



(12) **Patentschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2019 123 740.8**
(22) Anmeldetag: **04.09.2019**
(43) Offenlegungstag: **04.03.2021**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **26.01.2023**

(51) Int Cl.: **B60R 1/23 (2022.01)**
H04N 7/18 (2006.01)
B60K 35/00 (2006.01)
B60R 1/26 (2022.01)
B60R 1/25 (2022.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
**MOTHERSON INNOVATIONS COMPANY LIMITED,
London, GB**

(72) Erfinder:
Kauffmann, Maximilian, 70327 Stuttgart, DE

(74) Vertreter:
**Weber-Bruls, Dorothee, Dipl.-Phys. Dr.phil.nat.,
60313 Frankfurt, DE**

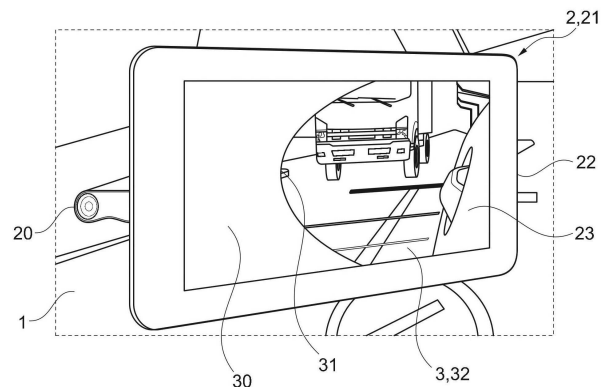
(56) Ermittelte Stand der Technik:

DE	197 08 610	A1
DE	10 2010 001 441	A1

(54) Bezeichnung: **Verfahren zum Bereitstellen einer Rück- und/oder Seitenansicht eines Fahrzeugs, virtuelleSpiegelvorrichtung und Fahrzeug**

(57) Hauptanspruch: Verfahren zum Bereitstellen einer Rück- und/oder Seitenansicht eines Fahrzeugs, das die folgenden Schritte umfasst:

- Erzeugung eines Videostreams von Bildern (3), die anschließend von mindestens einer Kamera (20) des Fahrzeugs, insbesondere von einer virtuellen Spiegelvorrichtung (2) des Fahrzeugs, erfasst werden;
- Verarbeitung des erzeugten Videostreams;
- Anzeigen des erzeugten Videostreams auf mindestens einem Bildschirm (23) einer Anzeigeeinheit (22) des Fahrzeugs, insbesondere der virtuellen Spiegelvorrichtung (2), wobei die Verarbeitung das Einfügen eines partiellen Overlays (30) in jedes Bild (3) des Videostreams umfasst, das durch eine Bildverarbeitungseinheit (21) des Fahrzeugs zur visuellen Simulation einer vorgegebenen Oberfläche konstant und/oder wählbar und/oder texturiert wird, so dass die vorgegebene Oberfläche mit einer den Bildschirm (23) umgebenden Oberfläche übereinstimmt, indem das eingefügte partielle Overlay (20) eine Innenfläche (1) für das Fahrzeug, die als eine Fläche der Klasse A konfiguriert ist und den Bildschirm (23) aufweist, der glatt darin integriert ist, um eine Rück- und/oder Seitenansicht bereitzustellen, simuliert.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Herstellung einer Rück- und/oder Seitenansicht eines Fahrzeugs nach dem Oberbegriff von Anspruch 1. Ferner bezieht sich die Erfindung auf eine virtuelle Spiegelvorrichtung für ein Fahrzeug, und ein Fahrzeug.

[0002] Herkömmliche Rückspiegel werden nach und nach durch virtuelle Rückspiegel ersetzt. Dieser Austausch wird mit zunehmender Nutzung von Elektrofahrzeugen weiter voranschreiten.

[0003] Virtuelle Rückspiegel sind so konfiguriert, dass sie eine Rück- und/oder Seitenansicht eines Fahrzeugs bieten und verfügen über eine Kamera, die außen an einer Tür des Fahrzeugs angebracht ist, und eine interne Anzeigeeinheit, die innen an der Tür des Fahrzeugs angebracht ist. Sowohl die Kamera als auch die Anzeigeeinheit sind mit einer Bildverarbeitungseinheit verbunden. Die Bildverarbeitungseinheit empfängt einen Videostream von der Kamera, der aus Bildern erzeugt wird, die in der Folge von der Kamera aufgenommen werden. Nach der Verarbeitung des Videostreams überträgt die Bildverarbeitungseinheit den verarbeiteten Videostream an die Anzeigeeinheit. Die Anzeigeeinheit zeigt den Videostream an, der von einem Fahrer des Fahrzeugs beobachtet werden soll.

[0004] Die US 2014/0139676 A1 offenbart ein Sichtsystem für ein Fahrzeug, wobei das Sichtsystem einen virtuellen Rückspiegel umfasst und so konfiguriert ist, dass es erkannte reale Objekte als Avatare anzeigt und somit die Anzeige von vollständig oder teilweise verborgenen Objekten ermöglicht.

[0005] Ein gattungsgemäßes Verfahren ist aus der DE 10 2010 001 441 A1 bekannt. Dabei kommt eine Anzeigevorrichtung für ein Fahrzeug zum Einsatz, umfassend ein Aufnahmeelement zum Aufnehmen eines vorbestimmten Bereiches um das Fahrzeug, um ein aufgenommenes Bild um das Fahrzeug zu erhalten; und ein Bildumwandlungselement zum Umwandeln von Koordinaten des aufgenommenen Bilds, um ein Spiegelumwandlungsbild zu erzeugen, wobei das Spiegelumwandlungsbild ein erstes Bild eines ersten Bereiches um das Fahrzeug, der an einem fahrzeuginternen Spiegel reflektiert wird, bereitstellt, wobei das erste Bild von einem Insassen des Fahrzeugs betrachtet wird, und wobei der Insasse auf einem vorbestimmten Sitz des Fahrzeugs sitzt; und ein Anzeigeelement zum Anzeigen des Spiegelumwandlungsbilds.

[0006] In der DE 197 08 610 A1 ist eine Pixel-Matrix-Anzeigeeinrichtung zur Informationsdarstellung in Transportsystemen beschrieben, bei der ein Pixel

durch ein organisches lichtemittierendes Element realisiert ist.

[0007] Obwohl virtuelle Spiegelvorrichtungen so weit wie möglich konventionelle Spiegel simulieren sollen, sind die Anzeigeeinheiten ästhetisch schwer in den Fahrgastraum eines Fahrzeugs zu integrieren, und die Bildschirme der Anzeigeeinheiten sind im Allgemeinen flach und haben eine rechteckige Kontur, die sich von den gekrümmten Konturen konventioneller Rückspiegel unterscheidet. Aufgrund der rechteckigen Kontur kann der Fahrer durch irrelevante Teile der auf dem Bildschirm dargestellten Szene, die auf einem herkömmlichen Rückspiegel aufgrund seiner gekrümmten Kontur nicht sichtbar wären, gestört oder abgelenkt werden.

[0008] Es wäre daher wünschenswert, das Erscheinungsbild der Anzeigeeinheit der virtuellen Spiegelvorrichtung zu verbessern und jede Störung oder Ablenkung des Fahrzeugführers bei der Benutzung der virtuellen Spiegelvorrichtung zu verringern.

