE. De esta manera, no es necesario establecer un radioenlace bidireccional ni una red ad-hoc entre los vehículos o sus unidades de a bordo; la velocidad y, en caso de necesidad, la posición de la unidad de a bordo adicional, pueden tomarse simplemente del mensaje recibido, enviado por la unidad de a bordo adicional.

A continuación, la invención se describe en detalle con la ayuda de los ejemplos de realización representados en los dibujos adjuntos. En los dibujos, muestran:

La figura 1 dos secciones de carretera transitadas respectivamente por varios vehículos, con la detección según la invención de una retención de tráfico, en una vista en planta esquemática desde arriba; la figura 2 una unidad de a bordo según la invención, en un diagrama de bloques; y

las figuras 3a a 3d, diferentes formas de realización del mapa de carreteras digital de la unidad de a bordo de la figura 2, con información de dirección de circulación específica del carril (figuras 3a, 3b) o con una marca específica del carril (figuras 3c, 3d).

Según la figura 1, varios vehículos C_1, C_2, \dots , en general C_i , circulan en una carretera 1 por dos secciones de carretera paralelas S_1, S_2, \dots , en general S_n , con direcciones de circulación 2, 3 contrarias. Las secciones de carretera S_n tienen respectivamente al menos dos carriles $T_{1,1}, T_{1,2}, T_{1,3}, T_{2,1}, T_{2,2}, \dots$, en general $T_{n,m}$ que forman una superficie de circulación común. En el ejemplo de la figura 1, la sección de carretera S_1 , tiene tres carriles adyacentes $T_{1,1}, T_{1,2}, T_{1,3}$, de una dirección de circulación 2, mientras que la segunda sección de carretera S_2 tiene dos carriles adyacentes $T_{2,1}, T_{2,2}$ de la dirección de marcha 3 contraria y además un carril de emergencia o lateral $T_{2,0}$.

Cada vehículo C_i lleva una unidad de a bordo 4 según la figura 2. La unidad de a bordo 4 presenta un dispositivo de detección de posición 5, por ejemplo un receptor de satélite que con la ayuda de satélites 5' de un sistema global de navegación por satélite (Global Navigation Satellite System, GNSS) determina la posición P de la unidad de a bordo 4. Alternativamente, el dispositivo de detección de posición 5 podría determinar la posición P también con la ayuda de radiobalizas terrestres, por ejemplo, radiobalizas de corto alcance según los estándares ETSI ITS-G5, DSRC (Dedicated Short Range Communication), IEEE 802.11p o WAVE (Wireless Access in Vehicular Environments) y/o estaciones de telefonía móvil (no está representado).

Además, la unidad de a bordo 4 dispone de un valor de medición de su velocidad v ; este valor de medición de velocidad v puede ser proporcionado por el dispositivo de detección de posición 5 y/o por otro sensor, por ejemplo un sensor 6 del vehículo C_i que está en conexión con la unidad de a bordo 4.

Para aumentar la precisión de la posición P determinada y la velocidad v , la unidad de a bordo 4 puede realizar además un promediado de varios valores de medición y/o de valores de medición adicionales del sensor, por ejemplo, de un sensor de aceleración (no representado) o unidades de cálculo para la estimación predictiva y correctiva de su evolución de movimiento (trayectoria).

Para informar al conductor en caso de una retención de tráfico acerca de la formación de un corredor de emergencia libre E_1, E_2, \dots , en general E_K , por ejemplo para la circulación de vehículos de rescate, la unidad de a bordo 4 tiene un detector de carriles 7, un detector de retenciones 8 y una unidad de evaluación 9 con una unidad de emisión 10 conectada.

