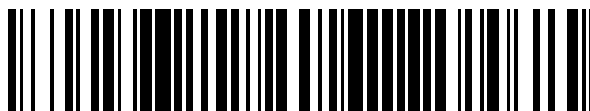


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 742 267**

51 Int. Cl.:

B60N 2/02 (2006.01)
B60N 2/888 (2008.01)
B60N 2/90 (2008.01)
B60R 21/0134 (2006.01)
B60R 21/01 (2006.01)
B60Q 9/00 (2006.01)
G08G 1/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.11.2010** **PCT/EP2010/007198**
87 Fecha y número de publicación internacional: **03.06.2011** **WO11063981**
96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.11.2010** **E 10795213 (7)**
97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.05.2019** **EP 2504196**

54 Título: **Método y dispositivo para impedir o disminuir el riesgo de una lesión en los ocupantes de un vehículo en el caso de una colisión por alcance**

30 Prioridad:

27.11.2009 DE 102009055956

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
13.02.2020

73 Titular/es:

**HOCHSCHULE KAISERSLAUTERN UNIVERSITY
OF APPLIED SCIENCES (33.3%)
Standort Zweibrücken, Amerikastraße 1
66482 Zweibrücken, DE;
UNIVERSITÄT DES SAARLANDES (33.3%) y
HOCHSCHULE FRESENIUS (33.3%)**

72 Inventor/es:

**KRICK, CHRISTOPH;
ENGELMANN, ERIK;
GÄNG, LUTZ-ACHIM;
KLEIN, FRANK;
NEU, CHRISTIAN;
FELDER, HANNO;
MEYER, STEFAN y
MÜNCH, PETER**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 742 267 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

Método y dispositivo para impedir o disminuir el riesgo de una lesión en los ocupantes de un vehículo en el caso de una colisión por alcance

Campo técnico

El presente invento se refiere a un método para disminuir el riesgo de lesión en los ocupantes de un vehículo en el caso de una colisión por alcance de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 independiente así como a un dispositivo para llevar a cabo el método de acuerdo con la reivindicación 7.

Para en el caso de un accidente mantener lo menor posible el riesgo de lesión para los ocupantes de un vehículo, por lo general los vehículos, están equipados con varios sistemas de seguridad. A tales sistemas de seguridad pertenecen, entre otros, los apoyacabezas, cinturones de seguridad, tensor del cinturón, airbags y similares. Junto a estos se conocen también sistemas de seguridad que se activan en los momentos previos a un accidente con la finalidad de evitar en lo posible el resultado del accidente. Tales sistemas de asistencia al viaje, como por ejemplo programas electrónicos de estabilidad (ESP) o sistemas de control de crucero adaptado (ACC) reconocen situaciones que pueden causar un accidente sobre la base de valores de medida recopilados continuamente e inician, sin la intervención del conductor, medidas adecuadas para evitar un accidente.

Un tipo especial de accidente es la colisión por alcance en el que un vehículo alcanza por detrás a un vehículo detenido o circulando delante de él. En estos accidentes, en los que los ocupantes del vehículo son sometidos a una fuerte aceleración repentina en la dirección del viaje se ha demostrado que a menudo, a pesar de los sistemas de seguridad mencionados, los ocupantes sufren una lesión por latigazo. El motivo de ello consiste en que por lo general, adicionalmente al conocido movimiento de Whiplash (extensión e inmediata flexión del WHS) también se produce un tambaleo de la cabeza en el cual la musculatura que sostiene la cabeza en las proximidades de las vértebras se distiende y con ello puede resultar dañada. Este tambaleo se presenta tanto más intenso cuanto más está separada la cabeza del plano medio en el momento del alcance. Esta sobredistensión de la musculatura de la nuca ocasionada por el tambaleo es la principal responsable, según el estado de conocimientos actual, de la imagen de invalidez en una lesión por latigazo. Puesto que por lo general, los ocupantes de un vehículo no observan como discurre el tráfico por detrás, la colisión por alcance se presenta inesperadamente. Por ello la musculatura de la nuca está relativamente distendida de manera que al movimiento de la cabeza forzado por la colisión no se puede oponer ninguna resistencia, por lo menos al comienzo. La dimensión del movimiento de la cabeza es por ello grande lo que adicionalmente favorece la distensión de la musculatura.

Estado de la técnica

Se conocen soluciones según las cuales mediante un dispositivo para acercar el apoyacabezas a la cabeza de una persona cuyo riesgo de lesiones en la zona de la cabeza y nuca se debe disminuir (EP 1 369 310 A1). Sin embargo, con ella solo se apoya la cabeza de manera lineal, pero no se consigue un apoyo adecuado al cuerpo y por ello ventajoso de la cabeza con respecto al tórax, para disminuir o reducir el tambaleo.

En una serie de soluciones conocidas (DE 102 12 985 A1, DE 10 2004 004 546 A1, WO 2006/072342 A1) a partir de datos de separación captados por sensores y calculados se reconocen situaciones de riesgo y con ello en determinados momentos se generan señales de advertencia y actuación de sistemas. Las señales de aviso, perturbadoras o de emocional ópticas, acústicas o hapticas sirven para aumentar la atención de las personas en situaciones de riesgo, pero no hacen posibles la alineación adecuada y soporte muscular de determinadas zonas del cuerpo de los ocupantes de un vehículo en casos específicos de un amenazante alcance por detrás.

Esta problemática debe ser resuelta mediante medidas con las cuales mediante señales acústicas u ópticas o táctiles o en casos especiales eléctricas que estimulen determinadas zonas del cuerpo de un ocupante de un vehículo, en situaciones de riesgo se debe generar una tensión muscular de soporte. (DE 602 07 304 T2, EP 2 196 360 A1). Sin embargo estas soluciones (dispositivos o sistemas) no tienen en cuenta que en el caso de una colisión por alcance por la parte posterior de un vehículo que se acerca, en el caso de una posición de la cabeza fuera del plano medio del cuerpo el efecto de la musculatura del cuello y del cuello y la evitación de movimientos peligrosos de tambaleo de la cabeza solo es insuficiente y no se pueden evitar o no suficientemente, lesiones especialmente lesiones por latigazo.

