



(10) **DE 10 2014 013 221 A1** 2015.04.02

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2014 013 221.8**

(22) Anmeldetag: **05.09.2014**

(43) Offenlegungstag: **02.04.2015**

(51) Int Cl.: **G02B 27/01** (2006.01)

(71) Anmelder:
Daimler AG, 70327 Stuttgart, DE

(72) Erfinder:
Necker, Marc, Dr.-Ing., 70565 Stuttgart, DE

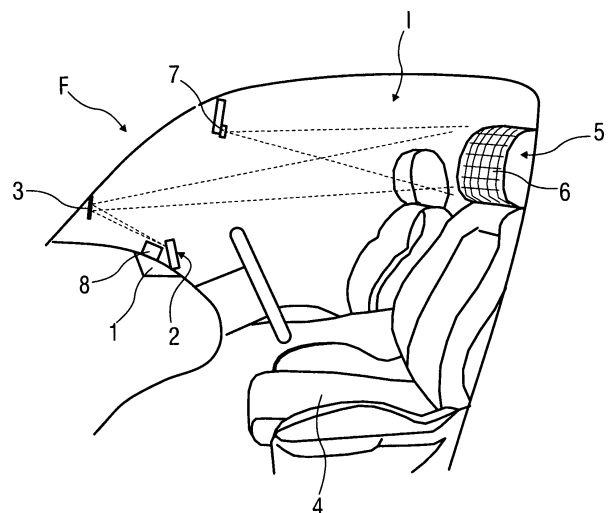
Mit Einverständnis des Anmelders offengelegte Anmeldung gemäß § 31 Abs. 2 Ziffer 1 PatG

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung und Verfahren zur Kalibrierung einer Bildanzeigeeinheit eines Fahrzeugs**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Kalibrierung einer Bildanzeigeeinheit (1) eines Fahrzeugs (F), umfassend eine der Bildanzeigeeinheit (1) zugehörige Projektionseinheit (2) zum Projizieren von Bildern auf einen Projektionsschirm (3) in ein Sichtfeld eines Fahrzeuginsassen und eine an einem Fahrzeugsitz (4) angeordnete Kopfstütze (5). Erfindungsgemäß ist mittels der Projektionseinheit (2) ein Testmuster (6) unmittelbar auf eine Oberfläche der Kopfstütze (5) projizierbar, wobei zumindest eine Erfassungseinheit (7) zur Erfassung des Testmusters (6) vorgesehen ist und wobei anhand einer Auswerteeinheit (8) eine Ermittlung einer Abweichung des erfassten Testmusters (6) von einem Sollmuster erfolgt.

Weiterhin betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Kalibrierung einer Bildanzeigeeinheit (1) eines Fahrzeugs (F), wobei mittels einer der Bildanzeigeeinheit (1) zugehörigen Projektionseinheit (2) virtuelle Bilder auf einen Projektionsschirm (3) in ein Sichtfeld eines Fahrzeuginsassen projiziert werden. Erfindungsgemäß wird mittels der Projektionseinheit (2) ein Testmuster (6) unmittelbar auf eine Oberfläche der Kopfstütze (5) projiziert, anhand zumindest einer Erfassungseinheit (7) das Testmuster (6) erfasst und mittels einer Auswerteeinheit (8) das erfasste Testmuster (6) mit einem Sollmuster verglichen.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Kalibrierung einer Bildanzeigeeinheit eines Fahrzeugs, umfassend eine der Bildanzeigeeinheit zugehörige Projektionseinheit zum Projizieren von Bildern auf einen Projektionsschirm in ein Sichtfeld eines Fahrzeuginsassen, einen Fahrzeugsitz und eine an dem Fahrzeugsitz angeordnete Kopfstütze.

[0002] Die Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zur Kalibrierung einer Bildanzeigeeinheit eines Fahrzeugs, wobei mittels einer der Bildanzeigeeinheit zugehörigen Projektionseinheit Bilder auf einen Projektionsschirm in ein Sichtfeld eines Fahrzeuginsassen projiziert werden.