El detector de carriles 7 conectado al dispositivo de detección de posición 5 tiene una memoria de mapas 11 para un mapa de carreteras 12 digital y accede a este para localizar en el mapa de carreteras 12 digital almacenado el carril $T_{n,m}$ correspondiente a la posición P determinada. El mapa de carreteras 12 digital puede ser una reproducción con precisión de carriles de la carretera 1, por ejemplo mediante vectores o trazados poligonales u otra forma de definición de geoobjeto conocida por el experto, por ejemplo según los estándares de la Organización Internacional de Normalización ISO 19115, ISO 19119, ISO 14825 o ISO 17575, parte 3. El detector de carriles 7 localiza el carril $T_{n,m}$ correspondiente a la posición P directamente en el mapa de carreteras 12 digital. Alternativamente, el mapa de carreteras 12 digital podría reproducir la carretera 1 sin carril $T_{n,m}$, por ejemplo también en forma de vectores o de un trazado poligonal, y contener para cada sección de carretera S_n el número de carriles $T_{c,n}$ correspondiente, a partir de lo que el detector de carriles 7 calcula el carril $T_{n,m}$ transitado, con la ayuda de la distancia de la posición P determinada con respecto al vector o itinerario poligonal correspondiente de la sección de carretera S_n y de un ancho de carril conocido.

El detector de retenciones 8 detecta una retención de tráfico sobre la base al menos del valor de medición de velocidad v , en concreto, porque este queda por debajo de un valor umbral predefinido, por ejemplo 10 o 20 km/h. Según la figura 2, el detector de retenciones 8 puede tener en consideración para la detección de la retención de tráfico, por ejemplo adicionalmente a un sensor de distancia 13 del vehículo C_i , un valor de medición de distancia d con respecto a un vehículo que circula por delante y/o valores de medición de velocidad adicionales, como se describe en detalle más adelante con respecto a la sección de carretera S_2 de la figura 1.

La unidad de evaluación y de emisión 9, 10 conectada al detector de carriles 7 y al detector de retenciones 8 es controlada por el detector de retenciones 8. Al detectar una retención de tráfico, la unidad de evaluación y de emisión 9, 10 accede a la memoria de mapas 11 y, a continuación, emite para el conductor por la unidad de emisión 10 una información de dirección de circulación $I_{n,m}$ específica para el carril $T_{n,m}$ localizado por el detector de carriles 7.

En el caso más sencillo, la información de dirección de circulación $I_{n,m}$ emitida por la unidad de emisión 10 es una instrucción de circular por la izquierda/derecha L, R que se emite por una pantalla 10' y/o un altavoz 10" de la unidad de emisión 10. Alternativamente o adicionalmente, la unidad de emisión 10 podría emitir por su pantalla 10' además una representación gráfica de la sección de carretera S_n con sus carriles $T_{n,m}$ y una representación detallada, específica del carril, de la instrucción de circulación o de las normas locales vigentes para la formación de un corredor de emergencia E_k . Para emitir la información de dirección de circulación $I_{n,m}$, opcionalmente también se podría recurrir a altavoces o pantallas existentes en un vehículo C_i , por ejemplo de un autorradio o un sistema de navegación, y la unidad de a bordo 4 podría estar conectada para ello con estos elementos incorporados del vehículo C_i .

La localización del carril $T_{n,m}$ por medio del detector de carriles 7 - al igual que la determinación de la posición P del vehículo C_i con la ayuda del dispositivo de detección de posición 5 y/o la determinación de la velocidad v - se realiza en los ejemplos representados de forma repetida o periódica, pero alternativamente también podría activarse solo en caso de necesidad, por ejemplo por un control externo o manualmente. El detector de carriles 7 - al igual que la unidad de evaluación y de emisión 9, 10 - es controlada por el detector de retenciones 8 de la unidad de a bordo 4 y es activado por este solo en caso de la detección de una retención de tráfico, pero alternativamente también podría trabajar de manera continua.

Se entiende que la unidad de a bordo 4 puede estar integrada en un aparato electrónico existente del vehículo C_i o estar formada por este, por ejemplo una unidad de a bordo de peaje para un sistema de peajes de carreteras, o estar estructurada como unidad de a bordo ("virtual") modularizada mediante la puesta en red de módulos ya existentes en un vehículo C_i . La conexión o puesta en red de los módulos puede realizarse por cable, por ejemplo mediante Flex-RayTM o CAN-Bus (Controller Area Network) o de forma inalámbrica, por ejemplo mediante Bluetooth o WLAN.

