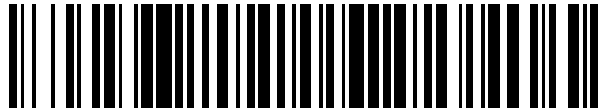


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 629 255**

51 Int. Cl.:

B60R 21/01 (2006.01)

B60R 21/0136 (2006.01)

B60R 21/36 (2011.01)

B60R 21/38 (2011.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.11.2012 E 12007839 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.05.2017 EP 2617605**

54 Título: **Procedimiento para hacer funcionar un sistema de protección de peatones**

30 Prioridad:

17.01.2012 DE 102012000792

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

08.08.2017

73 Titular/es:

**AUDI AG (100.0%)
85045 Ingolstadt, DE**

72 Inventor/es:

**STOLL, JOHANN;
ROTH, FRANZ;
GARCIA DE CACERES, CARLOS y
HORZ, VERENA**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 629 255 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

Procedimiento para hacer funcionar un sistema de protección de peatones

La invención se refiere a un procedimiento para hacer funcionar un sistema de protección de peatones para reducir la gravedad en accidentes en caso de colisiones frontales con peatones en un automóvil, activándose al menos un sistema de seguridad en función de al menos una condición de activación que evalúa datos de medición al menos de un dispositivo de detección. Además la invención se refiere a un automóvil con un sistema de protección de peatones.

Para la protección de peatones en el caso de un accidente frontal con automóviles se proponen hoy en día diferentes medidas realizadas mediante sistemas de seguridad, en particular medidas pasivas. En este caso se conocen sistemas de protección de peatones en los que como dispositivos de detección están incorporados uno o varios sensores de colisión (sensores de contacto) en la zona frontal (extremo frontal) del automóvil. Estos sensores de colisión registran por regla general un impacto de un peatón o de un objeto discrecional. Una algorítmica correspondiente evalúa diferentes características de los datos de medición (señales de sensor) y decide mediante una condición de activación, que también puede comprender diferentes criterios intercalados, si un sistema de seguridad en particular debe activarse como medida pasiva.

Como sistema de seguridad posible el documento DE 10 2005 012 136 A1 da a conocer por ejemplo un sistema de *airbag* de peatón, que describe un *airbag* externo que va a hincharse en la zona del parabrisas. El sistema de *airbag* de peatón puede montarse cerca de la arista trasera del capó de un automóvil en este y puede activarse de manera correspondiente mediante una condición de activación. También los documentos DE 100 13 563 A1 y DE 10 2007 029 987 B4 dan a conocer dichos *airbag* externos de parabrisas que se colocan por encima del parabrisas de un automóvil para poder amortiguar allí el impacto de un peatón. Estas publicaciones muestran además también un segundo sistema de seguridad para la protección de pasajeros conocido; concretamente un capó ajustable del automóvil, que se abre para la protección del peatón en un ángulo determinado. DE 10 2005 012 357 A1 describe como sistema de seguridad adicional una unidad de ajuste de altura que mediante una unidad de elevación eleva un capó, baja el automóvil de manera que el peatón se desvía hacia el capó y se protege mediante un *airbag* externo de parabrisas.

En este caso es problemático que los sensores no puedan emitir ninguna clasificación segura con respecto a un peatón real y los algoritmos también estén diseñados para la activación de un impactador comodín, de modo las medidas o sistemas de seguridad anteriormente mencionados pueden activarse también erróneamente cuando la entrada de un objeto en el extremo frontal del automóvil es similar al de un peatón o de un impactador comodín. También dispositivos de detección ópticos, en particular sensores ópticos, habitualmente no pueden identificar con seguridad suficiente la clase "peatón" de modo que pueden producirse activaciones erróneas.

Aunque en el caso de medidas reversibles es decir en sistemas de seguridad, en los que los actores también están configurados para el reajuste del sistema de seguridad activado, pueden aceptarse todavía activaciones erróneas dado que pueden reajustarse por el propio conductor o un taller correspondiente sin problemas, por ejemplo en el caso de un capó con activación por impacto reajutable. No obstante un sistema de seguridad activado erróneamente, en particular un *airbag* externo, será criticado con seguridad por el conductor. Además en el caso de un *airbag* externo activado erróneamente en el parabrisas existe el problema de que puede cubrirse la visión del conductor.

