



(10) **DE 10 2013 201 379 A1** 2014.07.31

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2013 201 379.5**

(51) Int Cl.: **B60R 1/00 (2006.01)**

(22) Anmeldetag: **29.01.2013**

(43) Offenlegungstag: **31.07.2014**

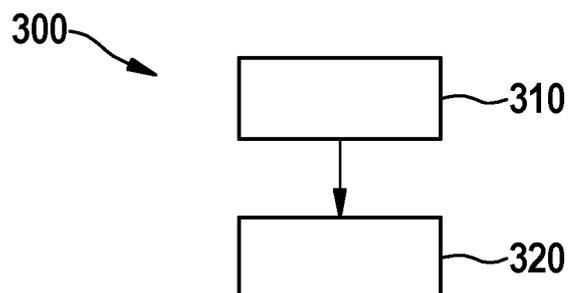
(71) Anmelder:
Robert Bosch GmbH, 70469, Stuttgart, DE

(72) Erfinder:
**Lemejda, Markus, 71642, Ludwigsburg, DE;
Klews, Matthias, 72076, Tübingen, DE; Wahl,
Anja, 71706, Markgröningen, DE**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Kamerasystem für ein Fahrzeug, Verfahren und Vorrichtung zum Steuern eines Bildbereichs eines Bildes einer Fahrzeugkamera für ein Fahrzeug**

(57) Zusammenfassung: Es wird ein Verfahren (300) zum Steuern eines Bildbereichs eines Bildes einer Fahrzeugkamera für ein Fahrzeug vorgeschlagen. Das Verfahren (300) weist einen Schritt (310) des Bestimmens einer Lageinformation, die eine Straßenlage des Fahrzeugs relativ zu einem von dem Fahrzeug befahrenen Straßenabschnitt repräsentiert, unter Verwendung von Fahrzeugsensordaten des Fahrzeugs auf. Auch weist das Verfahren (300) einen Schritt (320) des Erzeugens eines Steuersignals zum Steuern des Bildbereichs des Bildes der Fahrzeugkamera auf, wobei das Erzeugen unter Verwendung der Lageinformation erfolgt.



Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Steuern eines Bildbereichs eines Bildes einer Fahrzeugkamera für ein Fahrzeug, auf eine Vorrichtung zum Steuern eines Bildbereichs eines Bildes einer Fahrzeugkamera für ein Fahrzeug, auf ein Kamerasystem für ein Fahrzeug sowie auf ein entsprechendes Computer-Programmprodukt.

[0002] Es werden beispielsweise Bilder von Fahrzeugkameras häufig für Fahrerassistenzsysteme verwendet, insbesondere Bilder von vorausschauenden Fahrzeugkameras. Fahrerassistenzsysteme können beispielsweise warnende und assistierende Funktionen sowie Komfortfunktionen unter Verwendung von solchen Kamerabildern bereitstellen.

Offenbarung der Erfindung

[0003] Vor diesem Hintergrund werden ein verbessertes Verfahren zum Steuern eines Bildbereichs eines Bildes einer Fahrzeugkamera für ein Fahrzeug, eine verbesserte Vorrichtung zum Steuern eines Bildbereichs eines Bildes einer Fahrzeugkamera für ein Fahrzeug, ein verbessertes Kamerasystem für ein Fahrzeug und ein verbessertes Computer-Programmprodukt gemäß den Hauptansprüchen vorgestellt. Vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus den jeweiligen Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung.

[0004] Gemäß Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung kann eine an eine Straßenlage eines Fahrzeugs anpassbare Bildbereichssteuerung bzw. Sichtfeldsteuerung für eine Fahrzeugkamera bereitgestellt werden. Insbesondere kann gemäß Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung ein Kamerasystem bzw. eine Kamera mit Sichtfeldsteuerung beispielsweise für motorisierte Zweiräder oder dergleichen bereitgestellt werden. Es kann insbesondere ein momentaner Fahrzustand des Fahrzeugs mittels Sensoren erfasst und beispielsweise in einem Steuergerät verarbeitet werden, sodass eine Ausrichtung bzw. Orientierung des Fahrzeugs im Raum bestimmt werden kann und Rückschlüsse auf einen weiteren Verlauf der Trajektorie des Fahrzeugs gezogen werden können. Ein Blickfeld der Kamera kann dementsprechend justiert werden oder es können aufgenommene Kamerabilder angepasst bzw. transformiert werden.