Por tanto es misión del invento soslayar las desventajas de las soluciones mencionadas y ofrecer una posibilidad con la que se pueda obtener un apoyo muscular efectivo de la columna vertebral y evitar los peligrosos movimientos de tambaleo de la cabeza en los ocupantes del vehículo en el caso de un alcance por la parte posterior.

Esta misión será resuelta por un método con las características de la reivindicación 1 así como por un dispositivo con las características de la reivindicación 7.

Formas de realización ventajosas y desarrollos están reclamados en las reivindicaciones secundarias 2 a 6 y 8.

La idea fundamental del invento es preparar a los ocupantes de un vehículo, mediante medidas adecuadas, ante una inmediata colisión por alcance de manera que las fuerzas propias del cuerpo puedan actuar en contra de las fuerzas de aceleración ocasionadas por la colisión. La dimensión de los movimientos de la cabeza durante la colisión será reducida con la consecuencia de que las lesiones se presentaran menos frecuentemente, como mínimo serán menos graves.

La dificultad aquí consiste en el corto tiempo que hay disponible entre el reconocimiento de una situación que inevitablemente conduce a un accidente y el hecho real del accidente lo que impide una realización consciente de una muestra de comportamiento adecuada para minimizar el riesgo de lesiones. Este problema lo resuelve el invento provocando un reflejo emocional en los ocupantes, o sea una reacción tipo reflejo ante un estímulo exeroceptivo, en donde la reacción tipo reflejo representa simultáneamente una manipulación de preparación ante el inmediato accidente. Una señal emocional reconocida inesperada lleva a los ocupantes del vehículo, después del transcurso de un tiempo de reacción típico de los ocupantes, a un reflejo emocional involuntario con el que se provoca una contracción de músculos involuntaria y repentina, especialmente a una contracción de la musculatura de la nuca. Esta contracción de músculos se mantiene durante un cierto plazo de tiempo, la duración de la reacción. Con la correspondiente determinación del momento para la emisión de la señal emocional se puede conseguir que en el momento del alcance la musculatura de la nuca se encuentre en un estado de tensión con lo que la lesión por aceleración que provoca la elongación disminuye desde el principio, en el mejor de los casos se impide totalmente.

Para poder considerar también situaciones de colisión en las que la posición de la cabeza de los ocupantes del vehículo está inclinada respecto del plano medio del cuerpo de un ocupante o fuera de la dirección de marcha del vehículo, y por tanto lleva consigo un riesgo elevado de lesiones, según el invento está previsto que antes de la emisión de una señal emocional estimulante de la musculatura de la zona de la nuca y del cuello de un ocupante de un vehículo se provoca una reacción de orientación de los ocupante de un vehículo mediante una señal óptica estática o dinámica en un lugar permanente fijo o determinado por cálculo delante del ocupante que lleva a una orientación de la cabeza como mínimo aproximadamente en el plano medio o en la dirección de la marcha. Entonces la señal óptica está diseñada y situada de tal manera que en el curso de la reacción de orientación de la cabeza, la mirada está dirigida hacia esa señal. En el caso de una posición sentado normal de un ocupante, es decir mirando en la dirección de la marcha, el plano medio corta por el centro la zona delante del ocupante en forma de una línea vertical diseñada. En el conductor, por ejemplo, esa línea corta de forma típica el volante por la mitad. La posición de la señal óptica está prevista entonces alrededor de esa línea. Si la posición sentado del ocupante de un vehículo no corresponde a la posición normal, entonces es posible un posicionado de la señal óptica que se desvíe de la zona de la línea, que puede ser determinando mediante calculo. Al contrario que unas señales acústicas o táctiles, una señal óptica es especialmente adecuada para originar una orientación de la cabeza individual de cada ocupante individual de un vehículo.

La reacción de orientación que provoca una señal óptica es generada preferiblemente por un display elevado por encima de la cabeza con la ventaja de que el campo previsto del display la señal óptica puede ser emitida en lugares calculados predeterminados o por cálculo. También es posible generar de manera sencilla, señales ópticas de diferente tipo, por ejemplo señales de tan alta intensidad luminosa y/o dinámica o simbólicas que aclaran el peligro y/o una imagen real o virtual o una secuencia de imágenes, por ejemplo de un vehículo que se aproxima por detrás, de manera que la atención del ocupante se consigue por orientación de su cabeza y no solo por orientación de las pupilas. En servicio de marcha normal el display elevado puede ser utilizado para representación de contenidos informativos, como datos de navegación o del vehículo y similares.

Con estas medidas se impide que una distensión de la musculatura como consecuencia de una posición de la cabeza girada hacia un lado durante el alcance, que debido al impulso de aceleración ocasionado por el accidente se distendió aun mas, se amplifique adicionalmente. Este efecto tiene su origen en la excentricidad del centro de gravedad de la cabeza y a través del eje de giro vertical de la cabeza marcado por las vertebra cervicales. Con una posición lateral creciente aumenta la dimensión de la excentricidad de manera que el impulso de aceleración, por medio del brazo de palanca, posee un mayor potencial de lesión.

Corta descripción del Invento

A continuación el invento será aclarado con más detalle sobre la base de un ejemplo de realización representado en el dibujo. El ejemplo de realización reproduce una conversión del invento especialmente ventajosa sin estar por ello limitado. Aun más, existen tales formas de realización en el marco del invento que se abren sin más al especialista. Debido a su fácil comprensión, para medios iguales o de igual acción de diferentes figuras, se utilizan siempre que sea posible, iguales símbolos de identificación.