En este caso por ejemplo en la evaluación de datos de medición ópticos pueden producirse activaciones erróneas mediante bolsas de plástico volantes, pájaros, ramas y similares, pudiendo aparecer, en el caso de un sensor de contacto o sensor de colisión en el extremo frontal de una activación errónea en caso de pequeños animales, venados, bolsas de plástico volantes, postes de encaje, balizamientos, pelotas y similares.

Para reducir el peligro de la activación errónea mediante el documento DE 10 2005 006 763 A1 se propuso un primer dispositivo sensor sin contacto y un segundo dispositivo sensor que detecta la acción de la fuerza de un objeto en el impacto sobre el automóvil. De este modo dos sensores independientes en cada caso deben confirmar un suceso para evitar activaciones erróneas. Concretamente allí se propone, basándose en la acción de la fuerza y la velocidad relativa, calcular una magnitud característica de masa y/o característica de dureza del primer objeto y reconocer el objeto como tipo de objeto determinado dentro de una zona predefinida. En este caso sin embargo es necesaria una algorítmica de evaluación extremadamente compleja que incluso es nuevamente propensa a fallos y debe conectar de manera compleja un gran número de características de los datos de medición, en particular también con vistas a los criterios de la condición de activación.

Por el documento D1 (GB 2 400 352 A) se conoce un sistema de reconocimiento de peatones para automóviles. En este sistema un controlador recibe señales de entrada de varios sensores en el automóvil. Uno de estos sensores puede ser un sensor que al menos está distanciado medio metro de la zona delantera del automóvil, por ejemplo una cámara. El segundo sensor puede ser un sensor de contacto. Si el sensor no detecta un objeto, dado que por ejemplo está oculto por el capó del automóvil, entonces el sistema de reconocimiento de peatones no se activa.

El documento D3 (DE 101 41 730 A1) describe un procedimiento para la protección de objetos vivos en el caso de un choque con un vehículo. Se registran parámetros de objetos en la zona cercana, como dimensiones externas, posición del centro de gravedad y posición de cabeza y medios de protección previstos en el vehículo se controlan de manera correspondiente en función del tipo de golpe que va a esperarse del objeto sobre la vía. La activación de algunos medios de protección, como por ejemplo redes de pesca o *airbags* puede hacerse dependiente del golpe esperado del objeto sobre la vía.

La invención se basa por tanto en el objetivo de indicar un procedimiento para hacer funcionar un sistema de protección de peatones en el cual de manera sencilla puede realizarse una mejora de la plausibilidad de la condición de activación.

Para resolver este objetivo en el procedimiento del tipo mencionado al principio según la invención está previsto que la condición de activación comprenda un criterio de altura que evalúa la superación de un valor umbral de altura mediante al menos una altura determinada de un objeto de colisión a partir de datos de medición de un dispositivo de detección óptico.

Según la invención se propone por tanto que un dispositivo de detección óptico, en particular un sensor óptico, suministre datos de medición a partir de los cuales pueda calcularse al menos la altura del objeto de colisión. Especialmente son adecuados para ello dispositivos de detección tridimensionales, dado que entonces de manera especialmente sencilla puede determinarse la altura de un objeto de colisión. Sin embargo también es concebible alcanzar mediante la disposición del dispositivo de detección óptico por ejemplo a la altura del capó, una configuración de cámara mono realizada puramente a través de la zona de registro, dado que en el ejemplo mencionado pueden percibirse entonces solamente objetos que sobresalen de todos modos el capó. De esta manera puede constatarse, por ejemplo, si en el caso del objeto de colisión existe realmente el peligro de este llegue al capó, y desde allí siga hasta el parabrisas, por ejemplo se repliegue, de modo que la condición de activación pueda modificarse al menos en función de un criterio de altura.

El añadido propuesto en este caso de un criterio en altura a la condición de activación puede realizarse de manera sencilla y no necesita ningún sistema de sensores complicado al que han de imponerse requisitos técnicos complejos.