[0009] Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, das gattungsgemäße Verfahren derart weiterzuentwickeln, dass die Nachteile des Stands der Technik überwunden wird. Genauer gesagt soll ein Verfahren für die Bereitstellung einer Rück- und/oder Seitenansicht eines Fahrzeugs bereitgestellt werden, das das ästhetische Erscheinungsbild des Fahrzeugs unterstützt und den Fahrer des Fahrzeugs beim Fokussieren unterstützt. Eine virtuelle Spiegelvorrichtung für ein Fahrzeug, und ein Fahrzeug sollen ebenfalls bereitgestellt.

[0010] Die das Verfahren betreffende Aufgabe wird durch das Kennzeichen von Anspruch 1 gelöst. Bevorzugte erfindungsgemäße Verfahren sind in den Ansprüchen 2 bis 5 beschrieben.

[0011] Eine beispielhafte Ausführungsform bezieht sich mithin auf ein Verfahren zur Bereitstellung einer Rück- und/oder Seitenansicht eines Fahrzeugs, das die folgenden Schritte umfasst

- Erzeugung eines Videostreams von Bildern, die anschließend von mindestens einer Kamera des Fahrzeugs, insbesondere von einer virtuellen Spiegelvorrichtung des Fahrzeugs, aufgenommen werden;
- Verarbeitung des erzeugten Videostreams durch eine Bildverarbeitungseinheit der virtuellen Spiegelvorrichtung;
- Anzeigen des erzeugten Videostreams auf mindestens einem Bildschirm einer Anzeigeeinheit des Fahrzeugs, insbesondere der virtuellen Spiegelvorrichtung.

[0012] Dabei umfasst die Verarbeitung das Einfügen eines partiellen Overlays in jedes Bild des Video-

streams. Das partielle Overlay ersetzt einen Teil des Videostreams durch einen Ersatzinhalt, um einen irrelevanten oder störenden Teil des Videostreams zu entfernen und so den Fahrer des Fahrzeugs bei der Fokussierung auf relevante Teile des Bildschirms zu unterstützen.

[0013] Es wird darauf hingewiesen, dass das Einfügen eines Overlays nicht gleichbedeutend mit dem einfachen Entfernen eines entsprechenden Teils des Videostreams ist. Während im ersten Fall etwas angezeigt wird, wird im zweiten Fall nichts angezeigt. Die Anzeige von nichts, d.h. die Darstellung eines schwarzen Bereichs, kann jedoch leicht zu einem unerwünschten Erscheinungsbild der Anzeigeeinheit aufgrund einer Hintergrundbeleuchtung des Bildschirms führen. Dieser Effekt kann sogar noch schlimmer sein, wenn eine Anzeigefläche des Bildschirms von einer Planheit abweicht.

[0014] Das eingefügte partielle Overlay wird durch eine Bildverarbeitungseinheit des Fahrzeugs, insbesondere der virtuellen Spiegeleinrichtung, zur visuellen Simulation einer vorgegebenen Oberfläche konstant und/oder wählbar und/oder texturiert sein. Der Ersatzinhalt des partiellen Overlays wird von der Bildverarbeitungseinheit erzeugt. Durch die Erzeugung des Ersatzinhalts für die Simulation der vorgegebenen Oberfläche wird verhindert, dass das partielle Overlay den Fahrer des Fahrzeugs stört oder ablenkt, wodurch der Komfort der virtuellen Spiegelvorrichtung erhöht wird. Abgesehen davon kann die Simulation der vorgegebenen Oberfläche das Erscheinungsbild der Anzeigeeinheit der virtuellen Spiegelvorrichtung ästhetisch wiedergeben.

[0015] Die vorgegebene Fläche stimmt mit einer den Bildschirm umgebenden Fläche überein. Mit einer Textur, die mit der umgebenden Oberfläche des Bildschirms übereinstimmt, integriert das partielle Overlay den Bildschirm visuell in die umgebende Oberfläche, wodurch ein sehr ästhetisches Erscheinungsbild der virtuellen Spiegelvorrichtung erreicht wird. In diesem Fall kann die Textur des partiellen Overlays auf einem Foto der umgebenden Oberfläche basieren.

[0016] In weiteren beispielhaften Ausführungsformen wird das partielle Overlay in Abhängigkeit von mindestens einem für eine Fahrsituation des Fahrzeugs charakteristischen Parameter, vorzugsweise charakteristisch für die Fahrgeschwindigkeit, eingefügt. Dementsprechend kann die virtuelle Spiegeleinrichtung auf eine sich ändernde Fahrsituation des Fahrzeugs reagieren, d.h. das partielle Overlay wird nicht bedingungslos eingefügt. In Fahrsituationen, die den Fokus des Fahrers erfordern, wird das Overlay eingefügt, während in verschiedenen Fahrsituationen, die einen vollständigen Überblick über den Fahrer erfordern, das Overlay nicht eingefügt wird.

[0017] Das partielle Overlay kann bei jeder Fahrgeschwindigkeit, die eine vorgegebene minimale Fahrgeschwindigkeit überschreitet, vorteilhaft eingefügt werden. Die Fahrgeschwindigkeit kann so festgelegt werden, dass das Overlay eingefügt wird, wenn das Fahrzeug eine hohe Strecke mit regelmäßigen Verkehrsbedingungen befährt. Bei einer höheren Geschwindigkeit ändern sich die Pixel des Bildschirms schneller, was zu einer Störung oder Ablenkung des Fahrers führt. Durch das Einfügen des partiellen Overlays wird die Anzahl der sich ändernden Pixel verringert, wobei eine Störung oder Ablenkung des Fahrers durch das virtuelle Spiegelgerät ebenfalls reduziert wird.

[0018] In einigen Ausführungsformen deckt das partielle Overlay bis zu etwa 30 % des Bildschirms ab und/oder reduziert den angezeigten Videostream auf einen ausgewählten Bereich des Bildschirms, der vorzugsweise durch gesetzliche Vorschriften und/oder durch den Fahrer des Fahrzeugs bestimmt wird und/oder passt den Bereich des Bildschirms, der den Videobilderstrom anzeigt, an die Form eines Außenspiegels an. Mit anderen Worten, etwa 70% der Bilder des Videostreams bleiben für den Fahrer sichtbar. Durch das partielle Overlay wird also bis zu einem Drittel des Videostreams entfernt, während mehr als zwei Drittel für den Fahrer sichtbar bleiben.

[0019] Bei anderen Ausführungsformen wird das partielle Overlay durch die Bildverarbeitung so konturiert, dass sie zur Fahrzeugkarosserie hin einen konkaven Randabschnitt aufweist und/oder davon abhängig ist, dass mindestens ein für eine Fahrsituation charakteristischer Parameter und/oder mindestens ein Objekt von einem Mustererkennungsmodul der Bildverarbeitungseinheit erkannt wird. Der konkave Randabschnitt simuliert einen Randabschnitt eines konventionellen Rückspiegels, so dass der Fahrer die virtuelle Spiegelvorrichtung möglicherweise weiterhin wie einen konventionellen Rückspiegel verwenden kann, ohne eine Routine zu ändern.

[0020] In noch anderen Ausführungsformen wird das partielle Overlay in Abhängigkeit davon konturiert, dass ein relevantes Objekt von einem Mustererkennungsmodul der Bildverarbeitungseinheit erkannt wird. Das Mustererkennungsmodul durchsucht die Bilder des Videostreams nach vorgegebenen relevanten Mustern, die relevante Objekte definieren, oder den Videostream nach auffälligen Bewegungen eines in den Bildern des Videostreams erkannten Objekts. Die relevanten Muster können andere Fahrzeuge, Fahrgäste, Radfahrer und dergleichen umfassen. Auffällige Bewegungen können zum Beispiel eine plötzliche Richtungs- oder Geschwindigkeitsänderung oder eine Annäherung aus nächster Nähe sein. Die Bildverarbeitungseinheit konturiert das partielle Overlay so, dass es das relevante Objekt umschließt.