En el ejemplo de la figura 1, aquellos vehículos C_1 a C_8 , cuyas unidades de a bordo 4 han localizado en el mapa de carreteras 12 uno de los dos carriles derechos $T_{1,1}$, $T_{1,2}$, de la sección de carretera S_1 como el carril correspondiente a la posición P determinada, reciben una instrucción de circular por la derecha R con vistas a la retención de tráfico que se está formando en la sección de carretera S_1 (en el lado derecho en la figura 1), es decir, como consecuencia de su bajo valor de medición de velocidad v . Por otra parte, aquellos vehículos C_{11} y C_{12} , cuyas unidades de a bordo 4 han localizado el carril $T_{1,3}$ como el carril correspondiente a la posición P determinada reciben como información de dirección de circulación $I_{1,3}$ una instrucción de circular por la izquierda L. En cambio, como consecuencia de sus valores de medición de velocidad (todavía más altos) v , las unidades de a bordo 4 de los vehículos C_9 y C_{10} no detectan ninguna retención de tráfico y por tanto no emiten tampoco ninguna información de dirección de circulación. Por lo tanto, en el ejemplo de la figura 1, los vehículos C_1 a C_8 , C_{11} y C_{12} que circulan por la primera sección de carretera S_1 forman en caso de una retención de tráfico el corredor de emergencia E_1 libre para la circulación de los vehículos de rescate.

Si se desea, también se puede emitir otra información de dirección de circulación $I_{n,m}$ específica del carril. Por ejemplo, los vehículos C_6 a C_8 , C_{11} , C_{12} de los dos carriles izquierdos $T_{1,2}$, $T_{1,3}$ podrían recibir una instrucción de circular por la izquierda L y solo los que circulen por el carril derecho $T_{1,1}$ podrían recibir una instrucción de circular por la derecha R etc.

Según la figura 2, la unidad de a bordo 4 de un vehículo C_i también puede disponer de un transceptor 14 con el que establece un radioenlace 15, por ejemplo según los estándares ETSI ITS-G5, DSRC, IEEE 802.11p o WAVE, con al menos una unidad de a bordo 4 adicional, llevada por un vehículo adicional C_{i+1} . La unidad de a bordo 4 mencionada en primer lugar del vehículo C_1 recibe un valor de medición de velocidad v de la unidad de a bordo 4 adicional del vehículo C_{i+1} , que el detector de retenciones 8 de la unidad de a bordo 4 mencionada en primer lugar tiene en consideración adicionalmente para la formación del corredor de emergencia E_k al detectar la retención de tráfico. El valor de medición de velocidad v de la unidad de a bordo 4 adicional del vehículo adicional C_{i+1} puede ser leído de un "Common Awareness Message" (CAM) de la unidad de a bordo 4 adicional, recibido en la unidad de a bordo 4 mencionada en primer lugar, según el estándar ETSI ITS-G5 o a partir de un "Basic Safety Message" (BSM) de la unidad de a bordo 4 adicional según los estándares IEEE 802.11p o WAVE.

De esta manera, la unidad de a bordo 4 de un vehículo C_i dispone de un valor de medición de velocidad v adicional de al menos una unidad de a bordo 4 por ejemplo de un vehículo C_{i+1} que circula por delante, de manera que puede detectar precozmente la formación de una retención de tráfico, tal como está representado en la figura 1 para el vehículo C_{13} de la sección de carretera S_2 que a través del radioenlace 15 comunica con el vehículo C_{14} y que de esta manera puede determinar precozmente una instrucción de circulación - en este caso, una instrucción de circulación por la izquierda. Un vehículo C_{i+1} que circula por delante detecta la unidad de a bordo 4 del vehículo C_i por ejemplo por la posición P del vehículo C_{i+1} con respecto a su propia posición P , recibida también por ejemplo en el CAM o BSM.