[0005] Vorteilhafterweise ermöglichen Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung, insbesondere bei einem in dem Fahrzeug verbauten oder verbaubaren Kamerasystem, einen Einfluss von Fahrzeugeigenbewegungen, insbesondere Wanken, aus einem Kamerabild einer Fahrzeugkamera zu eliminieren. Auch

kann vorteilhafterweise eine an eine folgende Trajektorie des Fahrzeugs angepasste, vorausschauende Blickführung des Kamerasystems ermöglicht werden. Damit kann eine fahrsituationsbezogene Erfassung der Umgebung des Fahrzeugs ermöglicht werden. Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung sind sowohl für motorisierte Zweiräder, deren Fahrzeugeigenbewegungen verglichen mit Zweispurfahrzeugen größer sind, als auch für andere Straßenfahrzeuge vorteilhaft und geeignet. Verglichen mit Zweispurfahrzeugen können bei motorisierten Zweirädern typischerweise größere Eigenbewegungen auftreten, insbesondere Wankwinkel. Vorteilhafterweise kann gemäß Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung eine Blickführung der Fahrzeugkamera von einer starren Kopplung mit einer Lage bzw. Orientierung des Fahrzeugs gelöst werden. Somit kann in vielen Fahrsituationen ein Straßenbereich, der im folgenden Verlauf tatsächlich befahren wird, in Kamerabildern der Fahrzeugkamera möglichst vollständig erfasst werden. Daher können die von der Kamera erfassten Daten aussagekräftiger und zuverlässiger sein als ohne lageadaptierte Kamerabildsteuerung.

[0006] In Kraftfahrzeugen halten zunehmend mehr Regel- und Fahrerassistenzsysteme Einzug, die mit Hilfe von Fahrzeugkameras ein Umfeld des Fahrzeugs erfassen. Solche Assistenzsysteme können sowohl zur Verbesserung eines Fahrkomforts als auch zu einer Erhöhung der aktiven und passiven Sicherheit benutzt werden. Im Bereich des Fahrkomforts sind Assistenzsysteme möglich, die ein Straßenprofil optisch erfassen und aktive Fahrwerke frühzeitig optimal abstimmen, noch bevor Störungen durch die Straße über den Bodenkontakt in ein Fahrwerk eingeleitet werden. Für den Bereich der aktiven und passiven Sicherheit sind Kamerasysteme verfügbar, die für einen Fahrer schwer einzusehende Zonen eines Fahrzeugumfelds erfassen und auf einem Display darstellen können. Darüber hinaus sind Kamerasysteme denkbar, die potenzielle Gefahren im Umfeld des Fahrzeugs erfassen können, z. B. stehende und bewegte Hindernisse, Abkommen von der Straße, etc., und entweder mittels Warnsignalen den Fahrer auf diese Gefahren hinweisen oder sogar automatische Reaktionen verbauter Aktoren, z. B. Bremsen, Lenkung, etc., auslösen. In Verbindung mit solchen Assistenzsystemen können Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung insbesondere mit lageadaptierter Kamerabildsteuerung vorteilhafte Kamerabilder bereitstellen oder eine Aufnahme vorteilhafter Kamerabilder ermöglichen, welche eine Grundlage für ein zuverlässiges Funktionieren der Assistenzsysteme darstellen können.

[0007] Ein Verfahren zum Steuern eines Bildbereichs eines Bildes einer Fahrzeugkamera für ein Fahrzeug weist folgende Schritte auf:

[0008] Bestimmen einer Lageinformation, die eine Straßenlage des Fahrzeugs relativ zu einem von dem Fahrzeug befahrenen Straßenabschnitt repräsentiert, unter Verwendung von Fahrzeugsensordaten des Fahrzeugs; und

[0009] Erzeugen eines Steuersignals zum Steuern des Bildbereichs des Bildes der Fahrzeugkamera, wobei das Erzeugen unter Verwendung der Lageinformation erfolgt.