[0021] Alternativ oder zusätzlich kann ein relevantes Objekt mit Hilfe von Sensoren des Fahrzeugs identifiziert werden. Die Sensoren können einen Näherungsschalter zur Erkennung des Objekts, das sich dem Fahrzeug nähern soll, umfassen.

[0022] Ein Farbverwaltungssystem (CMS) der Bildverarbeitungseinheit kann eine Einfärbung jedes Bildes des Videostreams anpassen, um eine Tönung zu kompensieren, die durch eine Vielzahl von in den Bildschirm eingebetteten getönten Partikeln verursacht wird. Ohne irgendeine Maßnahme würden die getönten Partikel den angezeigten Videostream tönen. Dieser Farbton kann aus dem Videodatenstrom entfernt werden, indem seine Färbung auf kompensierende Weise eingestellt wird. Mit der Farbanpassung wird der Videostream im Wesentlichen so angezeigt, als ob keine getönten Partikel in den Bildschirm eingebettet wären.

[0023] Das oben genannte Bedürfnis kann auch durch eine virtuelle Spiegelvorrichtung zur Bereitstellung einer Rück- und/oder Seitenansicht eines Fahrzeugs unter Verwendung eines erfinderischen Verfahrens erfüllt werden, wobei die virtuelle Spiegelvorrichtung mindestens eine Kamera zur anschließenden Aufnahme von Bildern und zur Erzeugung eines Videostreams daraus, eine mit der Kamera verbundene Bildverarbeitungseinheit zur Verarbeitung des erzeugten Videostreams und eine mit der Bildverarbeitungseinheit verbundene Anzeigeeinheit zur Anzeige des verarbeiteten Videostreams auf mindestens einem Bildschirm der Anzeigeeinheit umfasst. Virtuelle Spiegelvorrichtungen sollen herkömmliche Spiegel ersetzen und können mehr Funktionalität bieten

[0024] In einem Beispiel ist die Bildverarbeitungseinheit so konfiguriert, dass in jedes Bild des Videostreams ein konstantes partielles Overlay eingefügt wird. Das eingefügte partielle Overlay unterstützt den Fahrer bei der Fokussierung.

[0025] In einem weiteren Ausführungsbeispiel simuliert eine Textur des eingefügten partiellen Overlays visuell eine vorgegebene Oberfläche. So kann das angezeigte Overlay der Anzeigeeinheit ein ästhetisches Erscheinungsbild verleihen.

[0026] In einer anderen beispielhaften Ausführungsform wird eine Anzeigefläche des Bildschirms durch eine Oberfläche der Klasse A bereitgestellt. Die Oberfläche der Klasse A ist glatt, d.h. sie hat keine Kanten und kann dennoch von der Planheit abweichen. Folglich kann die Anzeigefläche glatt in jede umgebende Oberfläche der Klasse A integriert werden, wodurch ein sehr ästhetisches Erscheinungsbild der Anzeigeeinheit erreicht wird.

[0027] Bei einigen Ausführungsformen hat die Anzeigefläche ein geklebtes Deckglas oder Kunststoffglas. Mit anderen Worten, die Anzeigefläche hat eine Schichtstruktur, die es ermöglicht, verschiedene Schichten der Anzeigefläche für verschiedene Funktionen zu verwenden.

[0028] Der Bildschirm kann vorteilhaft als Flüssigkristallanzeige (LCD) konfiguriert werden. Flüssigkristallanzeigen sind in modernen Fahrzeugen weit verbreitet und haben sich als sehr wirtschaftlich und zuverlässig erwiesen.

[0029] In Beispielen wird eine Vielzahl von getönten Partikeln durch den Bildschirm oder eine Schicht des Bildschirms bereitgestellt. Das Erscheinungsbild des Bildschirms kann durch die Einbettung getönter Partikel definiert und verbessert werden. Die getönten Partikel ermöglichen der Anzeigeeinheit die visuelle Anpassung an eine die Anzeigeeinheit umgebende Oberfläche, selbst wenn die virtuelle Spiegelvorrichtung ausgeschaltet ist. Die visuelle Integration in die umgebende Oberfläche macht das Erscheinungsbild der Anzeigeeinheit besonders ästhetisch.

[0030] Das Farbmanagementsystem kann so konfiguriert werden, dass eine Einfärbung jedes Bildes des Videostreams eingestellt wird, um eine Tönung zu kompensieren, die durch die Vielzahl der in den Bildschirm eingebetteten getönten Partikel verursacht wird. Das Farbmanagementsystem stellt sicher, dass der angezeigte Videostream durch die getönten Partikel nicht beeinträchtigt wird.

[0031] In noch einer anderen Ausführungsform entspricht die vorgegebene Oberfläche einer den Bildschirm umgebenden Fläche. Die Bildverarbeitungseinheit ist so konfiguriert, dass das partielle Overlay texturiert wird, um die umgebende Oberfläche visuell zu simulieren und ein ästhetisches Erscheinungsbild zu erzielen, wenn das partielle Overlay eingefügt wird. Die Textur des partiellen Overlays kann auf einem Foto der umgebenden Oberfläche basieren.

[0032] In vielen Ausführungsformen wird die virtuelle Spiegelvorrichtung als Rückspiegel konfiguriert, der eine Szene hinter dem Fahrzeug zeigt. Die Kamera wird außen an einer Fahrzeughür angebracht und vorzugsweise als Weitwinkelkamera konfiguriert, um dem Fahrer ein weites Sichtfeld (FOV) zu bieten. Dennoch benötigt die Kamera wesentlich weniger Platz als ein herkömmlicher Rückspiegel. Dadurch wird der Luftwiderstand des Fahrzeugs verringert und die Effizienz des Fahrzeugs erhöht. Die Anzeigeeinheit kann von der Kamera entfernt sein und im Innenraum, d.h. in einem Fahrgastraum des Fahrzeugs, angeordnet werden. Vorteilhaft ist, dass die Anzeigeeinheit innen an der Fahrzeughür angebracht wird.

[0033] In Beispielen ist die virtuelle Spiegelvorrichtung so konfiguriert, dass es eine Methode wie oben beschrieben ausführt. Durch die Durchführung der Methode kann die virtuelle Spiegelvorrichtung eine Störung oder Ablenkung des Fahrers verringern und das Erscheinungsbild der Anzeigeeinheit verbessern.

[0034] Es kann vorgesehen sein, dass eine Innenfläche für ein Fahrzeug, die als Fläche der Klasse A konfiguriert ist und einen darin nahtlos integrierten Bildschirm zur Bereitstellung einer Rück-/Seitenansicht aufweist, und zwar mit Hilfe einer erfindungsgemäßen virtuellen Spiegelvorrichtung. Bei der Innenfläche kann es sich um eine Innenfläche einer Tür des Fahrzeugs, insbesondere einer Vordertür des Fahrzeugs, handeln. Die Innenfläche mit dem integrierten Bildschirm hat ein besonders ästhetisches Aussehen.

[0035] Das oben genannte Bedürfnis kann ferner von einem Fahrzeug erfüllt werden, das einen Fahrgastraum mit einer Innenfläche hat, wobei die Innenfläche eine Innenfläche einer Fahrzeugtür ist. Das Fahrzeug verfügt über eine erfindungsgemäße Spiegelvorrichtung, die als Rückspiegel konfiguriert werden kann und daher aufgrund des Fehlens eines herkömmlichen Außenrückspiegels einen geringen Luftwiderstand, d.h. einen hohen Wirkungsgrad, aufweist.