Dentro del marco de la condición de activación se evalúan datos de medición de al menos dos dispositivos de detección basados en diferentes principios, en particular del dispositivo de detección óptico y al menos de un sensor de colisión que reacciona en caso de contacto con un objeto de colisión. En este caso el criterio de altura sirve en última instancia para la plausibilidad de un accidente de peatón después de que además del dispositivo de detección óptico se presente también al menos un dispositivo de detección adicional que se basa en un principio de medición diferente cuyos datos de medición se consideran igualmente en la al menos una condición de activación. En el caso del dispositivo de detección adicional se trata de manera conveniente de los sensores de colisión previstos con frecuencia hoy en día sin más que pueden medir de diferente modo un contacto de un objeto con el automóvil. En el ejemplo de realización concreto pueden preverse sensores de aceleración en el parachoques del automóvil y/o sensores de contacto como fibras ópticas, sensores sensibles a la fuerza y similares. Son concebibles las más diversas posibilidades conocidas fundamentalmente por el estado de la técnica.

En la presente invención, al cumplirse el criterio de altura, se adapta al menos un valor umbral de un criterio de la condición de activación, que se refiere a los datos de medición del dispositivo de detección adicional, para la activación más sencilla del sistema de seguridad. En esta configuración el criterio de altura se emplea por lo tanto para la plausibilidad adicional en el sentido de que se adaptan valores umbral que en particular determinan la activación del sistema de seguridad en función de los datos de medición del dispositivo de detección adicional. A este respecto puede por ejemplo estar previsto que los datos de medición de los sensores de colisión ya cumplan el criterio que al que se refieren en el caso un contacto más ligero cuando la altura sobrepasa el valor umbral de altura, mientras que entonces, cuando el criterio de altura no se cumple deben presentarse de manera inequívoca datos de medición que se refieren a un objeto mayor y/o más pesado y/o más rápido de sensores de colisión y similares.

Ha de indicarse en este punto que naturalmente son posibles también otras posibilidades para considerar el criterio de altura en el marco de la condición de activación. Por ejemplo puede presentarse el criterio de altura de enlace Y con un criterio que se refiere a los datos de medición del dispositivo de detección óptico y del dispositivo de detección adicional para dar lugar a un valor de colisión común, que se evalúa entonces contra un criterio que comprende implícitamente el criterio de altura y similar.

En configuración adicional de la presente invención puede estar previsto que el valor umbral de altura se seleccione como la altura de un punto destacado del capó del automóvil por encima del suelo, en particular de un extremo delantero del capó por encima del suelo. En este caso el criterio de altura se cumple por lo tanto siempre que el objeto de colisión sea más alto que la arista delantera de capó, es decir exista el peligro de un repliegue sobre el capó. Un cálculo en altura de este tipo se ha acreditado especialmente como útil, para descartar en particular objetos que sean más bajos que el capó.

Como dispositivo de detección óptico puede emplearse con especial ventaja un dispositivo de detección óptico tridimensional en el que a los elementos de imagen individuales por consiguiente está asociada también una distancia. De esta manera la altura puede determinarse de manera inequívocamente más sencilla después de que se haya dado una información de profundidad. En un ejemplo de realización preferido en este caso como dispositivo de detección óptico tridimensional se emplea una cámara PMD. Las cámaras PMD de este tipo, denominadas con frecuencia también cámaras TOF (cámaras *Time-of-Flight* en inglés, de tiempo de vuelo) suministran a cada elemento de imagen, además de una información óptica también una información de distancia que puede procesarse entonces directamente. En este caso las cámaras PMD son extremadamente rápidas. Sin embargo también son concebibles cámaras estéreo, en las que se recuenta una información de distancia a partir de dos imágenes tomadas bajo ángulos diferentes, siendo sin embargo también posible emplear una cámara mono a la que está asociado un dispositivo de evaluación que evalúa el flujo óptico de los datos de medición. Los algoritmos que permiten deducir del desarrollo temporal de las imágenes de cámara el flujo óptico, y de ello una distancia, se conocen ya en el estado de la técnica.

En configuración adicional de la presente invención puede estar previsto que el dispositivo de detección óptico esté dispuesto en la zona de un parabrisas del automóvil, en particular en el borde superior del parabrisas y/o en el interior del automóvil. Por ejemplo puede estar previsto prever el dispositivo de detección óptico en la dirección de marcha del automóvil orientado en un espejo retrovisor o un soporte de espejo retrovisor, sin embargo también son concebibles otros lugares de integración en particular centrales, en el borde superior del parabrisas. También sin embargo son posibles lugares de montaje en la zona del parabrisas, por ejemplo en las columnas A, en los espejos externos y similares. Fundamentalmente también es concebible también un montaje sobre el capó, por ejemplo en el lado del parabrisas, de modo que por ejemplo puedan verse perfectamente los objetos que solamente sobresalen del capó. En una configuración alternativa el dispositivo de detección óptico está previsto en el canto delantero del capó.