Se muestra:

La Figura 1, el desarrollo en el tiempo de un método acorde con el invento hasta el inicio de la señal emocional,
la Figura 2, el cálculo del momento de emisión t_E para la señal emocional y del momento de emisión t_0 para la señal óptica basado en una línea de tiempo,

la Figura 3, una vista lateral de un vehículo con una representación esquemática de un dispositivo para llevar a cabo el método,
 la Figura 4a, una vista interior sobre un vehículo provisto con un dispositivo acorde con el invento mirando en la dirección de marcha,
 la Figura 4b, el vehículo representado en la figura 4a mirando desde el costado,
 la Figura 4c, el vehículo representado en la figura 4a mirando desde atrás,
 la Figura 5a, una vista delantera sobre un vehículo antes de la emisión de la señal óptica,
 la Figura 5b, una vista delantera sobre un vehículo después de la emisión de la señal óptica y antes de la emisión de la señal emocional, y
 la Figura 5c, una vista delantera sobre un vehículo después de la emisión de la señal emocional.

Caminos para la realización del Invento y valorización comercial

Las figuras 1 y 2 muestran los pasos esenciales de método del método acorde con el invento sobre la base de un diagrama de flujo y una línea de tiempo. El método acorde con el invento comienza con la detección de un inminente suceso de accidente, es decir, una situación que inevitablemente o con gran probabilidad lleva a una colisión por alcance. Una colisión por alcance se da, para los cálculos, cuando el lugar de estancia de dos vehículos 1, 5 se solapa superpone en el mismo momento.

Para una colisión por alcance es característico un suceso de accidente lineal, es decir, dos vehículos 1, 5 que participan en una colisión se mueven debido al tráfico circulante, a lo largo de una línea. En este caso la detección del accidente puede ser deducida a partir de la separación espacial y/o temporal de ambos vehículos 1, 5 entre sí así como del desarrollo en el tiempo del cambio de separación. Adicionalmente también se puede detectar el ángulo de aproximación que corresponde al ángulo entre las direcciones de marcha de los vehículos 1, 5 que se aproximan y con ello se puede definir el ángulo de colisión. El cambio de la separación dentro de un intervalo de tiempo determinado define la velocidad de aproximación a partir de la que, y de nuevo unido con la correspondiente separación de vehículo se puede deducir la probabilidad para la presencia de la colisión por alcance.

La figura 3 muestra, en representación esquemática, la integración en un vehículo 1 de un dispositivo adecuado para este paso de método. El dispositivo comprende un sensor 2 en la parte trasera del vehículo 1. El sensor 2 puede estar formado, por ejemplo, por un radar, un sensor de ultrasonido, láser, escáner láser, o una videocámara. El sensor 2 vigila continuamente la zona posterior del vehículo 1 y con cada ciclo de medida a través del conductor de datos 3 proporciona valores de medida a una unidad de control 4. Los valores de medida están compuestos, por ejemplo, por la separación espacial del vehículo 1 respecto de otro vehículo 5 en un momento determinado, en algún caso también por el ángulo de aproximación asociado. Teniendo en cuenta la velocidad de aproximación momentánea la separación espacial puede ser convertida inmediatamente en una separación de tiempo. A partir de numerosas de estas frases de datos se puede calcular entonces la velocidad de aproximación. En el caso de que la velocidad de aproximación con una separación determinada sea muy alta para poder impedir una colisión mediante frenado entonces se ha detectado una colisión por alcance inminente. En la figura 2 el momento de la detección está marcado con t_D .

En un segundo paso, sobre la base de los valores de medida existentes en la unidad de control 4 se calcula el momento t_A previsible para la colisión. Así, por ejemplo, a partir de la separación espacial y de la velocidad de aproximación de ambos vehículos 1, 5, se puede calcular el intervalo de tiempo después del cual la separación adopta el valor cero. En el caso de que los valores de medida hayan sido reconvertidos a una separación de tiempo también se puede llegar por extrapolación del recorrido de la separación de tiempo al momento de colisión t_A en el que la separación de tiempo tiene un valor cero.

Partiendo del momento previsible de colisión t_A se calcula entonces el momento t_E o la ventana de tiempo para la emisión de la señal emocional y el momento t_O dependiente de él para la emisión de la señal óptica 8. Entonces se tiene en cuenta el tiempo de reacción ΔT_{RZ} de los ocupantes de un vehículo 17 desde el momento de emisión t_E de la señal emocional hasta la aplicación del reflejo emocional ΔT_{RD} . El tiempo de reacción ΔT_{RZ} es diferente de una persona a otra y está en un rango entre 50 ms hasta 200 ms, en personas que reaccionan más rápidamente entre 50 ms y 100 ms. Para el momento de emisión T_{EF} más temprano se restan del momento de colisión t_A el tiempo de reacción ΔT_{RZ} y la duración de la reacción ΔT_{RD} . Por el contrario, para el momento de emisión t_{ES} más tardío se calcula el momento de emisión reducido solamente en el tiempo de reacción ΔT_{RZ} . El momento de emisión t_{EF} más temprano y el momento de emisión t_{ES} más tardío definen de esta manera una ventana de tiempo en la que debe tener lugar la emisión de la señal emocional para poder generar el efecto deseado. Para el efecto acorde con el invento es suficiente calcular un momento de emisión t_E entre el momento de emisión t_{EF} mas temprano y el momento de emisión t_{ES} mas tardío. Las dependencias en el tiempo están mostradas en la figura 2, en donde el tipo de representación no debe ser entendido a escala, en especial de la figura 2 no se puede desprender ningún dato de tiempo concreto.