[0010] Bei dem Fahrzeug kann es sich um ein Kraftfahrzeug handeln, insbesondere ein straßengebundenes Kraftfahrzeug, wie ein Motorrad, ein Personenkraftwagen, ein Lastkraftwagen oder ein sonstiges Nutzfahrzeug. Die Fahrzeugkamera kann in oder an dem Fahrzeug verbaut sein. Bilddaten von der Fahrzeugkamera können beispielsweise auch zumindest einem Fahrerassistenzsystem und/oder anderen bildbasierten Funktionalitäten bzw. Anwendungen bereitgestellt werden.

[0011] Vor oder nach einem Ausführen des Verfahrens zum Steuern kann eine Aufnahme eines Bildes mittels der Fahrzeugkamera erfolgen.

[0012] Gemäß einer Ausführungsform kann im Schritt des Bestimmens als Lageinformation ein Neigungswinkel des Fahrzeugs relativ zu dem Straßenabschnitt unter Verwendung von Inertialsensordaten des Fahrzeugs bestimmt werden. Der Neigungswinkel kann einen Gierwinkel, einen Nickwinkel und/oder einen Wankwinkel des Fahrzeugs relativ zu dem Straßenabschnitt repräsentieren. Somit kann der Neigungswinkel auf zumindest eine Drehachse des Fahrzeugs bezogen sein. Anders ausgedrückt kann zumindest ein Neigungswinkel des Fahrzeugs relativ zu dem Straßenabschnitt bestimmt werden. Eine solche Ausführungsform bietet den Vorteil, dass eine solche, einen Neigungswinkel repräsentierende Lageinformation die Straßenlage des Fahrzeugs genau und zutreffend wiedergeben kann, um das Steuersignal zuverlässig erzeugen und den Bildbereich des Bildes genau steuern zu können.

[0013] Auch kann im Schritt des Bestimmens als Lageinformation eine Trajektorie des Fahrzeugs relativ zu dem Straßenabschnitt unter Verwendung von Inertialsensordaten und weiteren Fahrzeugsensordaten zum Herleiten eines gefahrenen Kurvenradius des Fahrzeugs bestimmt werden. Die Trajektorie kann einen Kurs des Fahrzeugs auf einem an den befahrenen Straßenabschnitt anschließenden Straßenabschnitt repräsentieren. Ein Erfassen einer Lage bzw. Orientierung des Fahrzeugs kann mittels Inertialsensoren erfolgen. Die Inertialsensoren können erfasste translatorische Beschleunigungen in zumindest einem translatorischen Freiheitsgrad und/oder erfasste Winkelraten in zumindest einem rotatorischen Freiheitsgrad bereitstellen. Durch Zeit-

integration beispielsweise können aus diesen Größen insbesondere Gier-, Nick- und Wankwinkel des Fahrzeugs bestimmt werden. Die weiteren Fahrzeugsensordaten können eine Fahrzeuggeschwindigkeit, einen Lenkwinkel und/oder dergleichen aufweisen. Zusammen mit den Inertialsensordaten kann unter Verwendung der weiteren Fahrzeugsensordaten der gefahrene Kurvenradius bestimmt werden. Eine solche Ausführungsform bietet den Vorteil, dass eine solche, eine Fahrzeugtrajektorie repräsentierende Lageinformation auch die folgende Straßenlage des Fahrzeugs genau und zutreffend wiedergeben kann, um das Steuersignal noch zuverlässiger erzeugen und den Bildbereich des Bildes noch genauer steuern zu können.

[0014] Ferner kann im Schritt des Erzeugens das Steuersignal einen Bildkompensationsparameter zum Auswählen eines Bildbereichs eines mittels der Fahrzeugkamera aufgenommenen Bildes in Abhängigkeit von der Lageinformation aufweisen, um den Bildbereich des Bildes zu steuern. Insbesondere kann das Steuersignal mit dem Bildkompensationsparameter ausgebildet sein, um zum Steuern des Bildbereichs ein Auswählen eines Bildbereichs zu bewirken, der einen der Trajektorie des Fahrzeugs entsprechenden Bereich einer Fahrzeugumgebung abbildet. Der ausgewählte Bildbereich kann zumindest einen Teilbereich des Bildes repräsentieren. Der ausgewählte Bildbereich kann für nachfolgende Verarbeitungsschritte und/oder bildbasierte Funktionen vorgesehen sein. Eine solche Ausführungsform bietet den Vorteil, dass ein je nach Straßenlage bzw. Trajektorie des Fahrzeugs relevanter Bildbereich ermittelt wird, um nachfolgende Verarbeitungsschritte und/oder bildbasierte Funktionen mit einem aussagekräftigen Bild mit vorteilhaft gesteuertem Bildbereich versorgen zu können.