En este caso en este punto ha de indicarse que la zona de registro debería seleccionarse en este caso de manera que también puedan identificarse todos los objetos adecuados para un impacto frontal con el automóvil.

En configuración ventajosa adicional de la presente invención puede estar previsto que a partir de los datos de medición del dispositivo de detección óptico también se averigüe un tipo de objeto de colisión y para la adaptación de dispositivo de evaluación se emplee al menos un criterio de la condición de activación. En esta configuración los datos de medición del dispositivo de detección óptico se evalúan en gran medida por lo tanto también más allá de la altura de objetos, por ejemplo para posibilitar una clasificación de objetos de colisión posibles o reales y por lo tanto crear un plano de plausibilidad adicional al comprobarse por ejemplo si un objeto de colisión es un peatón. Un cálculo de este tipo puede suceder naturalmente ya de manera inequívoca antes del comienzo de colisión real al vigilarse por ejemplo continuamente el campo previo del automóvil. También advertencias ante algún peligro y similares pueden deducirse por lo tanto a partir de los datos del dispositivo de detección óptico, que naturalmente puede poner a disposición sus datos de medición fundamentalmente también para otros sistemas de vehículo el automóvil que pueden evaluar estos, por ejemplo sistemas de asistencia al conductor que se refiere al guiado longitudinal y transversal y similares. Si, tal como se ha descrito, se averigua un tipo de objeto de colisión, este puede emplearse también para la adaptación de al menos un criterio de la condición de activación al poder adaptarse por ejemplo valores umbral, en particular también el valor umbral de altura, en función del tipo de objeto de colisión.

Como sistema de seguridad puede activarse al menos un capó ajustable y/o *airbag* externo de parabrisas en función de la o de una condición de activación en cada caso. Estos ejemplos para sistemas de seguridad ya se describieron al comienzo con detalle. Con respecto al criterio de altura es útil tanto en un capó ajustable como en el caso de un *airbag* externo de parabrisas considerar este en las respectivas condiciones de activación o en una condición de activación común, después de que el criterio de altura en particular como en la elección del valor umbral de altura adecuada descrita se especialmente adecuado para calcular si un objeto de colisión realmente sigue moviéndose hacia el capó o parabrisas del automóvil.

Otras ventajas y detalles de la presente invención resultan a partir de los ejemplos de realización descritos a continuación, así como mediante el dibujo. En este caso muestran:

figura 1 un esbozo esquemático de un automóvil,

figura 2 una vista lateral esquemática del automóvil y

figura 3 un organigrama de un ejemplo de realización del procedimiento de acuerdo con la invención.

La figura 1 muestra un esbozo esquemático de un automóvil 1, más exactamente de la parte delantera de un automóvil 1. Este presenta un parachoques 2 en su extremo frontal 3. Al extremo frontal 3, tal como se conoce fundamentalmente se une un capó 4 que llega esencialmente hasta el parabrisas 5.

Para poder reducir la gravedad en la medida de lo posible en las colisiones frontales con un peatón el automóvil 1 presenta un sistema de protección de peatones 6 con un aparato de control 7 que evalúa datos de medición de diferentes dispositivos de detección 8, 9 para activar, al cumplir una condición de activación, sistemas de seguridad

10, 11 del automóvil 1, pudiendo estar asociados naturalmente también a cada uno de los sistemas de seguridad 10, 11 una condición de activación propia.

5 Como dispositivo de detección 8 óptico en el presente ejemplo de realización está prevista una cámara PMD 12. Como dispositivo de detección 9 adicional que se basa en un principio de medición diferente, en la zona del parachoques 2 están dispuestos diferentes sensores de colisión 13, que en el caso de un contacto con un objeto de colisión suministran datos de medición correspondientes.