La emisión de la señal óptica 8 para provocar una reacción de orientación a la que como consecuencia sigue una alineación de la cabeza 19 en el plano medio o en la dirección de la marcha va por delante de la señal emocional en la distancia temporal ΔT_O necesaria para la reacción de orientación y dura preferiblemente hasta la emisión de la

señal emocional con el fin de que el ocupante del vehículo 17 permanezca en la posición sentado adoptada. Como opción, antes de o al comienzo de la señal óptica 8 se puede generar una señal acústica o haptica que obliga a los ocupantes 17 del vehículo a dirigirse hacia la señal óptica 8.

Para llevar a cabo este paso de método, en concreto el cálculo del momento de colisión t_A previsible así como el cálculo del momento de emisión t_E para la señal emocional y del momento de emisión t_O para la señal óptica 8, se realiza en ciclos consecutivos continuos hasta que el momento de medida actual coincide con el momento de emisión t_O para la señal óptica 8, con lo que se produce una aproximación iterativa en el momento de emisión t_O . También es posible integrar en estos ciclos de medida la detección del inminente suceso de accidente, lo que está resaltado en la figura 1 mediante la línea interrumpida.

En el siguiente paso de método se organiza la emisión de la señal óptica 8 en el momento de emisión t_O mediante la unidad de control 4. En una realización propuesta del dispositivo acorde con el invento los datos de tiempo son conducidos desde el sistema de procesamiento de datos a una unidad de control 4 para el pronóstico temporal del proceso de colisión y del inminente alcance por la parte posterior, unidad de control 4 mediante la que se calcula el momento de activación del medio que ocasiona la orientación de la cabeza y se activa su inicio.

En el método acorde con el invento la alineación de la cabeza 19 de un ocupante 17 se produce mediante una reacción de orientación que se activa delante del ocupante 17 mediante una señal óptica 8 estática o dinámica en un punto permanente fijo o determinado por cálculo. En una manifestación preferida del invento la señal óptica 8 que alinea la cabeza 19 es de tan alta intensidad y dinámica, o el símbolo que hace imagen para mostrar claramente el peligro, o una imagen real del vehículo 5 que amenaza con alcanzar por detrás, que el ocupante 17 advierte inevitablemente el peligro y dirige su mirada orientando la cabeza 19 en dirección de la posición de la señal óptica 8 y no solamente gira sus pupilas sin mover la cabeza.

En un dispositivo acorde con el invento se propone que la señal óptica 8 que provoca la reacción de orientación de la cabeza 19 de un ocupante 17, en el caso del conductor o del acompañante vecino se propone una disposición del tipo de filas o tipo matriz de medios luminosos en la zona del tablero de instrumentos o un display 6 elevado, para otros ocupantes una disposición del tipo de filas o tipo matriz en la parte posterior del respaldo 15 que se encuentra delante de un ocupante o del apoyacabezas 16 o en la zona del techo 11 en diagonal delante de un ocupante. En una realización del invento a modo de ejemplo, para provocar la reacción de orientación del ocupante 17 para que alinee su cabeza 19, se propone una señal óptica 8 que una o varias veces, especialmente a modo de emisiones de luz pulsante a modo de intervalos en forma de varios campos de luz, de una luz móvil preferiblemente simétrica, que se dirige hacia un punto meta o en forma de símbolos o imágenes.

De acuerdo con el invento, en el caso de una señal óptica 8 formada por varios emisores luminosos del tipo de filas existe la posibilidad de obtener mediante la optima alineación de la cabeza debida a la reacción de orientación, la activación especialmente dependiente de la posición sentado del ocupante 17, del lugar más favorable de los emisores de luz en una dimensión preferiblemente horizontal. En una disposición del tipo matriz de los emisores de luz o un display 6 o un display elevado se puede variar en dos dimensiones el lugar de emisión de la señal óptica 8. Mediante la variación en dos dimensiones del lugar de emisión de la señal óptica 8 así como mediante la disposición de los emisores de luz o displays en el interior del vehículo en un desarrollo acorde con el invento del método se puede determinar el lugar de emisión, permanente fijo o determinado por cálculo, de la señal óptica 8 de manera que la cabeza 19 del ocupante 17 se oriente en determinada dirección de manera que la distancia al apoyacabezas 16 sea la menor posible. También, el cálculo del lugar de emisión de la señal óptica 8 se obtiene preferiblemente en la unidad de control 4.

En una manifestación del método acorde con el invento, antes de la emisión de la señal óptica 8 que orienta a la cabeza 19 se detecta la posición de cabeza y hombros del ocupante 17 con medios 21 sensores o de la técnica de procesamiento de imágenes y se mide, en donde el resultado de la medición se utiliza como condición de activación y para determinar el tipo, lugar de emisión y tiempo de emisión de la señal óptica 8. Como medios sensores pueden ser, por ejemplo, los sensores de distancia que miden la posición del tórax así como posición y situación de la cabeza, por ejemplo en el compartimento interior del vehículo, como medios de técnica de procesamiento de imágenes pueden ser por ejemplo, cámaras del compartimento interior con una unidad de valoración de imagen para clasificación o medida de la posición y situación del tórax así como posición y situación de la cabeza. En un dispositivo acorde con el invento los datos de medición tomados de los medios 21 de sensores o de técnica de procesamiento de imágenes son enviados a la unidad de control 4 y en ella, con estos datos de medición, se calculan la condición de activación para los medios que provocan la orientación de la cabeza así como el tipo y lugar de emisión de la señal óptica 8 que orienta a la cabeza 19. Cuando mediante los medios 21 de sensores o de técnica de procesamiento de imágenes se confirma una alineación ya favorable de la alineación de cabeza-hombros del ocupante 17 entonces, de acuerdo con el invento no se activa la señal óptica 8 que oriente la cabeza 19. También, cuando se determina una posición sentado muy desfavorable del ocupante 17 entonces está previsto que no se active la señal óptica 8 que alinea la cabeza 19 ni la emisión de la señal emocional.