[0003] Bei einer Montage einer Bildanzeigeeinheit, insbesondere eines Head-up-Displays, in einem Fahrzeug führen Toleranzen in der Produktion und Ungenauigkeiten bei der Montage zu Abweichungen beim projizierten Bild. Diese Abweichungen betreffen beispielsweise eine Verortung eines virtuellen Bildes beim Blick durch einen Projektionsschirm, welcher beispielsweise durch einen Abschnitt einer Windschutzscheibe des Fahrzeugs oder mittels eines separaten Bauteils gebildet ist. Weiterhin können die Abweichungen beispielsweise eine Verzerrung des virtuellen Bildes bewirken, da Reflexionen am Projektionsschirm nicht an der dafür vorgesehenen Stelle erfolgen. Lösungen zur Kompensation von Toleranzen sehen Stellschrauben an der Bildanzeigeeinheit vor, um diese mechanisch in ihrer Einbaulage zu korrigieren. Eine weitere Möglichkeit stellt eine elektronische Korrektur der Abweichungen dar, bei welcher das darzustellende Bild elektronisch vorverzerrt wird oder in seiner Ausrichtung oder Position verändert wird. Parameter für diese Korrektur werden entweder durch eine Testperson, beispielsweise mittels eines auf eine Testwand aufgebrachten Testmusters, visuell oder automatisch mittels einer an einem Roboterarm angeordneten Kamera ermittelt, welche an eine Position der Augen eines Fahrzeuginsassen geführt wird.

[0004] Aus der DE 10 2010 040 694 A1 ist ein Head-up-Display für Fahrzeuge bekannt, welches zur Anzeige von Informationen mittels einer Bildgebungseinheit eine durchsichtige Fläche im Fahrzeug in Blickrichtung eines Betrachters als Anzeigebereich verwendet. Zwischen der Bildgebungseinheit und dem Anzeigebereich ist eine Abbildungsoptik angeordnet. Weiterhin sind Anpassungsmittel, mit denen eine Anzeige von Informationen an verschiedene Augenpositionen des Betrachters angepasst wird, und eine Kamera zur Aufnahme des Kopfes des Betrachters vorgesehen. Das Head-up-Display umfasst weiterhin eine Bildverarbeitungseinheit zur Auswertung von Aufnahmen der Kamera, wobei Projektionsmittel dazu vorgesehen sind, eine optisch erfassbare

Marke in Richtung des Kopfes des Betrachters abzubilden. Die Bildverarbeitungseinheit ist dazu ausgebildet, auf der Grundlage einer Aufnahme der Kamera die Marke auszuwerten.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, eine gegenüber dem Stand der Technik verbesserte Vorrichtung zur Kalibrierung einer Bildanzeigeeinheit eines Fahrzeugs und ein verbessertes Verfahren zur Kalibrierung einer Bildanzeigeeinheit eines Fahrzeugs anzugeben.

[0006] Hinsichtlich der Vorrichtung wird die Aufgabe erfindungsgemäß durch die in Anspruch 1 angegebenen Merkmale und hinsichtlich des Verfahrens durch die in Anspruch 4 angegebenen Merkmale gelöst.

[0007] Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0008] Die Vorrichtung zur Kalibrierung einer Bildanzeigeeinheit eines Fahrzeugs umfasst eine der Bildanzeigeeinheit zugehörige Projektionseinheit zum Projizieren von Bildern auf einen Projektionsschirm in ein Sichtfeld eines Fahrzeuginsassen und eine an einem Fahrzeugsitz angeordnete Kopfstütze. Erfindungsgemäß wird mittels der Projektionseinheit ein Testmuster unmittelbar auf eine Oberfläche der Kopfstütze projiziert und zumindest eine Erfassungseinheit erfasst das Testmuster. Mittels einer Auswerteeinheit erfolgt ein Vergleich des erfassten Testmusters mit einem Sollmuster.