[0015] Auch kann im Schritt des Erzeugens das Steuersignal einen Kamerakompensationsparameter zum Einstellen eines Blickfeldes der Fahrzeugkamera in Abhängigkeit von der Lageinformation zum Aufnehmen des Bildes aufweisen, um den Bildbereich des Bildes zu steuern. Insbesondere kann das Steuersignal mit dem Kamerakompensationsparameter ausgebildet sein, um zum Steuern des Bildbereichs ein Einstellen des Sichtfeldes bzw. Blickfeldes der Fahrzeugkamera zu bewirken, indem unter Verwendung des Steuersignals die Fahrzeugkamera bewegt wird, um dann ein Bild mit dem gesteuerten Bildbereich aufnehmen zu können. Eine solche Ausführungsform bietet den Vorteil, dass ein Bild aufgenommen werden kann, das einen je nach Straßenlage bzw. Trajektorie des Fahrzeugs relevanten Bildbereich aufweist, um nachfolgende Verarbeitungsschritte und/oder bildbasierte Funktionen mit einem aussagekräftigen Bild mit vorteilhaft gesteuertem Bildbereich versorgen zu können.

[0016] Eine Vorrichtung zum Steuern eines Bildbereichs eines Bildes einer Fahrzeugkamera für ein Fahrzeug weist folgende Merkmale auf:
eine Einrichtung zum Bestimmen einer Lageinformation, die eine Straßenlage des Fahrzeugs relativ zu einem von dem Fahrzeug befahrenen Straßenabschnitt repräsentiert, unter Verwendung von Fahrzeugsensordaten des Fahrzeugs; und
eine Einrichtung zum Erzeugen eines Steuersignals zum Steuern des Bildbereichs des Bildes der Fahrzeugkamera, wobei das Erzeugen unter Verwendung der Lageinformation erfolgt.

[0017] Die Vorrichtung zum Steuern kann Teil der Fahrzeugkamera oder Teil eines getrennt von der Fahrzeugkamera vorgesehenen Steuergerätes oder dergleichen sein. Auch kann unter einer Vorrichtung vorliegend ein elektrisches Gerät bzw. Steuergerät verstanden werden, das Fahrzeugsensordaten verarbeitet und in Abhängigkeit davon Steuersignale ausgibt. Die Vorrichtung kann eine Schnittstelle aufweisen, die hard- und/oder softwaremäßig ausgebildet sein kann. Bei einer hardwaremäßigen Ausbildung können die Schnittstellen beispielsweise Teil eines sogenannten System-ASICs sein, der verschiedenste Funktionen der Vorrichtung beinhaltet. Es ist jedoch auch möglich, dass die Schnittstellen eigene, integrierte Schaltkreise sind oder zumindest teilweise aus diskreten Bauelementen bestehen. Bei einer softwaremäßigen Ausbildung können die Schnittstellen Softwaremodule sein, die beispielsweise auf einem Mikrocontroller neben anderen Softwaremodulen vorhanden sind.

[0018] Die Vorrichtung zum Steuern kann ausgebildet sein, um die Schritte eines oben genannten Verfahrens zum Steuern durchzuführen bzw. umzusetzen. Insbesondere kann die Vorrichtung Einrichtungen aufweisen, die ausgebildet sind, um je einen Schritt eines oben genannten Verfahrens auszuführen. Auch durch diese Ausführungsvariante der Erfindung in Form einer Vorrichtung kann die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe schnell und effizient gelöst werden.

[0019] Ein besonders vorteilhaftes Kamerasystem für ein Fahrzeug weist folgende Merkmale auf:
eine Fahrzeugkamera; und
eine Ausführungsform der vorstehend genannten Vorrichtung zum Steuern eines Bildbereichs eines Bildes der Fahrzeugkamera.