En una manifestación preferida del invento se propone que durante o precisamente antes y durante la emisión de la señal óptica 8 que orienta la cabeza 19 se emitan señales de alerta ópticas o acústicas o advertencias de voz que aumenten la atención y/o reacción de los ocupantes 17 del vehículo 1. Mediante la emisión de las señales de alerta ópticas o acústicas o advertencias de voz muy poco antes de la activación de la señal óptica 8 se aumenta la atención del o de los ocupantes 17 del vehículo 1 precisamente en la primera fase de desarrollo para después en la subsiguiente segunda fase poder realizar la reacción de orientación lo mejor y más rápidamente posible. En el caso de una decisión de la unidad de control 4 de no activación para la señal óptica 8 o la señal emocional debido a una alineación de la cabeza 19 reconocida como favorable o una posición sentado muy desfavorable de un ocupante 17, las señales ópticas o acústicas de alerta o las advertencias de voz antes propuestas, generan una pre-estimulación de los ocupantes 17 determinada en el tiempo antes de la emisión de la señal emocional o provocan un cambio en la posición sentado en muy corto plazo.

En un último paso de método, a través de la unidad de control 4 se origina la emisión de la señal emocional por activación de una fuente de señal 18. La señal emocional puede ser de múltiple naturaleza y por ejemplo, estar compuesta por un estímulo acústico, visual y/o táctil. Otros estímulos, como por ejemplo estímulos olfativos, no están excluidos por el invento siempre que estén en condiciones de generar un reflejo emocional en los ocupantes del vehículo. El reflejo emocional provoca, como ya se ha descrito, una contracción entre otras, en la musculatura del cuello de manera que durante la colisión la cabeza 19 de los ocupantes 17 del vehículo se mantiene activa y con ello se impide un movimiento de la cabeza excesivo y provocador de lesiones.

Las figuras 3, 4a hasta 4c y 5a hasta 5c muestran diferentes fuentes de señal y sus posibles disposiciones en el interior de un vehículo 1. Sin embargo, para un funcionamiento del invento no es necesario prever en un vehículo 1 todas las fuentes de señal representadas. Incluso una única fuente de señal puede ya ser suficiente para obtener un efecto acorde con el invento. Esto no excluye que para reforzar la señal emocional o para generar un determinado efecto sea necesario utilizar varias fuentes de señal, en su caso de diferente naturaleza, incluso acumulativas.

Los vehículos 1 representados en las figuras 3 hasta 5c poseen cada uno un display 6 elevado que sirve para en primer lugar generar la señal óptica 8 que provoca la reacción de orientación. Adicionalmente el display 6 elevado puede ser utilizado para generar la señal emocional solo o en combinación con una señal acústica. Los efectos ópticos generados con ello sobre el parabrisas 7 generan el reflejo emocional deseado.

Las figuras 4a hasta c representan parcialmente el compartimento interior de un vehículo equipado con un dispositivo acorde con el invento. Se ve el parabrisas 7 que limita el compartimento interior, partes de la carrocería 9 y puertas 10 así como el cielo 11 del vehículo. A lo largo del borde inferior del parabrisas 7 se extiende un tablero de instrumentos 12 del que en la zona del conductor sobresale un volante 13. Además se ve un asiento 14 de vehículo con respaldo 15 y apoyacabezas 16, sobre el que un ocupante 17 del vehículo ha tomado asiento.

Como se desprende de las figuras 4a hasta c, las primeras fuentes de señal 18 están situadas en la zona del tablero de instrumentos 12 que generan una señal emocional óptica y/o acústica. Las señales emocionales ópticas pueden estar formadas por un relámpago o luz permanente, en su caso también de naturaleza coloreada. Las señales emocionales acústicas, por ejemplo en forma de una o varias bocinas o una sirena, pueden ser emitidas por altavoces 22, en donde en la mayor parte de los vehículos 1 pueden servir los altavoces de la radio existente.

En el marco del invento está también con las fuentes de señal 18 ópticas para generar la señal emocional, provocar la señal 8 óptica adelantada en el tiempo. También las mencionadas fuentes de señal 18 acústicas pueden reproducir la señal acústica que inicia la señal óptica para generar una reacción de orientación, por ejemplo un gong o una emisión de voz. Para ello se prefiere una fuente de señal 18 en la zona del punto de emisión de la señal óptica 8 lo que refuerza la reacción de orientación.

Según una primera forma de realización del invento en el tablero de instrumentos 12, en la dirección de marcha delante de los ocupantes 17 del vehículo hay situada solamente una única fuente de señal la que mediante la emisión de una señal emocional inicia primeramente el reflejo emocional descrito en los ocupantes 17 del vehículo.

Otra posibilidad de disposición de las fuentes de señal consiste según una segunda forma de realización del invento en prever dos o más fuentes de señal 18', 18'' acústicas y/o ópticas en el tablero de instrumentos 12 y en concreto simétricas a la izquierda y a la derecha de los ocupantes 17 del vehículo. Es posible activar simultáneamente ambas fuentes de señal 18', 18'' con lo que uno de los efectos antes descritos utiliza un efecto comparable.

Sin embargo esta disposición de las fuentes de señal 18', 18'' abre adicionalmente la posibilidad de controlar el movimiento de alineación de la cabeza 19 del ocupante 17 del vehículo. Mediante la activación en primer lugar de la fuente de señal 18' más dirigida en el campo de visión del ocupante 17 del vehículo, se provoca un movimiento de alineación de la cabeza 19 inmediato desde el comienzo. Mediante la conexión de la segunda fuente de señal 18'' o la activación de ella sola se capta el movimiento de alineación y se actúa en contra de un movimiento de la cabeza 19 mas allá de la posición alineada en la dirección de marcha. Para el control de la secuencia en el tiempo de las

fuentes de señal 18', 18'' la posición de la cabeza del ocupante 17 del vehículo puede ser comprobada antes del momento de emisión t_E mediante un escáner situado por ejemplo en el cielo del vehículo o por una videocámara 21.