10 Como sistemas de seguridad 10, 11 en el caso presente están previstos, por un lado, un capó ajustable 4 con actores correspondientes 14 así como *airbag* externo de parabrisas 15. En el caso de una activación del sistema de seguridad 10 se ajusta el capó 4 indicado como mediante la posición 4', en la activación del sistema de seguridad 11 el *airbag* externo 15 se hincha para dar lugar a la forma 15', de tal manera que el parabrisas 5 se recubre por encima de este. Por lo tanto un peatón que se mueva por encima del capó 4 siguiendo en la dirección del parabrisas 5 se capta mediante el capó 4 ajustable y el *airbag* externo 15' de modo que se reducen las consecuencias del accidente.

15 El aparato de control 7 está configurado ahora para realizar el procedimiento de acuerdo con la invención, esto significa que mediante el aparato de control 7 los datos de la cámara PMD 12 se evalúan de tal manera que puede determinarse una altura del objeto de colisión y compararse con un valor umbral de altura de modo que se produce un criterio de altura en el marco de la condición de activación.

20 Esto exactamente puede deducirse a este respecto del esbozo esquemático de la figura 2 que muestra el automóvil 1 circulando por una carretera 16. La situación se representa poco antes de una colisión con un peatón 17. El peatón 17 se encuentra visible en la zona de registro 18 de la cámara PMD 12. Una vez que esta haya suministrado ahora también informaciones de distancia y se conozcan la geometría global así como la posición de la cámara PMD 12 puede determinarse la altura 19 del peatón 17 como objeto de colisión 20 a partir de los datos de medición de la cámara PMD 12. Como valor umbral de altura para cumplir con el del criterio de altura está prevista en este caso la altura 21 de la arista delantera del capó 4 que significa que se comprueba si el objeto de colisión 20 sobresale del capó 4.

25 La cámara PMD 12 está dispuesta para ello en una posición saliente una vez que ya se encuentre en el borde superior del parabrisas 5 en el interior del automóvil 1. Los sensores de colisión 13 no reaccionan hasta el choque real.

30 La figura 3 muestra ahora, como en un ejemplo de realización del procedimiento de acuerdo con la invención puede considerarse el criterio de altura dentro de la condición de activación. En este caso ha de mencionarse en este punto que en el ejemplo de realización representado del procedimiento de acuerdo con la invención los datos de medición der cámara PMD 12 se evalúan sin problemas continuamente para poder clasificar objetos situados en el campo previo del automóvil 1, de modo que la clasificación fundamental de un objeto de colisión 20 como peatón ya tiene una influencia sobre los valores umbral considerados en el marco de la condición de activación.

35 Los datos de medición 22 de la cámara PMD 12 se evalúan mediante el criterio de altura 23. Si este se cumple, flecha 24, los valores umbral de un criterio 26 que evalúa los datos de medición 25 de los sensores de colisión 13 se adaptan de manera que una activación, etapa 27, de los sistemas de seguridad 10, 11 se vuelve más problemas, esto significa que el umbral para una activación de los sistemas de seguridad 10, 11 baja. El criterio de altura 23 sirve por lo tanto para la adaptación de plausibilidad del criterio 26.

40 Naturalmente son concebibles también otras posibilidades de considerar dentro de la condición de activación el criterio de altura 23, por ejemplo de enlace Y con el criterio 26 que evalúa los datos de medición 25 de los sensores de colisión 13.