[0036] In vielen Ausführungsformen besteht die innere Oberfläche aus Stoff, Leder, Metall oder Glas, und/oder das eingefügte partielle Overlay simuliert die innere Oberfläche. Stoff, Leder, Metall und Glas sind gängige Materialien, aus denen die Innenfläche der Tür bestehen kann. Die jeweiligen Texturen können durch das eingefügte partielle Overlay simuliert werden.

[0037] Vorzugsweise wird der Fahrer des Fahrzeugs, der auf den Bildschirm schaut, nicht durch irrelevante Teile der Bilder des Videostreams, die von dem virtuellen Spiegelgerät präsentiert werden, abgelenkt oder gestört. Darüber hinaus führt das partielle Overlay, bei dem die irrelevanten Bildteile entfernt und auf dem Bildschirm der Anzeigeeinheit angezeigt werden, zu einem ästhetischen und komfortablen Erscheinungsbild der Anzeigeeinheit der virtuellen Spiegeleinrichtung.

[0038] Die oben aufgeführten Ausführungsformen können einzeln oder in beliebiger Kombination verwendet werden, um die Vorrichtung und das Verfahren erfindungsgemäß zur Verfügung zu stellen.

[0039] Diese und andere Aspekte der Erfindung werden in den folgenden Abbildungen detailliert dargestellt.

Fig. 1: Eine innere Teilansicht des Fahrgastraums eines Fahrzeugs nach dem Stand der Technik;

Fig. 2: Eine vergrößerte Ansicht eines Ausschnitts von **Fig. 1**, auf den sich II bezieht und der einen konventionellen Rückspiegel zeigt;

Fig. 3: Eine virtuelle Spiegelvorrichtung nach einer Ausführungsform der Erfindung;

Fig. 4: Die in **Fig. 3** gezeigte virtuelle Spiegelvorrichtung mit einem ersten partiellen Overlay;

Fig. 5: Die in **Fig. 3** gezeigte virtuelle Spiegelvorrichtung mit einem zweiten partiellen Overlay;

Fig. 6: Die in **Fig. 3** gezeigte virtuelle Spiegelvorrichtung mit einem dritten partiellen Overlay ;

Fig. 7: Die in **Fig. 3** gezeigte virtuelle Spiegelvorrichtung mit einem vierten partiellen Overlay.

[0040] **Fig. 1** zeigt eine innere Teilansicht einer Fahrgastzelle eines Fahrzeugs nach dem Stand der Technik. Das Fahrzeug hat eine rechte Vordertür 10 mit einer Innenfläche 1, die zumindest teilweise als Fläche der Klasse A ausgebildet ist, d.h. eine glatte Oberfläche ohne Kanten darin, und einen konventionellen Außenrückspiegel 11. Die Innenfläche 1 umfasst eine Vielzahl von Materialien wie Stoff, Leder, zerkratztes Metall und Glas.

[0041] **Fig. 2** zeigt eine vergrößerte Ansicht eines Ausschnitts aus **Fig. 2**, auf den sich II bezieht. Der Ausschnitt zeigt den konventionellen Außenrückspiegel 11. Der konventionelle Außenrückspiegel 11 hat wie üblich ein gegenüber der Tür 10 klappbares Spiegelgehäuse und eine am Spiegelgehäuse schwenkbar gelagerte Reflexionsplatte. Die reflektierende Platte hat einen im wesentlichen flachen, an die Tür 10 angrenzenden Abschnitt, um ein im wesentlichen verzerrungsfreies Bild einer Szene hinter dem Fahrzeug zu liefern, und einen asphärischen, von der Tür 10 entfernten Abschnitt zur horizontalen Erweiterung des Sichtfeldes (FOV).

[0042] **Fig. 3** zeigt eine virtuelle Spiegelvorrichtung 2 nach einer Ausführungsform der Erfindung zur Darstellung einer Rück- und/oder Seitenansicht eines Fahrzeugs. Die virtuelle Spiegelvorrichtung 2 ist als Rückspiegel zur Darstellung einer Szene hinter dem Fahrzeug konfiguriert. Das Fahrzeug, insbesondere die virtuelle Spiegelvorrichtung 2 des Fahrzeugs, umfasst eine externe Weitwinkelkamera 20, die nach hinten gerichtet ist, um anschließend Bilder 3 der Szene hinter dem Fahrzeug aufzunehmen und einen Videostream davon zu erzeugen. Darüber hinaus verfügt das Fahrzeug, insbesondere die virtuelle Spiegelvorrichtung 2 des Fahrzeugs, über eine Bildverarbeitungseinheit 21 (verborgen) zur Verarbeitung des erzeugten Videostreams, die mit der

Kamera 20 verbunden ist. Die Bildverarbeitungseinheit 21 verfügt über ein Farbmanagementsystem (CMS).

[0043] Die Bildverarbeitungseinheit 21 ist so konfiguriert, dass sie einen Abschnitt des FOV der Kamera 20 horizontal verengt, um den asphärischen Abschnitt des konventionellen Rückspiegels 11 zu simulieren. Das Fahrzeug, insbesondere die virtuelle Spiegeleinrichtung 2, verfügt zusätzlich über eine interne Anzeigeeinheit 22 zur Darstellung des verarbeiteten Videostreams auf einem flachen rechteckigen Bildschirm 23 der Anzeigeeinheit 22. Der Bildschirm 23 ist eine Flüssigkristallanzeige (LCD) und hat eine Anzeigefläche, die als geklebtes Deckglas oder Kunststoffglas konfiguriert ist, das durch eine Oberfläche der Klasse A des Bildschirms 23 bereitgestellt wird. Die Anzeigeeinheit 22 ist mit der Bildverarbeitungseinheit 21 verbunden und kann die Bildverarbeitungseinheit 21 aufnehmen.

[0044] der Bildschirm 23 oder eine Schicht des Bildschirms 23 umfasst eine Vielzahl von getönten Partikeln, um ein getöntes Aussehen zu erzielen, d.h. eine Vielzahl von getönten Partikeln wird durch den Bildschirm 23 oder eine Schicht des Bildschirms 23 bereitgestellt. Dementsprechend ist das Farbmanagementsystem der Bildverarbeitungseinheit 21 so konfiguriert, dass eine Einfärbung jedes Bildes 3 des Videostreams eingestellt wird, um die Tönung zu kompensieren, die durch die Vielzahl der in den Bildschirm 23 eingebetteten getönten Partikel verursacht wird.

[0045] Die Bildverarbeitungseinheit 21 ist ferner so konfiguriert, dass sie in jedes Bild 3 des Videostreams ein konstantes partielles Overlay 30 einfügt. Das partielle Overlay 30 deckt bis zu etwa 30% des Bildschirms 23 ab und unterdrückt irrelevante Aspekte der Szene hinter dem Fahrzeug, d.h. etwa 70% des Bildes 3 bleiben für den Fahrer des Fahrzeugs sichtbar, was ihn dabei unterstützt, die Aufmerksamkeit auf relevante Aspekte der Szene hinter dem Fahrzeug zu lenken. Im Einzelnen kann das partielle Overlay 30 den angezeigten Videostream auf einen ausgewählten Bereich des Bildschirms reduzieren, der vorzugsweise durch gesetzliche Vorschriften und/oder durch den Fahrer des Fahrzeugs bestimmt wird und/oder den Bereich des Bildschirms, der den Videostream der Bilder anzeigt, an die Form eines Außenspiegels anpasst.