[0009] Toleranzen in der Produktion einer Bildanzeigeeinheit, insbesondere eines Head-up-Displays, ein Wechsel eines Projektionsschirms oder Umbauarbeiten an der Bildanzeigeeinheit können zu Abweichungen bei einem projizierten Bild führen. Abweichungen können mittels der erfindungsgemäßen Vorrichtung durch Vergleich des Testmusters mit dem Sollmuster in besonders einfacher Weise ermittelt werden. Abweichungen sind beispielsweise eine Verzerrung des dargestellten Bildes, welche daraus resultieren, dass die von der Projektionseinheit erzeugten Reflexionen an den Projektionsschirm nicht an der dafür vorgesehenen Stelle reflektiert werden. In vorteilhafter Weise kann die erfindungsgemäße Kalibrierung der Bildanzeigeeinheit automatisch und ohne die Verwendung zusätzlicher Bauteile oder Werkzeuge erfolgen. Zusätzliche Arbeitsschritte, wie beispielsweise ein Ermitteln von Parametern einer Vorverzerrung durch eine Testperson mittels zusätzlicher Bauteile, beispielsweise einer Testwand, auf der das Testmuster angeordnet wird, können somit entfallen. Hierbei ist die vorliegende Vorrichtung mit besonders geringem Material- und Kostenaufwand realisierbar und zeichnet sich durch eine hohe Kalibrierungsgeschwindigkeit aus.

[0010] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden im Folgenden anhand einer Zeichnung näher erläutert.

[0011] Dabei zeigt:

[0012] Fig. 1 schematisch ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Kalibrierung einer Bildanzeigeeinheit.

[0013] Die einzige Fig. 1 zeigt ein mögliches Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Kalibrierung einer Bildanzeigeeinheit 1. Die Bildanzeigeeinheit 1 ist im dargestellten Ausführungsbeispiel als so genanntes Head-up-Display ausgebildet und in einem Fahrzeuginnenraum I angeordnet. Die Bildanzeigeeinheit 1 umfasst eine Projektionseinheit 2 und einen Projektionsschirm 3, welche einem Fahrzeuginsassen Bilder in dessen Sichtbereich projizieren. Insbesondere werden dem Fahrzeuginsassen virtuelle Bilddaten der Umgebung überlagert lagerichtig ausgegeben.

[0014] Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Projektionsschirm 3 als separates Bauteil im Sichtfeld eines Fahrers eines Fahrzeugs F vor einer Windschutzscheibe desselben angeordnet, so dass die virtuellen Bilddaten lagerichtig vor eine vom Fahrer durch die Windschutzscheibe beobachtete Umgebung projiziert werden. Alternativ ist es möglich, dass der Projektionsschirm 3 Bestandteil der Windschutzscheibe selbst ist.

[0015] Bei Wartungsarbeiten oder Beschädigungen sind häufig eine Demontage und gegebenenfalls ein Ersatz des Projektionsschirms 3, beispielsweise im Rahmen eines Wechsels der Windschutzscheibe nach einem Steinschlag oder einer anderweitigen Beschädigung, erforderlich. Da bei einer Neumontage des Projektionsschirms 3 Abweichungen von einer vorgegebenen Einbaulage auftreten können, ist eine lagerichtige Darstellung der projizierten Bildinhalte auf dem Projektionsschirm 3 beeinträchtigt.

[0016] Um die lagerichtige Darstellung der projizierten Bildinhalte zu ermöglichen, ist eine Justierung der Bildanzeigeeinheit 1 erforderlich. Voraussetzung für eine solche Justierung ist eine Kalibrierung der Bildanzeigeeinheit 1. Hierzu ist vorgesehen, dass auf eine an einem Fahrzeugsitz 4 angeordnete Kopfstütze 5 mittels der Bildanzeigeeinheit 1 ein Testmuster 6 projiziert wird, welches mittels einer Erfassungseinheit 7 erfasst und mittels einer Auswerteeinheit 8 ausgewertet wird. Somit kann eine Abweichung zwischen einem Sollmuster und dem projizierten Testmuster 6 erfasst werden.

[0017] Anhand der ermittelten Abweichung wird die Justierung durchgeführt, welche beispielsweise manuell oder automatisch durch entsprechende Aus-

richtung zumindest eines Bestandteiles der Bildanzeigeeinheit 1 und/oder automatisch mittels der Auswerteeinheit 8 durch entsprechende Vorverarbeitung, beispielsweise Vorverzerrung, des darzustellenden Bildes erzeugt wird.