10 Las figuras 3a a 3d muestran diferentes ejemplos para la determinación de la información de dirección de circulación $I_{n,m}$ específica del carril por la unidad de evaluación 9.

En el ejemplo de la figura 3a, para cada carril $T_{n,m}$ de cada sección de carretera S_n está almacenada en el mapa de carreteras 12 por separado una instrucción de circular por la izquierda/derecha L o R como información de dirección de circulación $I_{n,m}$ que es leída directamente por la unidad de evaluación 9 en caso de la detección de una retención de tráfico para el carril $T_{n,m}$ localizado - por ejemplo la instrucción de circular por la derecha R para el vehículo C_6 en el carril $T_{1,2}$. Alternativamente, como está representado en el ejemplo de la figura 3b, la información de dirección de circulación $I_{n,m}$ específica del carril podría estar almacenada en el mapa de carreteras 12 de forma codificada como campo de datos Is_n específico de la sección de carretera. La unidad de evaluación 9 determina la información de dirección de circulación $I_{n,m}$ correspondiente al carril $T_{n,m}$ transitado a partir de la secuencia de signos - por ejemplo, para el vehículo C_6 en el segundo carril $T_{1,2}$ de la sección de carretera S_1 , el segundo dígito del campo de datos $Is_1 = "RRL"$, por tanto la instrucción de circular por la derecha R.

Si una sección de carretera S_n , por ejemplo la sección de carretera S_3 en las figuras 3a y 3b, no contiene ninguna información de dirección de circulación $T_{n,m}$ específica del carril, por ejemplo por tratarse de una sección de carretera S_n de un solo carril o urbana donde no ha de formarse ningún corredor de emergencia E_K , la unidad de a bordo 4 no emite tampoco ninguna información al conductor en caso de una retención de tráfico.

Según las figuras 3c y 3d, en otra variante alternativa, en el mapa de carreteras 12 digital, para cada S_n puede estar almacenada, además de un número de carriles T_{c_n} específico de la sección de carretera, solo una marca M_n . Una marca puesta $M_n = "Y"$ señala que para esta sección de carretera S_n ha de determinarse una información de dirección de circulación $I_{n,m}$. En este caso, la unidad de evaluación 9 de la unidad de a bordo 4 del vehículo C_i accede a una norma de evaluación K almacenada por ejemplo en la memoria de mapas 11 o en otra memoria no representada en la figura 2, que vincula el número de carriles T_{c_n} con un campo de datos IT dependiente del número de carriles, que comprende la información de dirección de circulación $I_{n,m}$, por ejemplo tal como está representado en la figura 3d, y determina a partir de ello para el vehículo C_i - con la ayuda de la posición relativa del carril $T_{n,m}$ localizado con respecto a todos los carriles de la sección de carretera S_n - la información de dirección de circulación $I_{n,m}$ correspondiente, de la manera descrita con relación a los ejemplos de las figuras 3a o 3b. De esta manera, por ejemplo para el vehículo C_6 en el carril central de los tres carriles $T_{1,1}$, $T_{1,2}$, $T_{1,3}$ de la sección de carretera S_1 se determina como información de dirección de circulación $I_{n,m}$ la instrucción de circular por la derecha R depositada en el centro del campo de datos $IT = "RRL"$ válido para $T_{c_n} = 3$.

La norma de evaluación K o el campo de datos IT dependiente del número de carriles de la norma de evaluación K puede recibirse, para la adaptación a diferentes normas para la formación de un corredor de emergencia, por ejemplo en diferentes países o regiones, a través del transceptor 14 o de otra interfaz de la unidad de a bordo 4, por ejemplo en fronteras nacionales o regionales, y almacenarse en la unidad de a bordo 4. La unidad de a bordo 4 puede almacenar previamente una norma de evaluación K correspondiente al país de la autoridad de matriculación y almacenar en su lugar o adicionalmente la norma de evaluación K adicional recibida durante cada paso a un país o una región con normas distintas.