[0046] Fig. 4 zeigt die virtuelle Spiegelvorrichtung 2 mit einem ersten partiellen Overlay 30. Das partielle Overlay 30 hat eine schwarze Farbe und einen abgewinkelten Randabschnitt 31 zum Entfernen von Eckteilen des Bildes 3, wodurch die Kontur der reflektierenden Platte des konventionellen Rückspiegels 11 simuliert wird.

[0047] Fig. 5 zeigt das virtuelle Spiegelgerät 2 mit einem zweiten partiellen Overlay 30. Das partielle Overlay 30 hat eine schwarze Farbe und einen zur Fahrzeugkarosserie hin konkaven Randabschnitt 31 zum Entfernen von Eckteilen des Bildes 3, wodurch der konvexe Konturabschnitt der reflektierenden Platte des konventionellen Rückspiegels 11 noch besser simuliert wird. Das partielle Overlay 30 kann zusätzlich konturiert werden in Abhängigkeit davon, dass ein relevantes Objekt von einem Mustererkennungsmodul der Bildverarbeitungseinheit 21 erkannt wird.

[0048] Fig. 6 zeigt das virtuelle Spiegelgerät 2 mit einem dritten partiellen Overlay 30. Das partielle Overlay 30 hat die gleiche Kontur wie in Fig. 5, aber anstelle einer schwarzen Farbe hat das partielle Overlay 30 mit konkavem Randabschnitt 31 eine Textur, die visuell eine vorgegebene Oberfläche simuliert.

[0049] Fig. 7 zeigt die virtuelle Spiegelvorrichtung 2 mit einem vierten partiellen Overlay 30. Das partielle Overlay 30 hat die gleiche Kontur wie in den Abb. 5 und Abb. 6, aber das partielle Overlay 30 mit konkavem Randabschnitt 31 hat eine Textur, die visuell eine andere vorgegebene Oberfläche simuliert.

[0050] In einer beispielhaften Ausführungsform hat die Innenfläche 1 den Schirm 23, in den der Schirm 23 glatt integriert ist, und die vorgegebene Oberfläche, die durch das partielle Overlay 30 und/oder die in den Bildschirm 23 eingebetteten getönten Partikel simuliert wird, stimmt mit der Innenfläche 1, die den Bildschirm 23 umgibt, überein, um ein besonderes ästhetisches Erscheinungsbild des Bildschirms 23 zu erzielen.

[0051] Während des Betriebs der virtuellen Spiegelvorrichtung 2 nimmt die Kamera 20 in der Folge Bilder 3 der Szene hinter dem Fahrzeug auf und erzeugt daraus einen Videostream von Bildern 30. Die Bildverarbeitungseinheit 21 verarbeitet den erzeugten Videostream durch Einfügen eines konstanten partiellen Overlays 30 in jedes Bild 3 des Videostreams in Abhängigkeit von mindestens einem für eine Fahrsituation des Fahrzeugs charakteristischen Parameter, der vorzugsweise für die Fahrgeschwindigkeit charakteristisch ist, d.h. das partielle Overlay 3 wird z.B. bei jeder Fahrgeschwindigkeit eingefügt, die eine vorgegebene minimale Fahrgeschwindigkeit des Fahrzeugs überschreitet, während bei niedrigeren Geschwindigkeiten kein partielles Overlay eingefügt wird. Alternativ oder zusätzlich hängt das partielle Overlay davon ab, dass mindestens ein Objekt vom Mustererkennungsmodul der Bildverarbeitungseinheit 21 erkannt wird.

[0052] Die Bildverarbeitungseinheit 21 versieht das partielle Overlay 30 mit einer Textur zur visuellen

Simulation der vorgegebenen Oberfläche. Das partielle Overlay 30 wird von der Bildverarbeitungseinheit 21 konturiert, um die Kontur des konventionellen Rückspiegels 11 zu simulieren. Das Farbmanagementsystem passt die Farbgebung jedes Bildes 3 des Videostreams an, um die Tönung zu kompensieren, die durch die Vielzahl der in den Bildschirm 23 eingebetteten getönten Partikel verursacht wird. Die Anzeigeeinheit 22 zeigt den verarbeiteten Videostream auf dem Bildschirm 23 an.

[0053] In einer beispielhaften Ausführungsform stimmt die vorgegebene Oberfläche mit der inneren Oberfläche 1, die den Bildschirm 23 umgibt, überein. Alternativ oder zusätzlich kann die vorgegebene Oberfläche geeignet sein, von einem Fahrer des Fahrzeugs ausgewählt zu werden.

[0054] Die hier gezeigten Ausführungsformen sind nur Beispiele für die vorliegende Erfindung und dürfen daher nicht als einschränkend verstanden werden. Alternative Ausführungsformen, die vom Fachmann in Betracht gezogen werden, fallen ebenfalls in den Schutzbereich der vorliegenden Erfindung.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Bereitstellen einer Rück- und/oder Seitenansicht eines Fahrzeugs, das die folgenden Schritte umfasst:

- Erzeugung eines Videostreams von Bildern (3), die anschließend von mindestens einer Kamera (20) des Fahrzeugs, insbesondere von einer virtuellen Spiegelvorrichtung (2) des Fahrzeugs, erfasst werden;
- Verarbeitung des erzeugten Videostreams;
- Anzeigen des erzeugten Videostreams auf mindestens einem Bildschirm (23) einer Anzeigeeinheit (22) des Fahrzeugs, insbesondere der virtuellen Spiegelvorrichtung (2), wobei die Verarbeitung das Einfügen eines partiellen Overlays (30) in jedes Bild (3) des Videostreams umfasst, das durch eine Bildverarbeitungseinheit (21) des Fahrzeugs zur visuellen Simulation einer vorgegebenen Oberfläche konstant und/oder wählbar und/oder texturiert wird, so dass die vorgegebene Oberfläche mit einer den Bildschirm (23) umgebenden Oberfläche übereinstimmt, indem das eingefügte partielle Overlay (20) eine Innenfläche (1) für das Fahrzeug, die als eine Fläche der Klasse A konfiguriert ist und den Bildschirm (23) aufweist, der glatt darin integriert ist, um eine Rück- und/oder Seitenansicht bereitzustellen, simuliert.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei das eingefügte partielle Overlay (30) durch die Bildverarbeitungseinheit (21) der virtuellen Spiegelvorrichtung (2) des Fahrzeugs texturiert wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, bei dem das partielle Overlay (30) in Abhängigkeit von mindestens einem für eine Fahrsituation des Fahrzeugs charakteristischen Parameter eingefügt wird, der vorzugsweise für die Fahrgeschwindigkeit charakteristisch ist.

4. Das Verfahren nach Anspruch 3, bei dem das partielle Overlay (30) bei jeder Fahrgeschwindigkeit, die eine vorbestimmte minimale Fahrgeschwindigkeit überschreitet, eingefügt wird.

5. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem das partielle Overlay (30)

- bis zu etwa 30 % des Bildschirms abdeckt und/oder
- den angezeigten Videostream auf einen ausgewählten Bereich des Bildschirms reduziert, der vorzugsweise durch gesetzliche Vorschriften und/oder durch den Fahrer des Fahrzeugs bestimmt wird, und/oder
- den Bereich des Bildschirms, der den Videostream von Bildern anzeigt, an die Form eines Außenspiegels anpasst.

6. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem das partielle Overlay (30) durch die Bildverarbeitungseinheit (21) so konturiert wird, dass es

- einen konkaven Randabschnitt (32) zur Fahrzeugkarosserie hin aufweist und/oder
- von mindestens einem für eine Fahrsituation charakteristischen Parameter und/oder mindestens einem Objekt, das von einem Mustererkennungsmodul der Bildverarbeitungseinheit (21) erkannt wird, abhängig ist.

7. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem ein Farbmanagementsystem der Bildverarbeitungseinheit (21) eine Färbung jedes Bildes (3) des Videostreams einstellt, um eine Tönung zu kompensieren, die durch eine Vielzahl von in den Bildschirm eingebetteten getönten Partikeln verursacht wird.

8. Virtuelle Spiegelvorrichtung (2) zum Bereitstellen einer Rück- und/oder Seitenansicht eines Fahrzeugs unter Verwendung eines Verfahrens nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die virtuelle Spiegelvorrichtung (2) mindestens eine Kamera (20) zum anschließenden Aufnehmen von Bildern (3) und Erzeugen eines Videostreams daraus, eine mit der Kamera (20) verbundene Bildverarbeitungseinheit (21) zum Verarbeiten des erzeugten Videostreams und eine mit der Bildverarbeitungseinheit (21) verbundene Anzeigeeinheit (22) zum Anzeigen des verarbeiteten Videostreams auf mindestens einem Bildschirm (23) der Anzeigeeinheit (22) umfasst.

9. Virtuelle Spiegelvorrichtung nach Anspruch 8, wobei eine Anzeigefläche des Bildschirms (23) durch eine Oberfläche der Klasse A bereitgestellt wird und/oder ein geklebtes Deckglas oder Kunststoffglas aufweist.

10. Virtuelle Spiegelvorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, wobei der Bildschirm (23) als eine Flüssigkristallanzeige konfiguriert ist und/oder eine Vielzahl von getönten Partikeln durch den Bildschirm (23) oder eine Schicht des Bildschirms (23) bereitgestellt wird.

11. Fahrzeug mit einer virtuellen Spiegelvorrichtung (2) nach einem der Ansprüche 8 bis 10 und mit einem Fahrgastraum mit einer Innenfläche (1) für das Fahrzeug, die als eine Fläche der Klasse A konfiguriert ist und einen Bildschirm (23) aufweist, der glatt darin integriert ist, um eine Rück- und/oder Seitenansicht unter Verwendung der virtuellen Spiegelvorrichtung (2) bereitzustellen.