[0020] Eine Ausführungsform der vorstehend genannten Vorrichtung zum Steuern kann in Verbindung mit dem Kamerasystem vorteilhaft eingesetzt bzw. verwendet werden. Auch kann eine Ausführungsform des vorstehend genannten Verfahrens zum Steuern in Verbindung mit dem Kamerasystem vorteilhaft ausgeführt werden, um einen Bildbereich eines Bildes der Fahrzeugkamera zu steuern.

[0021] Gemäß einer Ausführungsform kann die Fahrzeugkamera ein Weitwinkelobjektiv aufweisen. Hierbei kann das mittels der Vorrichtung erzeugte Steuersignal einen Bildkompensationsparameter zum Auswählen eines Bildbereichs eines mittels der Fahrzeugkamera aufgenommenen Bildes in Abhängigkeit von der Lageinformation aufweisen, um den Bildbereich des Bildes zu steuern. Insbesondere kann das Steuersignal mit dem Bildkompensationsparameter ausgebildet sein, um zum Steuern des Bildbereichs ein Auswählen eines Bildbereichs zu bewirken, der einen der Trajektorie des Fahrzeugs entsprechenden Bereich einer Fahrzeugumgebung abbildet. Der ausgewählte Bildbereich kann zumindest einen Teilbereich des mittels Weitwinkelobjektiv aufgenommenen Bildes repräsentieren. Eine solche Ausführungsform bietet den Vorteil, dass das Kamerasystem auch für eine fest bzw. unbeweglich eingebaute Kamera geeignet ist und somit einfach und günstig für das Fahrzeug bereitstellbar ist.

[0022] Auch kann eine Befestigungseinrichtung zum schwenkbaren Befestigen der Fahrzeugkamera an dem Fahrzeug vorgesehen sein. Dabei kann das mittels der Vorrichtung erzeugte Steuersignal einen Kamerakompensationsparameter zum Einstellen eines Blickfeldes der Fahrzeugkamera zum Aufnehmen des Bildes in Abhängigkeit von der Lageinformation mittels der Befestigungseinrichtung aufweisen, um den Bildbereich des Bildes zu steuern. Die Befestigungseinrichtung kann ausgebildet sein, um unter Verwendung des Steuersignals die Fahrzeugkamera zu bewegen bzw. zu schwenken. Insbesondere kann das Steuersignal mit dem Kamerakompensationsparameter ausgebildet sein, um zum Steuern des Bildbereichs ein Einstellen des Sichtfeldes bzw. Blickfeldes der Fahrzeugkamera zu bewirken, indem unter Verwendung des Steuersignals die Fahrzeugkamera bewegt wird, um dann ein Bild mit dem gesteuerten Bildbereich aufnehmen zu können. Eine solche Ausführungsform bietet den Vorteil, dass mittels des Steuersignals eine lageadaptierte Kamerabildsteuerung mittels einer beweglich aufgehängten Fahrzeugkamera erreicht werden kann.

[0023] Von Vorteil ist auch ein Computerprogrammprodukt mit Programmcode, der auf einem maschinenlesbaren Träger wie einem Halbleiterspeicher, einem Festplattenspeicher oder einem optischen Speicher gespeichert ist und zur Durchführung eines oben genannten Verfahrens verwendet wird, wenn das Programm auf einem Computer oder einer Vorrichtung ausgeführt wird.

[0024] Die Erfindung wird anhand der beigefügten Zeichnungen beispielhaft näher erläutert. Es zeigen:

[0025] Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Fahrzeugs mit einem Kamerasystem gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

[0026] Fig. 2 eine schematische Darstellung eines Motorrads mit einem Kamerasystem gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

[0027] Fig. 3 ein Ablaufdiagramm eines Verfahrens zum Steuern gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung; und

[0028] Fig. 4 und Fig. 5 Ablaufdiagramme von Verfahren zum Bereitstellen gemäß Ausführungsbeispielen der vorliegenden Erfindung.

[0029] In der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung werden für die in den verschiedenen Figuren dargestellten und ähnlich wirkenden Elemente gleiche oder ähnliche Bezugszeichen verwendet, wobei auf eine wiederholte Beschreibung dieser Elemente verzichtet wird.