5 Además de las señales emocionales ópticas y acústicas, el invento comprende también señales emocionales táctiles. A ellas pertenecen entre otros, movimientos del apoyacabezas 16 que llevan a un contacto con el ocupante 17 del vehículo, en donde con un diseño adecuado del apoyacabezas 16 se puede reforzar una alienación de la cabeza 19 en la dirección de marcha. Como otra señal emocional táctil puede servir un movimiento del asiento 14 que se presenta repentinamente, por ejemplo en forma de una vibración o un brusco ajuste de posición, por ejemplo del respaldo 15.

10 Existe también la posibilidad de generar señales emocionales cuya acción afecta a una alerta óptica y/o acústica y/o táctil. Por ejemplo, con la activación de un airbag se pueden activar en una vez los tres sentidos, con lo que se puede obtener un gran efecto de irritación de total acción.

15 Las figuras 5a hasta 5c muestran tres fases en dependencia con el método acorde con el invento.

La primera fase representa una situación normal de un vehículo 1 con ocupantes 17 en posición sentados relajados. Las cabezas 19 muestran una alineación típica pero que no están en el plano medio de cada cuerpo de los ocupantes 17 o en la dirección de la marcha.

20 En la segunda fase, mediante una señal óptica 8 acorde con el invento y una reacción de orientación la cabeza 19 de cada uno de los dos ocupantes 17 mostrados está alineada como mínimo aproximadamente en el plano central del cuerpo de los ocupantes 17 o en la dirección de la marcha. La señal óptica se muestra aquí en un display 6 elevado.

25 En la tercera fase, directamente conectada a la anterior, mediante la emisión de una señal emocional, se produce la estimulación, es decir el tensado de la musculatura en la zona del cuello, del tipo de una reacción de protección humana. Esto está representado en la figura 5c por la cabeza 19 estirada en ambos ocupantes 19. Cada una de las cabezas 19 está situada aproximadamente en el plano medio del cuerpo del ocupante 17 o en la dirección de la marcha, y con ello protegida lo mejor posible por la propia estimulación de los músculos.

30

REIVINDICACIONES

1. Método para evitar o disminuir el riesgo de lesión para los ocupantes (17) de un vehículo en el caso de una colisión por alcance con los siguientes pasos de método:
 - a) detección del inminente suceso de colisión por alcance,
 - b) calculo del momento previsible t_A del alcance,
 - c) calculo del momento de emisión t_E o la ventana de tiempo de emisión para una señal emocional que actúe sobre los ocupantes (17),
 - d) emisión de la señal emocional en el momento de emisión t_E o dentro de la ventana de tiempo de emisión para generar un reflejo emocional en los ocupantes (17) del vehículo,
 - e) **caracterizado por que** antes de la emisión de la señal emocional, mediante la emisión adelantada en el tiempo de una señal óptica (8) como medida de preparación, la cabeza (19) se alinea en la dirección de la marcha.
2. Método según la reivindicación 1, **caracterizado por que** antes de la emisión de la señal emocional por medio de una señal óptica (8) estática o dinámica en un punto fijo permanente o determinado por calculo delante del ocupante (17), su cabeza (19) se alinea en la dirección de la marcha debido a una reacción de orientación.
3. Método según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado por que** antes de la emisión de la señal óptica (8) que alinea la cabeza (19) se detecta y mide la posición de cabeza – hombros de los ocupantes (17).
4. Método según la reivindicación 3, **caracterizado por que** el resultado obtenido con medios (21) de sensores o de técnica de procesamiento de imágenes, es utilizado como condición de activación y para determinar el tipo, lugar de emisión y momento de emisión de la señal óptica (8) y en el caso de una alineación de cabeza – hombros del ocupante (17) calculada ya como favorable o en el caso de una posición sentado del ocupante (17) calculada como muy desfavorable, no se activan la señal óptica (8) que alinea la cabeza (19) ni la señal emocional.
5. Método según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por que** durante o precisamente antes y durante la emisión de la señal óptica (8) que alinea la cabeza (19) se emiten señales de alerta o indicaciones de voz ópticas o acústicas que aumentan la atención y/o la reacción de los ocupantes (17) del vehículo.
6. Método según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por que** el punto de emisión de la señal óptica (8) es fijado permanentemente o determinado por calculo de tal manera que la cabeza (19) del ocupante (17) es alineada en determinada dirección de manera que la distancia a los apoyacabezas (16) es la menor posible.
7. Dispositivo para la realización de un método según una de las reivindicaciones 1 a 6,
 - con un primer dispositivo sensor para detectar la separación de los vehículos (1, 5) participantes en la colisión,
 - con una primera fuente de señal (18) para la emisión de una señal emocional que actúa sobre los ocupantes (17) del vehículo,
 - con una segunda fuente de señal para la emisión de una señal óptica (8) adelantada en el tiempo a la señal emocional, para alinear en la dirección de la marcha la cabeza (19) de un ocupante (17) del vehículo, y
 - con una unidad de control (4) para procesar los datos adquiridos con el primer dispositivo de sensor, para detectar una colisión inminente y la emisión de la señal óptica (8) adelantada en el tiempo a la señal emocional y controlar la emisión de la señal emocional para generar un reflejo emocional en los ocupantes (17) del vehículo.
8. Dispositivo según la reivindicación 7, **caracterizado por que** para la pronóstico temporal del método de alcance y de la inminencia del alcance por la parte posterior, los datos de tiempo del sistema de procesamiento de datos son enviados a una unidad de control (4) con la cual se calcula el momento de emisión t_0 de la señal óptica (8) que provoca la alineación de la cabeza y se procede a su emisión.