12. Fahrzeug nach Anspruch 11, wobei die Innenfläche (1) eine Innenfläche einer Tür (10) des Fahrzeugs ist.

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

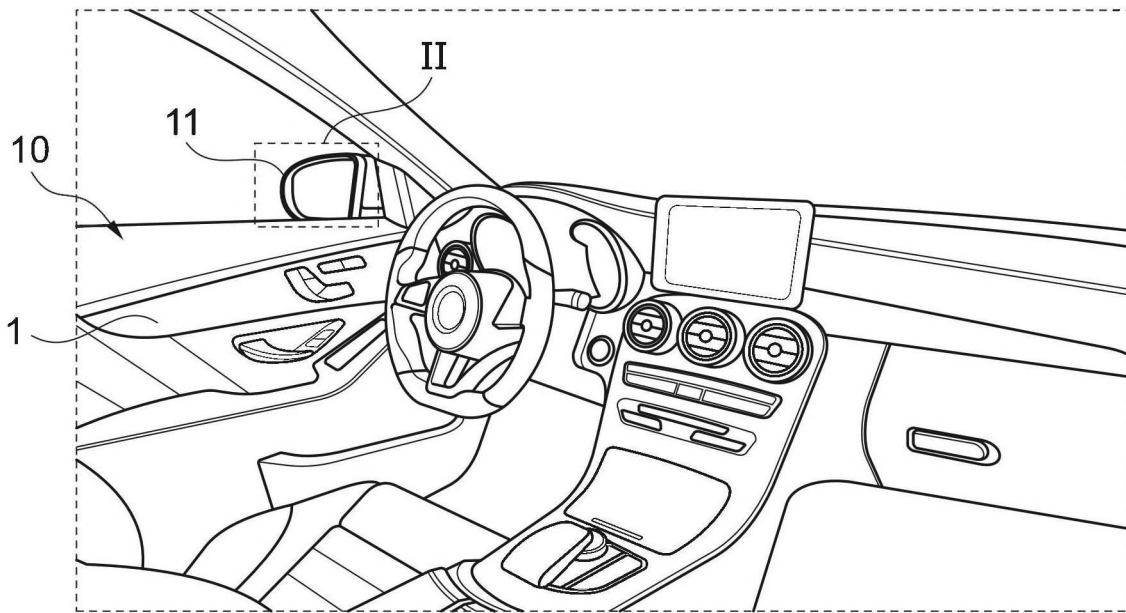


Fig. 1

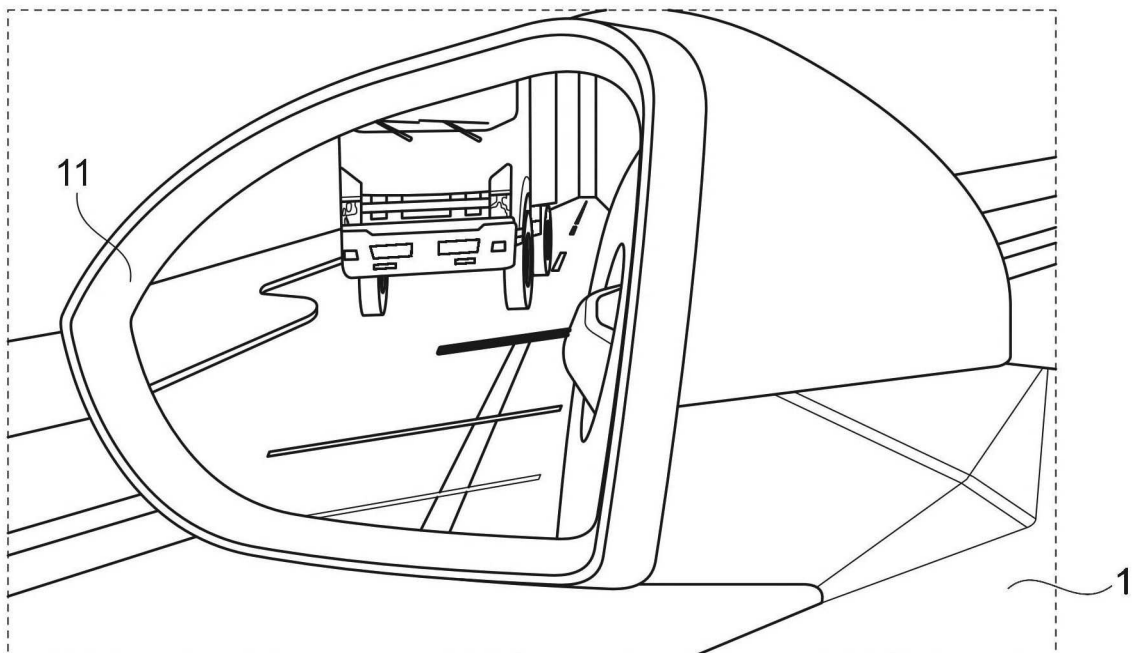