[0018] Die Projektion des Testmusters 6 auf die Kopfstütze 5 erfolgt beispielsweise mittels der in der Bildanzeigeeinheit 1 integrierten Projektionseinheit 2 mit maximaler Helligkeit und wird so vom Projektionsschirm 3 auf die Kopfstütze 5 reflektiert. Alternativ wird beispielsweise mittels einer zusätzlichen, in der Bildanzeigeeinheit 2 angeordneten Projektionseinheit, welche speziell für die Projektion eines Testmusters 6 ausgebildet ist, das Testmuster 6 auf die Kopfstütze 5 projiziert. Beispielsweise umfasst die Projektionseinheit hierbei zumindest einen Laser.

[0019] In einem Ausführungsbeispiel ist die Erfassungseinheit 7 eine auf zumindest einen Kopfbereich des Fahrzeuginsassen gerichtete Kamera. Bei der Kamera handelt es sich beispielsweise um eine so genannte Fahrer- oder Insassenbeobachtungskamera zur Erfassung des Fahrzeuginsassenkopfes, welche für verschiedene Funktionen im Fahrzeug, beispielsweise eine Aufmerksamkeitsüberwachung oder eine Blickrichtungsüberwachung des Fahrzeuginsassen, verwendet wird. Bei gleichzeitiger Verwendung der Fahrer- oder Insassenbeobachtungskamera zur Erfassung des Testmusters 6 ist die Vorrichtung in besonders vorteilhafter Weise mit einer besonders geringen Anzahl an Bauteilen realisierbar.

[0020] Die Erfassungseinheit 6 ist derart im Fahrzeuginnenraum I angeordnet, dass diese zumindest den Kopfbereich des Fahrzeuginsassen uneingeschränkt erfassen kann. Beispielsweise ist die Erfassungseinheit 7 im Bereich eines Rückspiegels oder einer Instrumententafel angeordnet. Alternativ ist die Erfassungseinheit 7 Bestandteil der Bildanzeigeeinheit 1.

[0021] Zur Auswertung des Testmusters 6 ist das Wissen über eine relative Lage der Kopfstütze im Fahrzeuginnenraum 1 und zur Bildanzeigeeinheit 1 erforderlich. Weiterhin ist die Kenntnis einer Oberflächenausbildung der Kopfstütze besonders vorteilhaft. Aus diesem Grund ist in einer möglichen Ausgestaltung die Erfassungseinheit 7 eine auf zumindest den Kopfbereich des Fahrzeuginsassen, d. h. den Bereich der Kopfstütze 5, gerichtete Stereokamera. Mittels der Stereokamera wird eine exakte Tiefenverortung der Kopfstütze 5 durchgeführt, wodurch alle Abstände jedes Punktes der Kopfstütze 5 von der Erfassungseinheit 7 und daraus folgend auch der Bildanzeigeeinheit 1 ermittelt werden. Anhand dieser Daten wird vorzugsweise ein Offset ermittelt und bei der Kalibrierung der Bildanzeigeeinheit 1 berücksichtigt. Somit kann die Kalibrierung unabhängig von der Position des Fahrzeugsitzes 4 und der Kopfstütze 5 sehr genau durchgeführt werden.

Bezugszeichenliste

- 1 Bildanzeigeeinheit
- 2 Projektionseinheit
- 3 Projektionsschirm
- 4 Fahrzeugsitz
- 5 Kopfstütze
- 6 Testmuster
- 7 Erfassungseinheit
- 8 Auswerteeinheit
- F Fahrzeug
- I Fahrzeuginnenraum

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 102010040694 A1 [0004]

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Kalibrierung einer Bildanzeigeeinheit (1) eines Fahrzeugs (F), umfassend

- eine der Bildanzeigeeinheit (1) zugehörige Projektionseinheit (2) zum Projizieren von Bildern auf einen Projektionsschirm (3) in ein Sichtfeld eines Fahrzeuginsassen und
- eine an einem Fahrzeugsitz (4) angeordnete Kopfstütze (5),
dadurch gekennzeichnet, dass
- mittels der Projektionseinheit (2) ein Testmuster (6) unmittelbar auf eine Oberfläche der Kopfstütze (5) projizierbar ist,
- wobei zumindest eine Erfassungseinheit (7) zur Erfassung des Testmusters (6) und
- eine Auswerteeinheit (8) zur Ermittlung einer Abweichung des erfassten Testmusters (6) von einem Sollmuster vorgesehen sind.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Erfassungseinheit (7) eine auf zumindest einen Kopfbereich des Fahrzeuginsassen gerichtete Kamera ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kamera eine Stereokamera ist.