[0030] Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung eines Fahrzeugs **100** mit einem Kamerasystem gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. Das Fahrzeug **100** weist beispielhaft einen Inertialsensor **102** sowie einen Geschwindigkeitssensor **104** als Fahrzeugsensoren und das Kamerasystem **110** auf. Der Geschwindigkeitssensor **104** kann z. B. basierend auf einem Raddrehzahlsensor zur Schätzung der Fahrzeuggeschwindigkeit ausgeführt sein. Das Kamerasystem **110** ist in dem Fahrzeug **100** angeordnet. Das Kamerasystem **110** weist eine Fahrzeugkamera **120** und eine Steuervorrichtung **130** bzw. eine Vorrichtung zum Steuern eines Bildbereichs eines Bildes der Fahrzeugkamera **120** auf. Die Steuervorrichtung **130** weist eine Bestimmungseinrichtung **132** und eine Erzeugungsvorrichtung **134** auf.

[0031] Der Inertialsensor **102** ist mittels einer Kommunikationsschnittstelle, beispielsweise einer elektrischen Leitung, einer drahtlosen Verbindung oder dergleichen mit der Steuervorrichtung **130** verbunden. Der Inertialsensor **102** ist ausgebildet, um Inertialsensordaten bereitzustellen. Insbesondere ist der Inertialsensor ausgebildet, um erfasste translatorische Beschleunigungen des Fahrzeugs **100** in zumindest einem translatorischen Freiheitsgrad und/oder erfasste Winkelraten einer Drehbewegung des Fahrzeugs **100** in zumindest einem rotatorischen Freiheitsgrad bereitzustellen. Der Geschwindigkeitssensor **104** ist mittels einer Kommunikationsschnittstelle, beispielsweise einer elektrischen Leitung, einer drahtlosen Verbindung oder dergleichen mit der Steuervorrichtung **130** verbunden. Der Geschwindigkeitssensor **104** ist ausgebildet, um Geschwindigkeitsdaten über eine Geschwindigkeit des Fahrzeugs **100** bereitzustellen.

[0032] Die Fahrzeugkamera **120** des Kamerasystems **110** ist ausgebildet, um ein Bild einer Fahrzeug-

umgebung des Fahrzeugs **100** aufzunehmen und Bilddaten zu generieren, die das Bild der Fahrzeugumgebung des Fahrzeugs **100** repräsentieren. Die Fahrzeugkamera **120** ist mittels einer Kommunikationsschnittstelle, beispielsweise einer elektrischen Leitung, einer drahtlosen Verbindung oder dergleichen mit der Steuervorrichtung **130** verbunden. Die Fahrzeugkamera **120** ist ausgebildet, um der Steuervorrichtung **130** die Bilddaten bereitzustellen. Auch wenn es in Fig. 1 nicht dargestellt ist, so ist die Fahrzeugkamera **120** ferner ausgebildet, um die Bilddaten weiteren Fahrzeugsystemen bereitzustellen, beispielsweise Fahrerassistenzsystemen oder dergleichen.

[0033] Die Steuervorrichtung **130** ist ausgebildet, um die Bilddaten, die das Bild der Fahrzeugumgebung des Fahrzeugs **100** repräsentieren, von der Fahrzeugkamera **120** und als Fahrzeugsensordaten die Geschwindigkeitsdaten von dem Geschwindigkeitssensor **104** sowie die Inertialsensordaten von dem Inertialsensor **102** zu empfangen bzw. einzulesen. Die Steuervorrichtung **130** ist zum Steuern eines Bildbereichs des Bildes der Fahrzeugkamera **120** ausgebildet bzw. vorgesehen. Die Bestimmungseinrichtung **132** der Steuervorrichtung **130** ist ausgebildet, um eine Lageinformation, die eine Straßenlage des Fahrzeugs **100** relativ zu einem von dem Fahrzeug **100** befahrenen Straßenabschnitt repräsentiert, unter Verwendung der Fahrzeugsensordaten des Fahrzeugs **100** zu bestimmen. Die Erzeugungsvorrichtung **134** der Steuervorrichtung **130** ist ausgebildet, um unter Verwendung der Lageinformation ein Steuersignal zum Steuern des Bildbereichs des Bildes der Fahrzeugkamera zu erzeugen. Die Steuervorrichtung **130** ist ferner ausgebildet, um das Steuersignal einer in Fig. 1 nicht gezeigten Bildbereichsauswahleinrichtung und/oder einer in Fig. 1 nicht gezeigten bewegbaren Kamerabefestigungseinrichtung bereitzustellen.