Figura 1

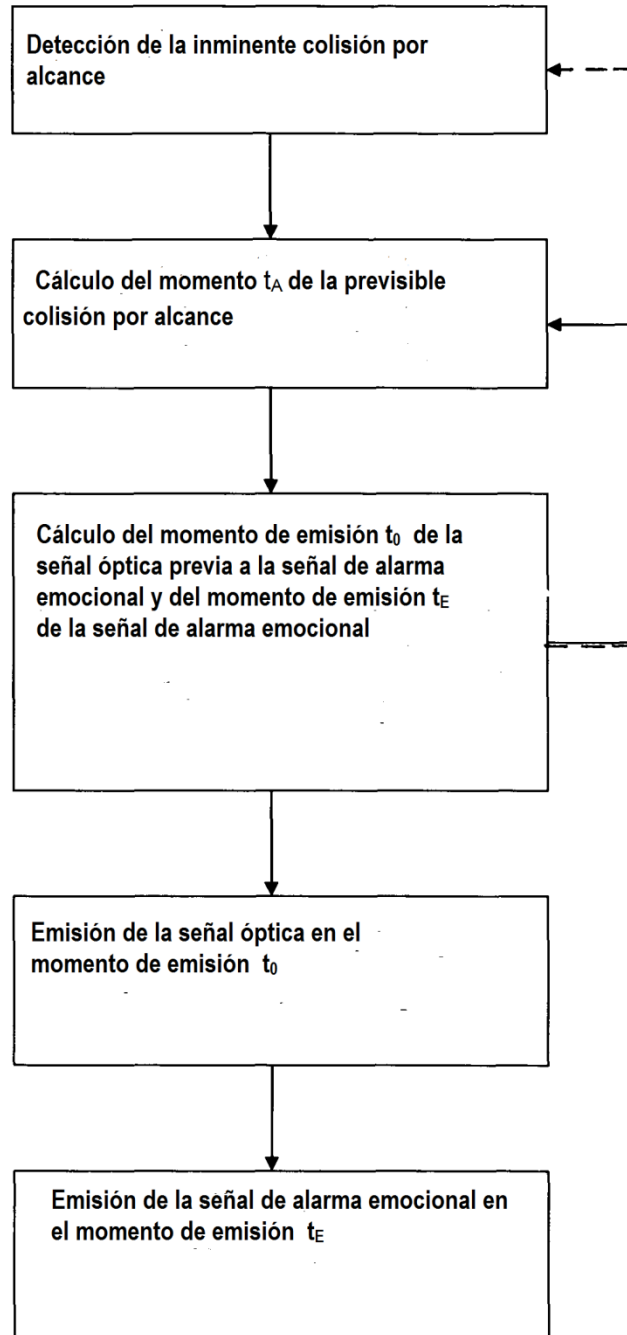


Figura 2

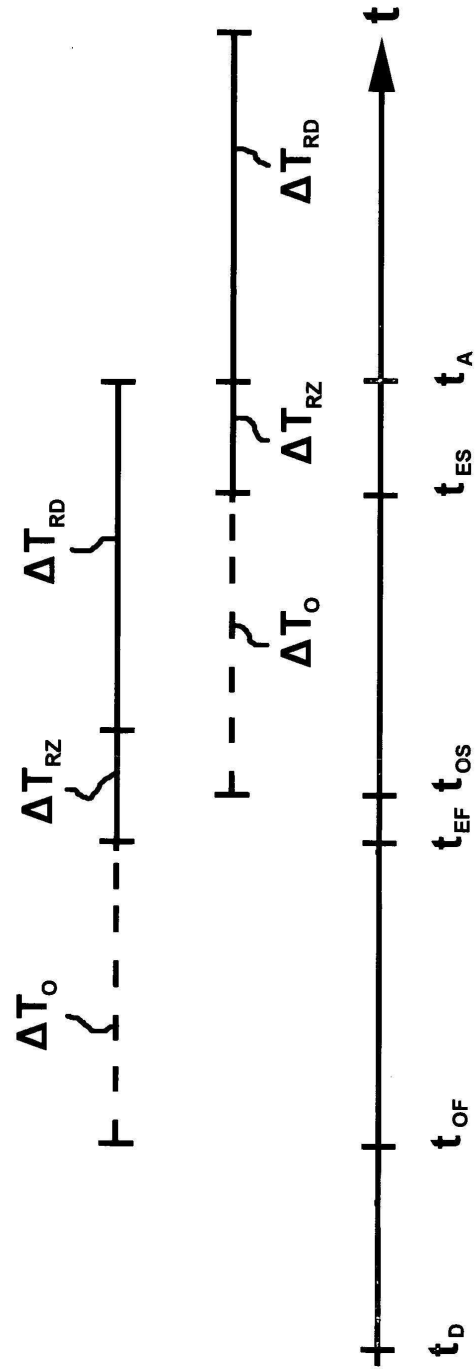


Figura 3

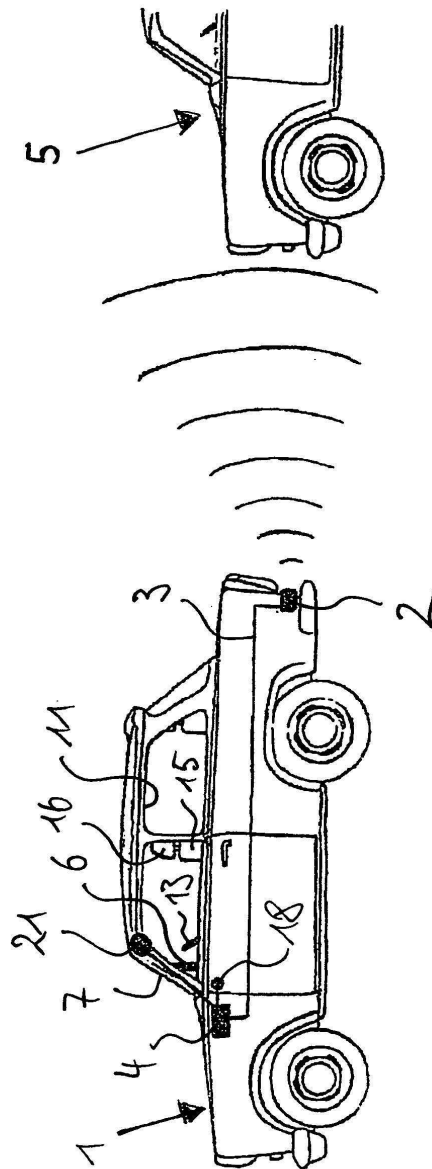


Figura 4a

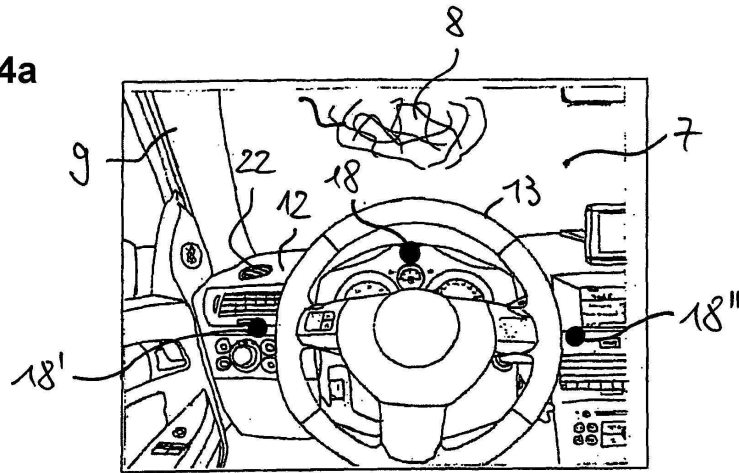


Figura 4b