Fig. 2

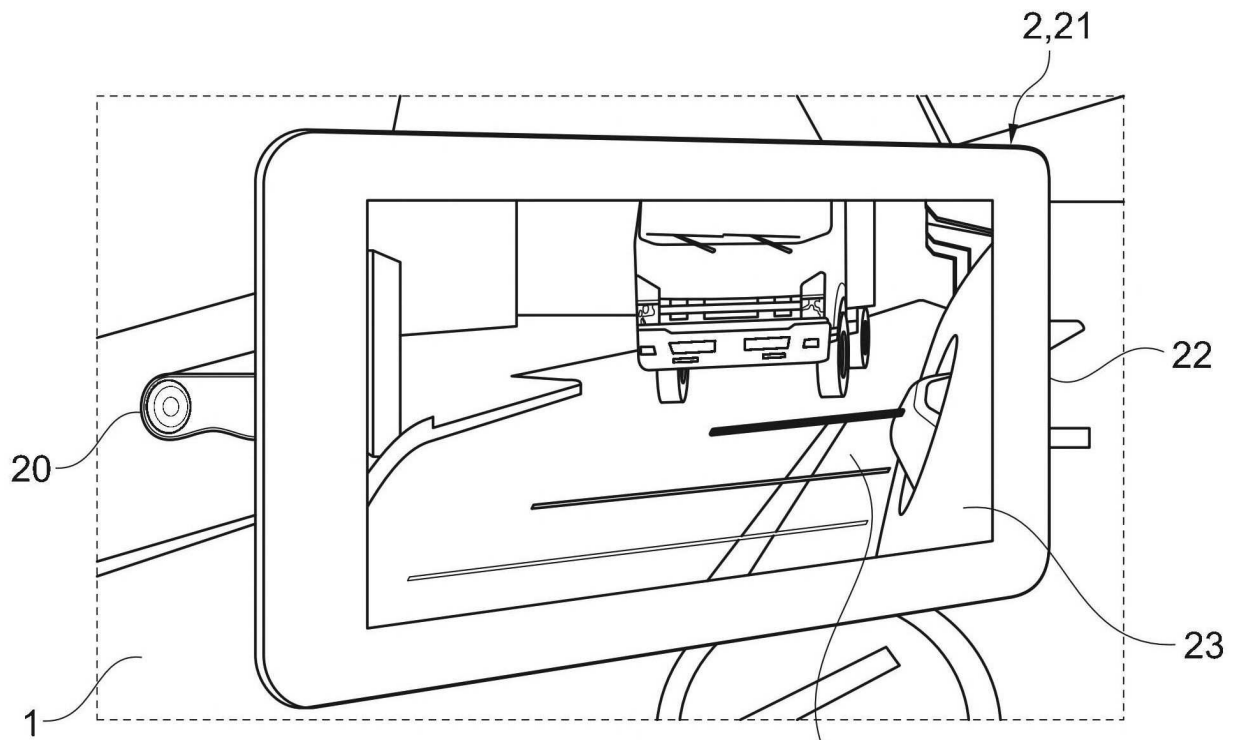


Fig. 3

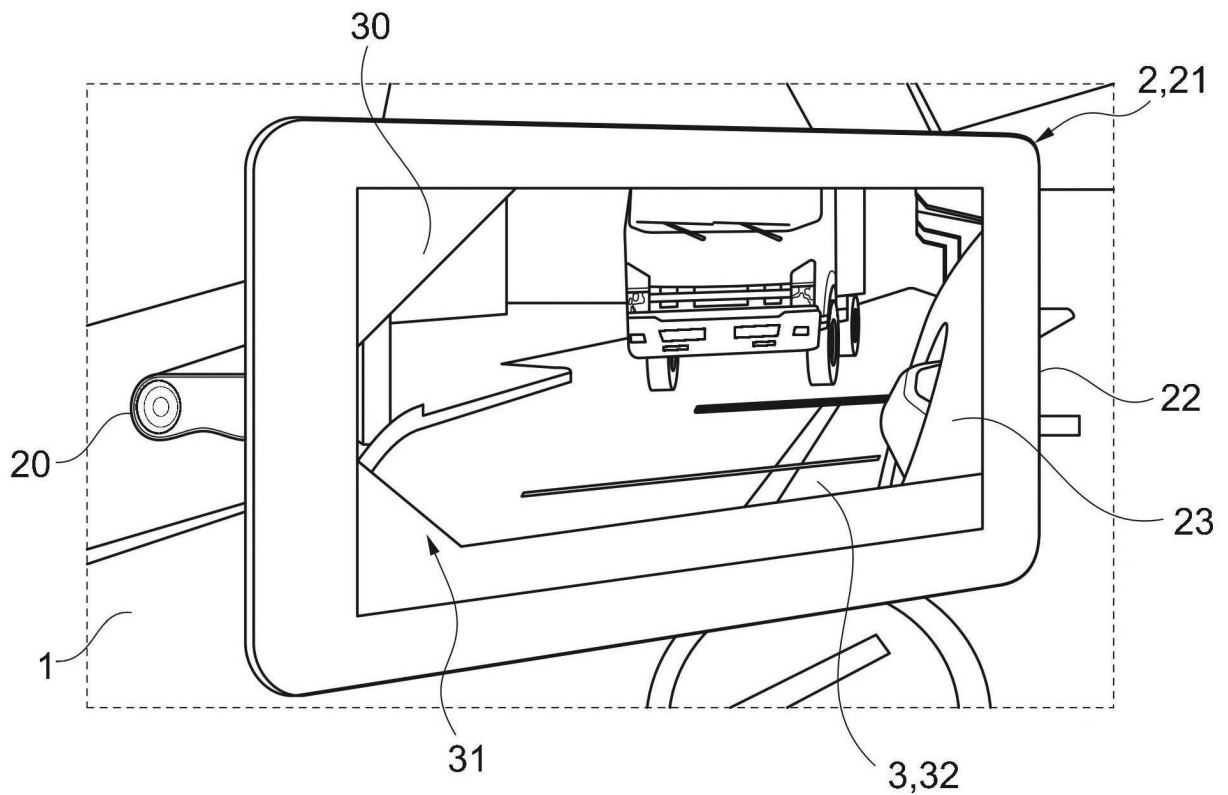


Fig. 4

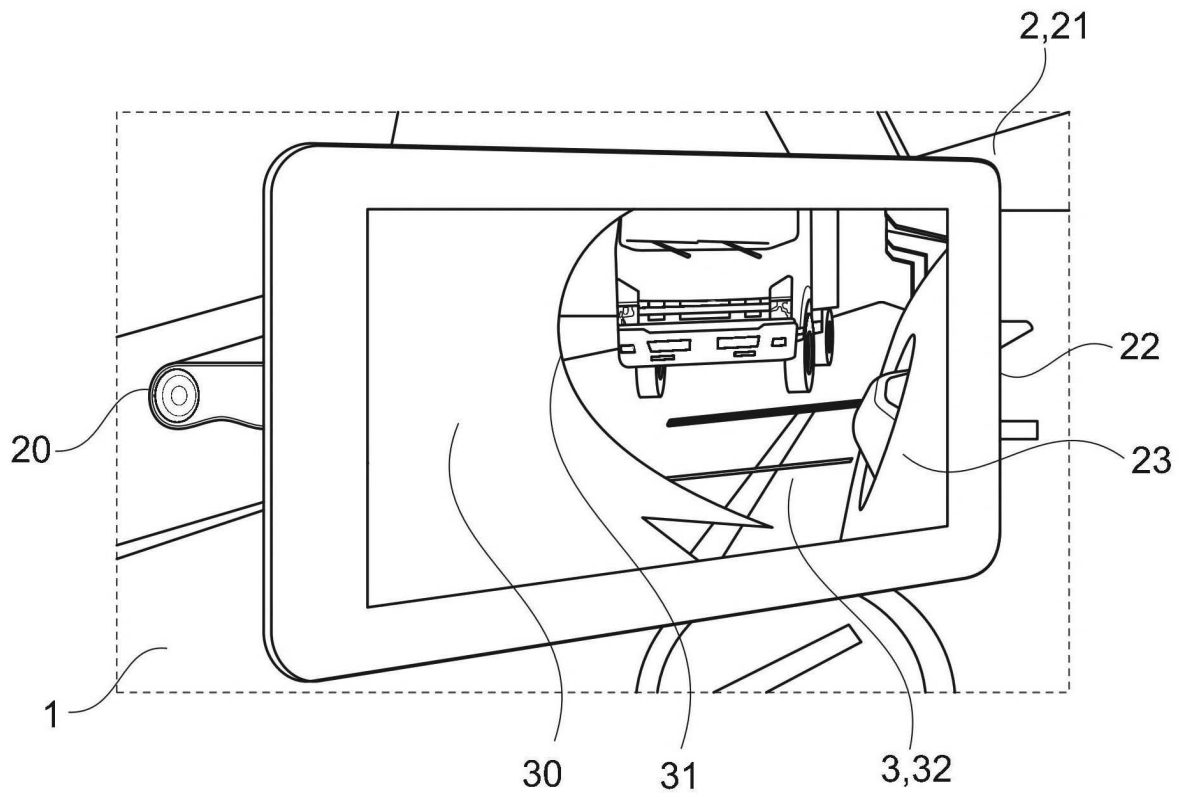


Fig. 5

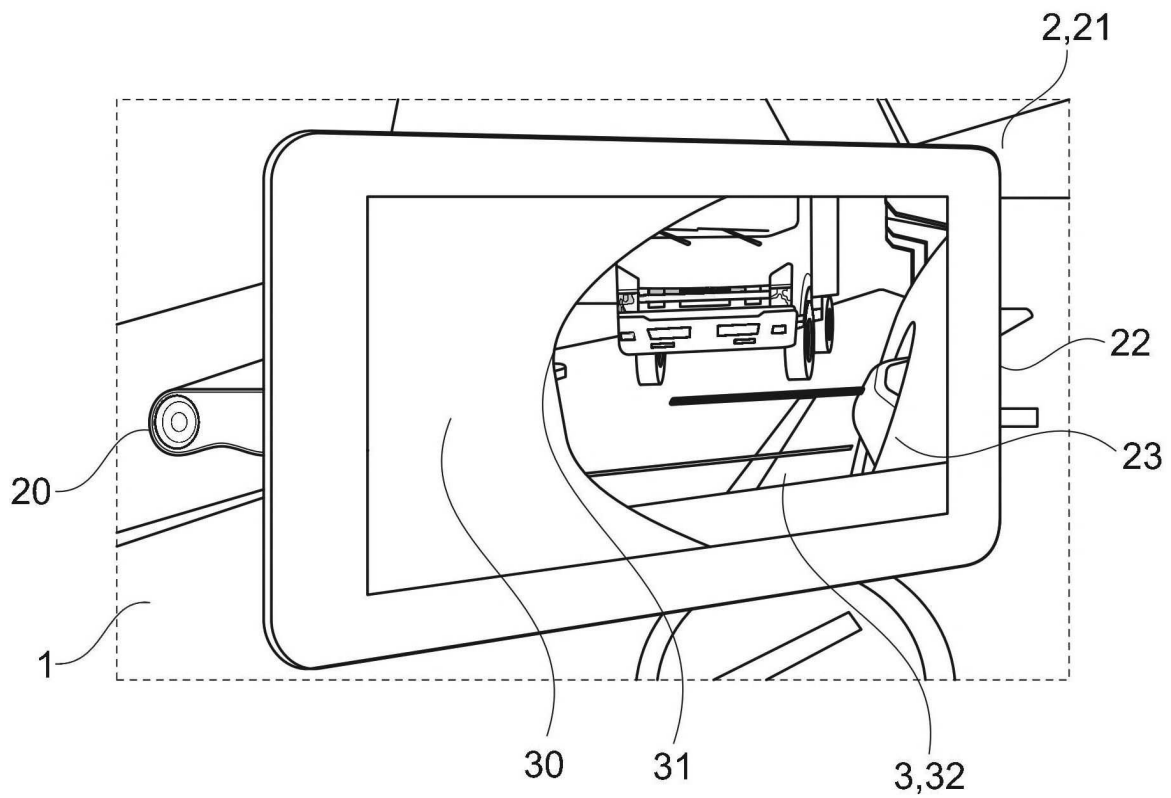


Fig. 6

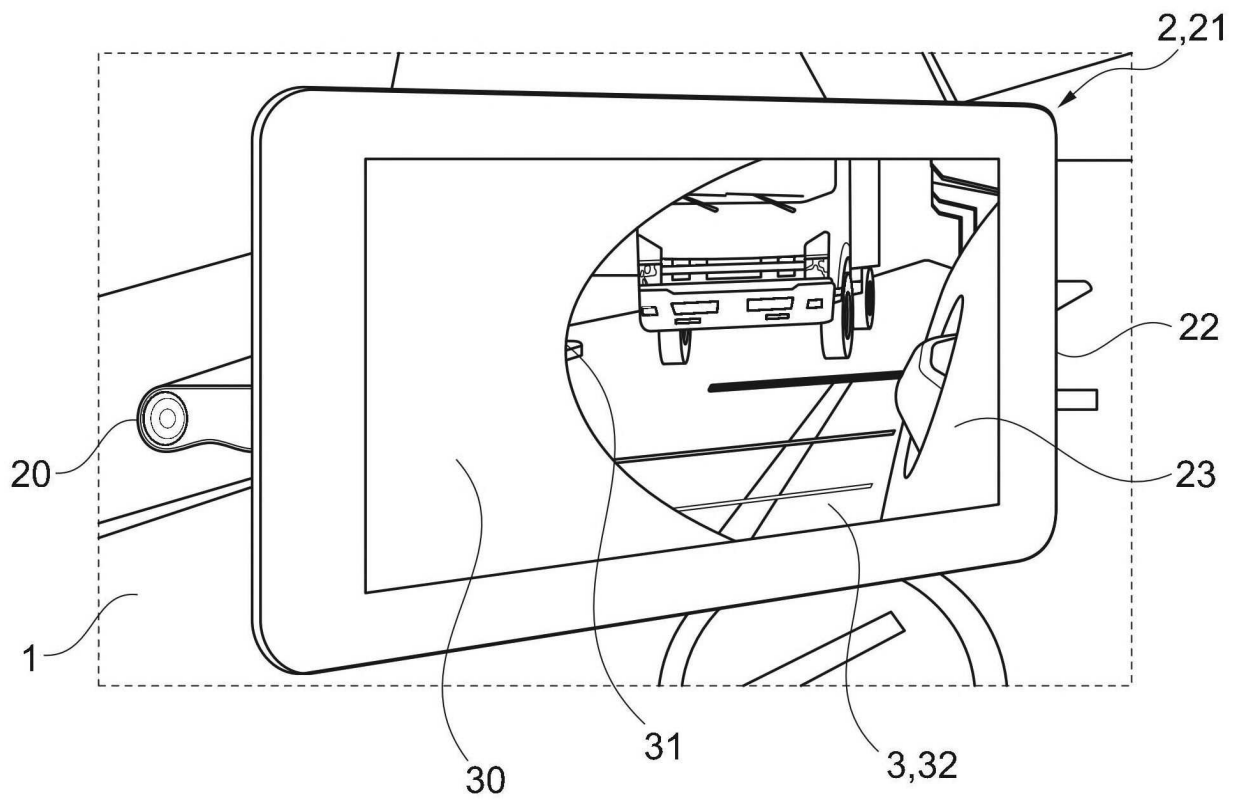


Fig. 7