[0034] Fig. 2 zeigt eine schematische Darstellung eines Motorrads **100** mit einem Kamerasystem gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. Das Motorrad **100** weist beispielhaft einen Inertialsensor **102** sowie einen Geschwindigkeitssensor **104** als Fahrzeugsensoren auf. Bei dem Motorrad **100** handelt es sich beispielsweise um das Fahrzeug aus Fig. 1. Das Kamerasystem weist eine Fahrzeugkamera **120** und eine Steuervorrichtung **130** bzw. ein Steuergerät bzw. eine Vorrichtung zum Steuern eines Bildbereichs eines Bildes der Fahrzeugkamera **120** auf. Die Fahrzeugkamera **120** ist beispielhaft als eine Frontkamera ausgeführt. Bei dem Kamerasystem handelt es sich beispielsweise um das Kamerasystem aus Fig. 1. Bei der Steuervorrichtung **130** handelt es sich um die Steuervorrichtung aus Fig. 1.

[0035] Das Kamerasystem weist ferner eine Kamerabefestigung **225** bzw. Befestigungseinrichtung zum

Befestigen der Fahrzeugkamera **120** an dem Motorrad **100** auf. Die Kamerabefestigung **225** bzw. Befestigungseinrichtung ist hierbei in einer ersten Variante dieses Ausführungsbeispiels rahmenfest und in einer zweiten Variante dieses Ausführungsbeispiels beweglich ausgeführt. Das Motorrad **100** weist ferner beispielhaft ein Gerät **240** zur Nutzung von Bilddaten bzw. des Bildes der Fahrzeugkamera **120** auf. Es können alternativ auch mehrere Geräte **240** zur Nutzung von Bilddaten bzw. des Bildes der Fahrzeugkamera **120** vorgesehen sein. Beispiele für Geräte **240** sind Systeme zur Objekterkennung, Cockpit-Displays und dergleichen.

[0036] Die Steuervorrichtung **130** ist ausgebildet, um Sensordaten von dem Inertialsensor **102** sowie von dem Geschwindigkeitssensor **104** und Bilddaten von der Fahrzeugkamera **120** zu empfangen bzw. einzulesen. Ferner ist die Steuervorrichtung **130** ausgebildet, um Bilddaten eines Bildes mit gesteuertem Bildbereich dem Gerät **240** bereitzustellen bzw. zur Verfügung zu stellen. Auch ist die Steuervorrichtung **130** ausgebildet, um ein mittels der Steuervorrichtung **130** erzeugtes Steuersignal in der ersten Variante dieses Ausführungsbeispiels für eine Bildbereichsauswahlrichtung des Kamerasystems bereitzustellen und in der zweiten Variante dieses Ausführungsbeispiels an die Kamerabefestigung **225** bzw. Befestigungseinrichtung auszugeben. Für eine Arbeitsweise der Steuervorrichtung **130** bzw. des Steuergeräts und des Kamerasystems sind somit zwei Varianten möglich.

[0037] Die erste Variante betrifft eine feste Montage der Fahrzeugkamera **120** und eine Bildverarbeitung in der Steuervorrichtung **130** bzw. im Steuergerät. Hierbei handelt es sich bei der Fahrzeugkamera **120** um eine optische Kamera mit Weitwinkelobjektiv, die fest an dem Motorrad **100** montiert ist. Die Kamerabefestigung **225** bzw. Befestigungseinrichtung ist hierbei unbeweglich ausgeführt. Mittels der Fahrzeugkamera **120** erfasste bzw. aufgenommene Bilder werden an die Steuervorrichtung **130** gesendet. Unter Verwendung der Sensordaten von dem Inertialsensor **102** und dem Geschwindigkeitssensor **104** werden die Bilder bzw. Bilddaten mittels der Steuervorrichtung **130** derart transformiert, dass ein Bildbereich in Abhängigkeit von dem Steuersignal ausgewählt bzw. gesteuert wird, sodass die Bilder bzw. Bilddaten von einer Eigenbewegung des Motorrads **100** weitgehend unabhängig sind und einen Bereich einer weiteren Trajektorie des Motorrads **100** abbilden.