Alternativamente, la unidad de a bordo 4 podría seleccionar al menos dos normas de evaluación K diferentes, asignadas respectivamente a diferentes secciones de carretera S_n y seleccionar para la determinación de la información de dirección de circulación $I_{n,m}$ específica del carril aquella norma de evaluación K que está asignada respectivamente a la sección de carretera S_n detectada como transitada.

Por ejemplo, a todas las secciones de carretera S_n de una zona geográfica determinada, por ejemplo de un país o de una región con normas unitarias para la formación de un corredor de emergencia, se puede asignar una primera y a las secciones de carretera S_n de otra zona geográfica con otras normas de corredor de emergencia se puede asignar una segunda norma de evaluación K distinta a la primera. De esta manera, en caso de un cambio de zona, por ejemplo en caso de pasar la frontera de un país a otro, la unidad de a bordo 4 puede seleccionar de forma prácticamente "automática", con la ayuda de su posición P determinada respectivamente, la norma de evaluación K aplicable respectivamente.

En cambio, si como está representada en la figura 3c para la sección de carretera S_3 , no se pone la marca M_n para una sección de carretera S_n ($M_n = "N"$), no se determina ni emite ninguna información de dirección de circulación $I_{n,m}$.

La invención no se limita a las formas de realización representadas, sino que incluye cualquier variante y modificación dentro del marco de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Unidad de a bordo para un vehículo (C_i) para la información al conductor al circular por una sección de carretera (S_n) con al menos dos carriles ($T_{n,m}$) adyacentes que forman una superficie de circulación común, teniendo la unidad de a bordo (4) un dispositivo de detección de posición (5) para determinar su posición (P) y disponiendo de un valor de medición de su velocidad (v), **caracterizada por**
- 5 un detector de carriles (7) conectado al dispositivo de detección de posición (5) con una memoria de mapas (11) para un mapa de carreteras (12) digital para localizar en el mapa de carreteras (12) un carril ($T_{n,m}$) correspondiente a la posición (P) determinada,
- 10 un detector de retenciones (8) para la detección de una retención de tráfico cuando al menos el valor de medición de velocidad (v) queda por debajo de un valor umbral predefinido y una unidad de evaluación y de emisión (9, 10) conectada al detector de carriles (7) y al detector de retenciones (8), que está realizada para emitir en caso de la detección de una retención de tráfico una información de dirección de circulación ($I_{n,m}$) específica para el carril ($T_{n,m}$) localizado.
- 15 2. Unidad de a bordo según la reivindicación 1, **caracterizada por que** la información de dirección de circulación ($I_{n,m}$) específica del carril para cada carril ($T_{n,m}$) de la sección de carretera (S_n) está almacenada en la memoria de mapas (11) y puede ser leída por la unidad de evaluación y de emisión (9, 10).
- 20 3. Unidad de a bordo según la reivindicación 1, **caracterizada por que** la información de dirección de circulación ($I_{n,m}$) específica del carril puede determinarse mediante la unidad de evaluación y de emisión (9, 10) a partir de la posición relativa del carril ($T_{n,m}$) localizado con respecto a todos los carriles ($T_{n,m}$) de la sección de carretera (S_n) y a partir de una norma de evaluación (K) almacenada.
- 25 4. Unidad de a bordo según la reivindicación 3, **caracterizada por que** la unidad de a bordo (4) comprende además un transceptor (14) para recibir la norma de evaluación (K).
- 30 5. Unidad de a bordo según la reivindicación 3, **caracterizada por que** en la unidad de a bordo (4) están almacenadas al menos dos normas de evaluación (K) distintas unas de otras, asignadas respectivamente a diferentes secciones de carretera (S_n).
- 35 6. Unidad de a bordo según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizada por que** la información de dirección de circulación ($I_{n,m}$) emitida por la unidad de evaluación y de emisión (9, 10) es una instrucción de circular por la izquierda/derecha (L, R), dado el caso, con representación gráfica.
- 40 7. Unidad de a bordo según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizada por que** con la ayuda de un transceptor (14) de la unidad de a bordo (4) se puede recibir un valor de medición de velocidad (v) de al menos una unidad de a bordo (4) adicional, llevada por un vehículo (C_{i+1}) adicional, teniendo en consideración el detector de retenciones (8) para la detección de la retención de tráfico adicionalmente el valor de medición de velocidad (v) recibido.
- 45 8. Procedimiento para la información al conductor de un vehículo (C_i) que lleva una unidad de a bordo (4), al circular por una sección de carretera (S_n) con al menos dos carriles ($T_{n,m}$) adyacentes que forman una superficie de circulación común, que comprende:
- 50 la determinación de la posición (P) del vehículo (C_i) con la ayuda de un dispositivo de detección de posición (5) de la unidad de a bordo (4) y la determinación de un valor de medición de la velocidad (v) del vehículo (C_i); la detección de una retención de tráfico cuando al menos el valor de medición de velocidad (v) queda por debajo de un valor umbral predeterminado, y cuando se detecta una retención de tráfico,
- 55 la localización de un carril ($T_{n,m}$) correspondiente a la posición (P) determinada en un mapa de carreteras (12) digital almacenado en la unidad de a bordo (4) y la emisión de una información de dirección de circulación ($I_{n,m}$) específica para el carril ($T_{n,m}$) localizado, en una unidad de emisión (10) de la unidad de a bordo (4).
- 60 9. Procedimiento según la reivindicación 8, **caracterizado por que** para cada carril ($T_{n,m}$) de la sección de carretera (S_n) está almacenada en el mapa de carreteras (12) una información de dirección de circulación ($I_{n,m}$), y la información de dirección de circulación ($I_{n,m}$) específica para el carril ($T_{n,m}$) localizado es leída del mapa de carreteras (12).
- 65 10. Procedimiento según la reivindicación 8, **caracterizado por que** la información de dirección de circulación ($I_{n,m}$) específica del carril se determina a partir de la posición relativa del carril ($T_{n,m}$) localizado con respecto a todos los carriles ($T_{n,m}$) de la sección de carretera (S_n) y a partir de una norma de evaluación (K) almacenada.
11. Procedimiento según la reivindicación 10, **caracterizado por que** la unidad de a bordo (4) recibe la norma de evaluación (K) a través de un radioenlace (15) y la almacena.