4. Verfahren zur Kalibrierung einer Bildanzeigeeinheit (1) eines Fahrzeugs (F), wobei

- mittels einer der Bildanzeigeeinheit (1) zugehörigen Projektionseinheit (2) Bilder auf einen Projektionsschirm (3) in ein Sichtfeld eines Fahrzeuginsassen projiziert werden,
dadurch gekennzeichnet, dass
- mittels der Projektionseinheit (2) ein Testmuster (6) unmittelbar auf eine Oberfläche einer Kopfstütze (5) eines Fahrzeugsitzes (4) projiziert wird,
- anhand zumindest einer Erfassungseinheit (7) das Testmuster (6) erfasst wird und
- mittels einer Auswerteeinheit (8) eine Abweichung des erfassten Testmusters (6) von einem Sollmuster ermittelt wird.

Es folgt eine Seite Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

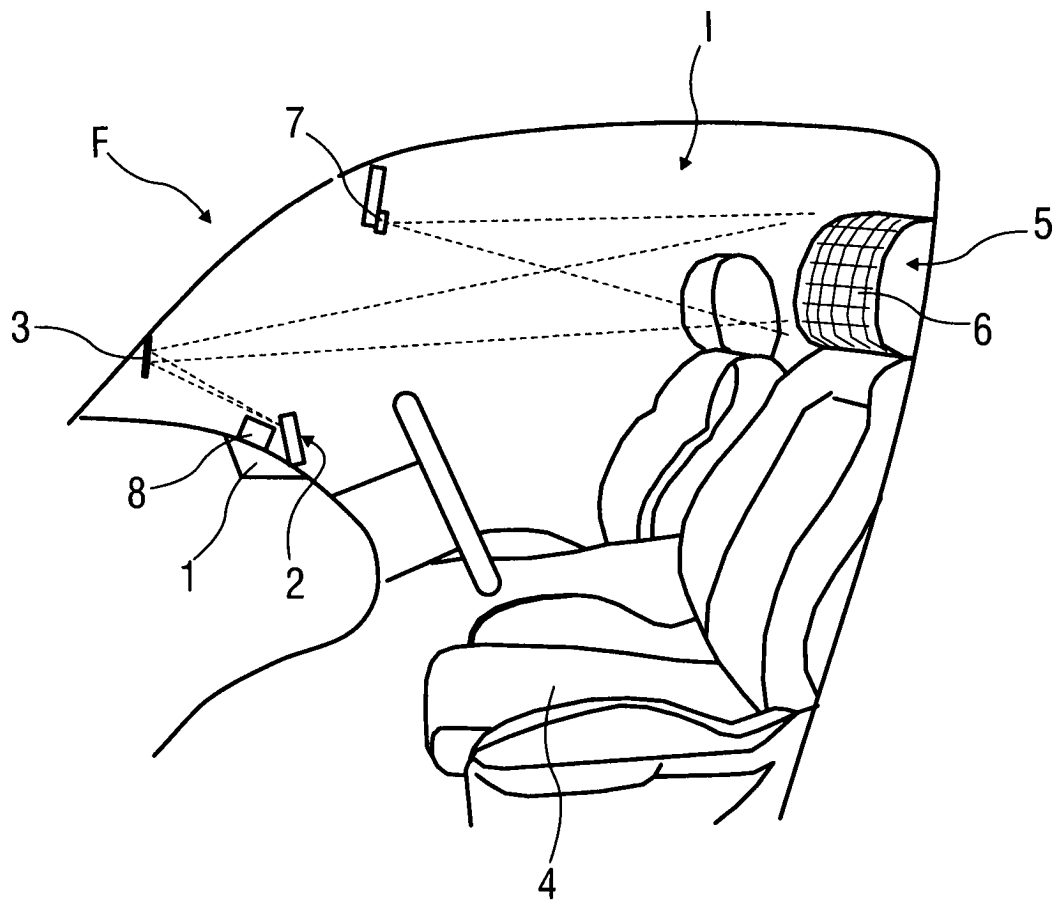


FIG 1