45 Ha de indicarse en este sentido que naturalmente pueden emplearse también otros tipos diferentes de dispositivos de detección 8 ópticos tridimensionales, por ejemplo, cámara estéreos o cámara monos con electrónica de evaluación conectada aguas abajo que por ejemplo pueden evaluar el flujo de los datos de medición para transmitir una distancia y por lo tanto evaluar también una altura.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para hacer funcionar un sistema de protección de peatones (6) para reducir la gravedad en accidentes en caso de colisiones frontales con peatones (17) en un automóvil (1), activándose al menos un sistema de seguridad (10, 11) en función de al menos una condición de activación, que evalúa datos de medición (22, 25) al menos de un dispositivo de detección (8, 9), en el que la condición de activación comprende un criterio de altura (23) que evalúa la superación de un valor umbral de altura mediante al menos una altura (19) de un objeto de colisión (20) determinada a partir de los datos de medición (22) de un dispositivo de detección (8) óptico, evaluándose en el marco de la condición de activación datos de medición (22, 25) de al menos dos dispositivos de detección (8, 9) basados en diferentes principios, caracterizado por que, al cumplirse el criterio de altura (23), se adapta al menos un valor umbral de un criterio (26) de la condición de activación, que se refiere a los datos de medición (25) del dispositivo de detección (9) adicional, para la activación más probable del sistema de seguridad (10, 11), al bajarse un umbral para una activación del sistema de seguridad (10, 11).
2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que el dispositivo de detección (9) adicional es un sensor de colisión (13) que reacciona en caso de contacto con el objeto de colisión (20).
3. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que el valor umbral de altura se selecciona como la altura (21) de un punto destacado del capó (4) del automóvil (1) por encima del suelo, en particular de un extremo delantero del capó (4).
4. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que como dispositivo de detección (8) óptico se emplea un dispositivo de detección (8) óptico tridimensional, en particular una cámara PMD (12) y/o una cámara estéreo y/o una cámara mono con un dispositivo de evaluación que evalúa el flujo óptico de los datos de medición (22).
5. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el dispositivo de detección (8) óptico está dispuesto en la zona de un parabrisas (5) del automóvil (1), en particular en el borde superior del parabrisas (5) y/o en el interior del automóvil (1).
6. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que a partir de los datos de medición (22) del dispositivo de detección (8) óptico también se averigua un tipo de objeto de colisión y se emplea para la adaptación de al menos un criterio (23, 26) de la condición de activación.
7. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que como sistema de seguridad (10, 11) se activan al menos un capó ajustable (4) y/o un *airbag* externo de parabrisas (15) en función de la o de una condición de activación en cada caso.

FIG. 1

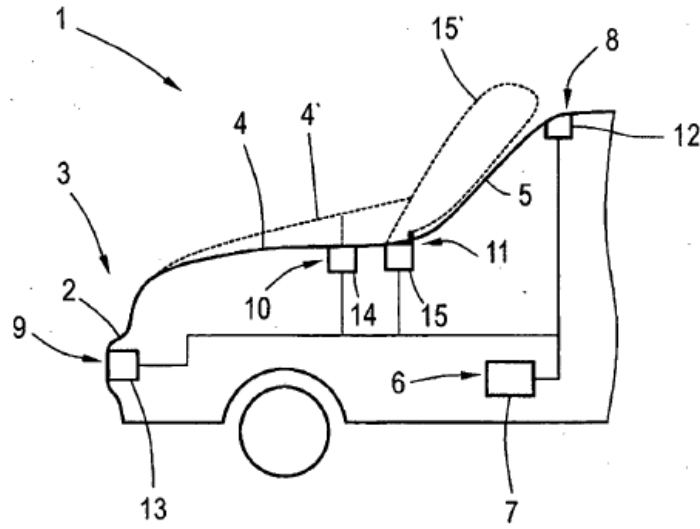


FIG. 2

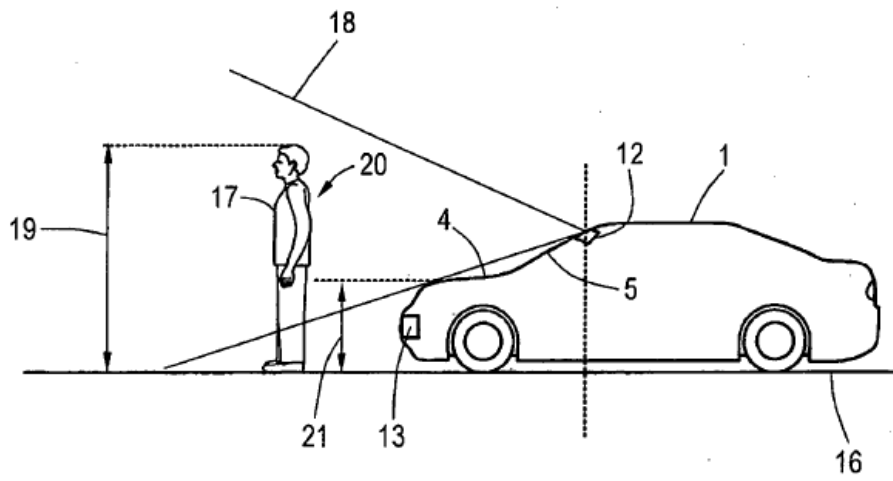


FIG. 3