12. Procedimiento según la reivindicación 10, **caracterizado por que** la unidad de a bordo (4) almacena al menos dos normas de evaluación (K) distintas entre sí, asignadas respectivamente a diferentes secciones de carretera (S_n), siendo seleccionada durante la determinación de la información de dirección de circulación ($I_{n,m}$) específica del carril aquella norma de evaluación (K) que está asignada a la sección de carretera (S_n) transitada.
- 5 13. Procedimiento según una de las reivindicaciones 8 a 12, **caracterizado por que** la información de dirección de circulación ($I_{n,m}$) se determina solo en caso de que la sección de carretera (S_n) esté marcada en el mapa de carreteras (12) para la emisión de una información de dirección de circulación ($I_{n,m}$).
- 10 14. Procedimiento según una de las reivindicaciones 8 a 13, **caracterizado por que** la unidad de emisión (10) emite como información de dirección de circulación ($I_{n,m}$) una instrucción de circular por la izquierda/derecha (L, R), dado el caso, con representación gráfica.
- 15 15. Procedimiento según una de las reivindicaciones 8 a 14, **caracterizado por que** la unidad de a bordo (4) recibe, a través de un radioenlace (15), además un valor de medición de velocidad (v) de al menos una unidad de a bordo (4) adicional, llevada por un vehículo adicional (C_{i+1}), siendo considerado, al detectarse la retención de tráfico, adicionalmente el valor de medición de velocidad (v) recibido.
- 20 16. Procedimiento según la reivindicación 15, **caracterizado por que** la unidad de a bordo (4) lee el valor de medición de velocidad (v) recibido a partir de un "Common Awareness Message" según el estándar ETSI ITS-G5 o de un "Basic Safety Message" según el estándar IEEE 802.11p o WAVE.