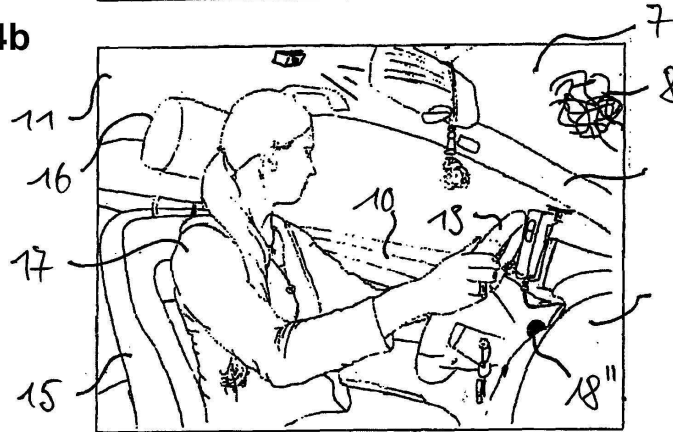


Figura 4c

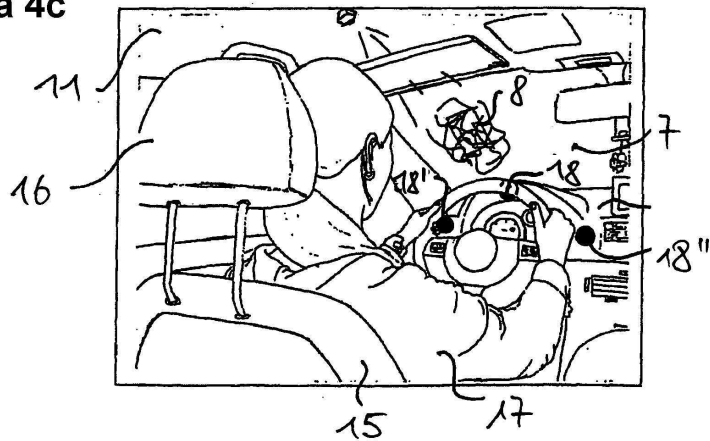


Figura 5a

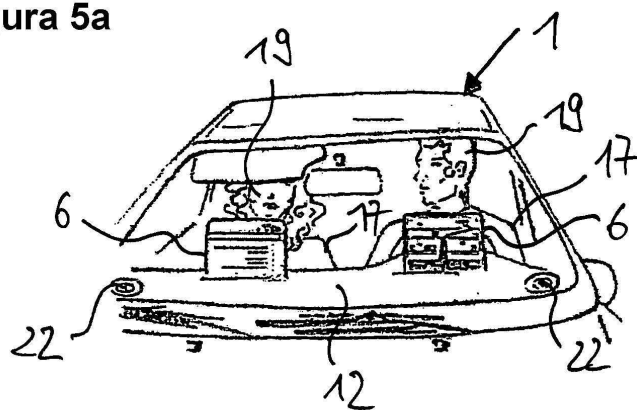


Figura 5b

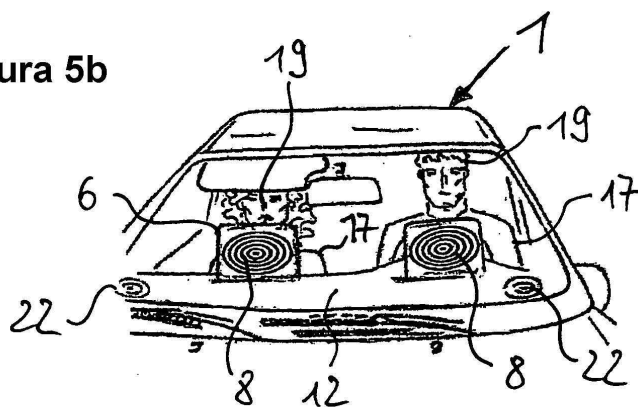


Figura 5c