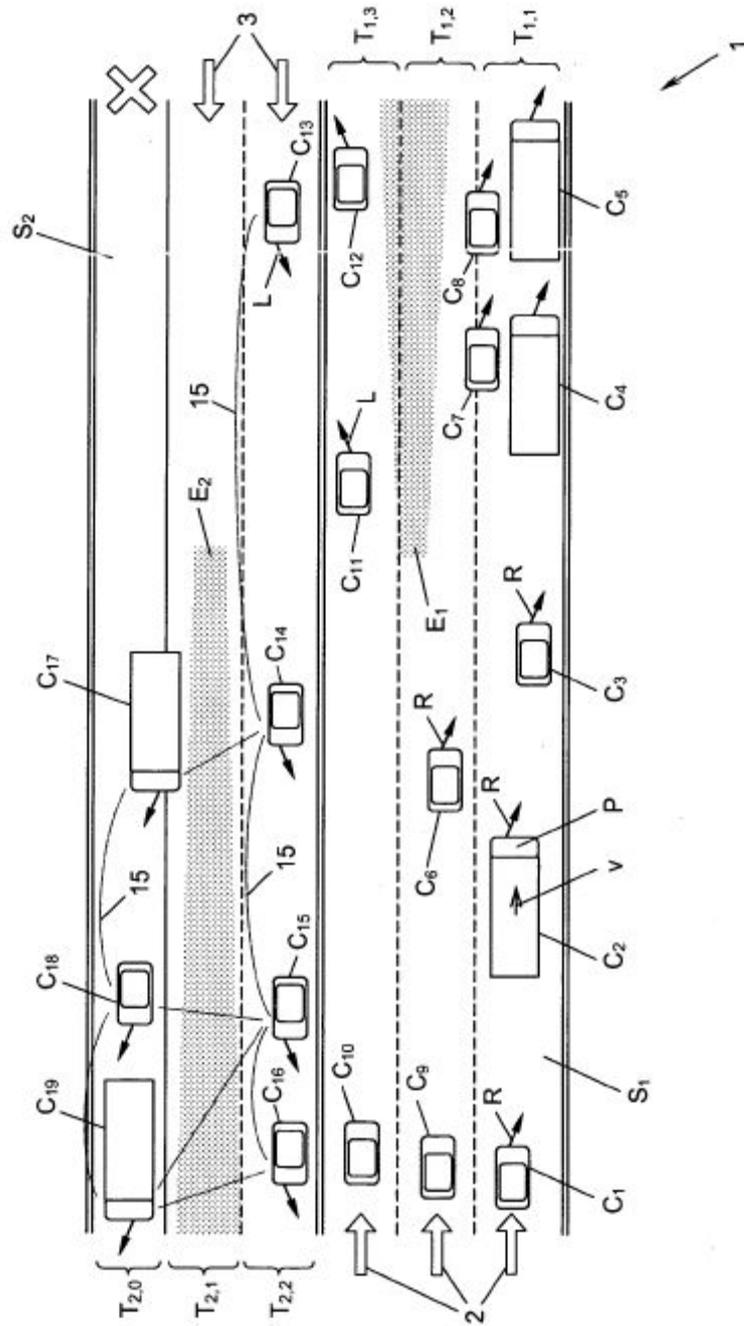


Fig. 1

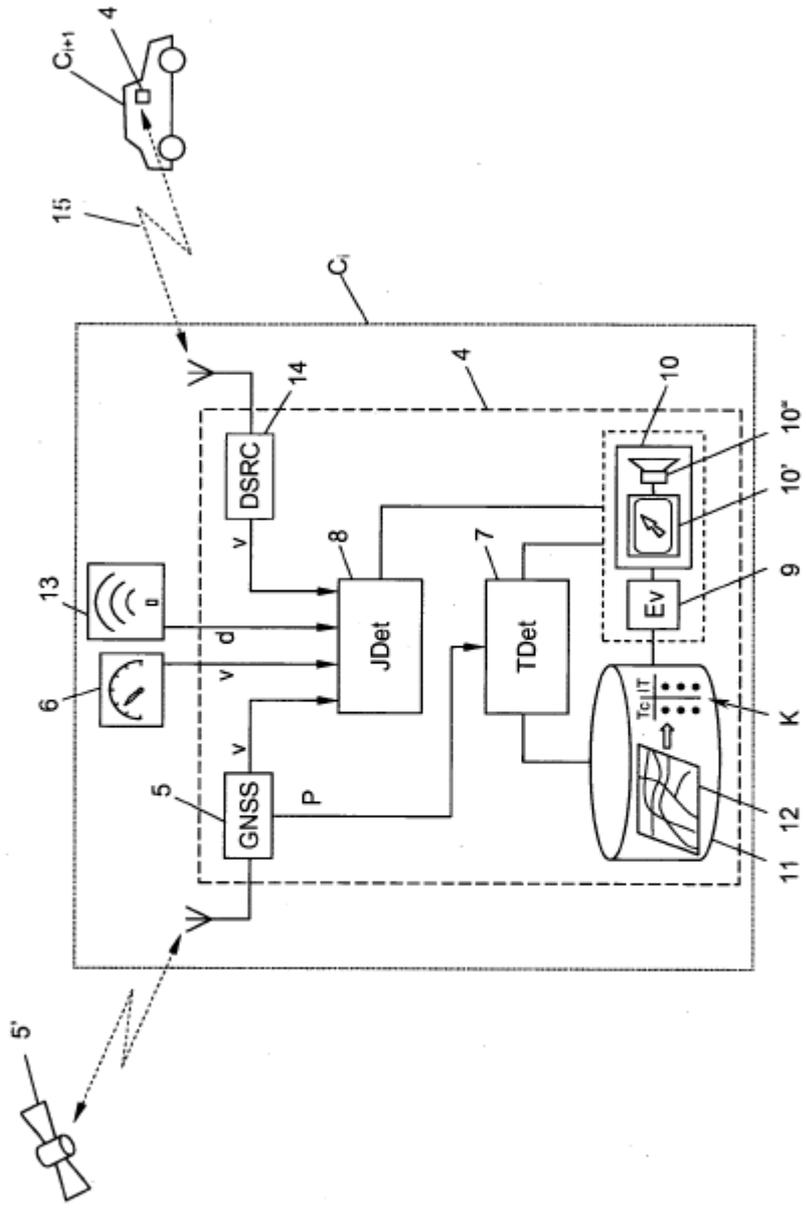


Fig. 2

12

S_n	$T_{n,m}$	$I_{n,m}$
1	1	R
1	2	R
1	3	L
2	1	R
2	2	L
3	1	--
:	:	:

Fig. 3a

12

S_n	I_{S_n}
1	RRL
2	RL
3	--
:	:

Fig. 3b

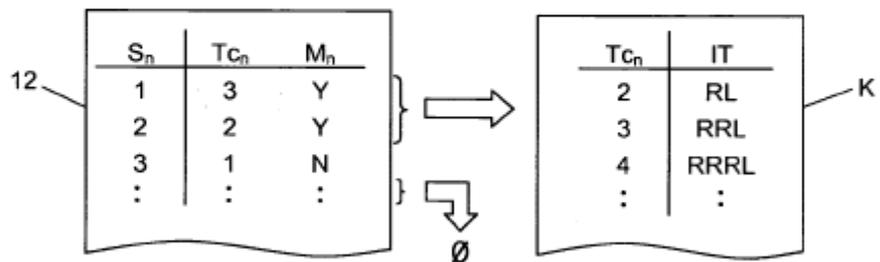


Fig. 3c

Fig. 3d