[0038] Die zweite Variante betrifft den Fall, in dem die Kamerabefestigung **225** bzw. Befestigungseinrichtung beweglich ausgeführt ist, wobei ein Blickfeld bzw. eine Ausrichtung der Fahrzeugkamera **120** von der Steuervorrichtung **130** in Abhängigkeit von dem Steuersignal mittels der Kamerabefestigung **225** ein-

gestellt bzw. justiert wird. Die Fahrzeugkamera **120** ist mittels der beweglichen bzw. bewegbaren Kamerabefestigung **225** an dem Motorrad **100** angebracht, die eine Steuerung der Ausrichtung der Fahrzeugkamera **120** beispielhaft in allen drei rotatorischen Freiheitsgraden und somit eine Steuerung eines Bildbereichs des Kamerabildes ermöglicht. Unter Verwendung der an die Steuervorrichtung **130** übermittelten Sensordaten erzeugt die Steuervorrichtung **130** das Steuersignal, um durch ein Ansteuern von Aktoren der Kamerabefestigung **225** eine optimale Ausrichtung der Fahrzeugkamera **120** zu bewirken.

[0039] Fig. 3 zeigt ein Ablaufdiagramm eines Verfahrens **300** zum Steuern eines Bildbereichs eines Bildes einer Fahrzeugkamera für ein Fahrzeug, gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. Das Verfahren **300** ist in Verbindung mit einem Kamerasystem mit einer Fahrzeugkamera sowie einer Steuervorrichtung zum Steuern eines Bildbereichs eines Bildes der Fahrzeugkamera ausführbar. Das Verfahren **300** kann in Verbindung mit dem Kamerasystem bzw. der Vorrichtung bzw. Steuervorrichtung aus Fig. 1 bzw. Fig. 2 vorteilhaft ausgeführt werden. Hierbei kann die Vorrichtung bzw. können die Einrichtungen aus Fig. 1 bzw. Fig. 2 ausgebildet sein, um die Schritte des Verfahrens **300** auszuführen. Das Verfahren **300** weist einen Schritt **310** des Bestimmens einer Lageinformation, die eine Straßenlage des Fahrzeugs relativ zu einem von dem Fahrzeug befahrenen Straßenabschnitt repräsentiert, unter Verwendung von Fahrzeugsensordaten des Fahrzeugs auf. Auch weist das Verfahren **200** einen Schritt **320** des Erzeugens eines Steuersignals zum Steuern des Bildbereichs des Bildes der Fahrzeugkamera auf. Hierbei erfolgt der Schritt **320** des Erzeugens unter Verwendung der Lageinformation.

[0040] Fig. 4 zeigt ein Ablaufdiagramm eines Verfahrens **400** zum Bereitstellen eines Bildes einer Fahrzeugkamera, gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. Das Verfahren **400** ist in Verbindung mit einem Kamerasystem mit einer Fahrzeugkamera sowie einer Steuervorrichtung zum Steuern eines Bildbereichs eines Bildes der Fahrzeugkamera ausführbar. Das Verfahren **400** weist einen Schritt **410** des Aufnehmens eines Bildes mittels der Fahrzeugkamera auf. Auch weist das Verfahren **400** einen Schritt **420** des Ausführens der Schritte des Verfahrens aus Fig. 3 auf. Somit weist der Schritt **420** des Ausführens Teilschritte des Bestimmens und des Erzeugens auf. Ferner weist das Verfahren **400** einen Schritt **430** des Auswählens eines Bildbereichs des mittels der Fahrzeugkamera aufgenommenen Bildes unter Verwendung des im Schritt **420** erzeugten Steuersignals auf, um das Bild bereitzustellen. Anders ausgedrückt weist das Verfahren **400** nach dem Schritt **410** des Aufnehmens und vor dem Schritt **430** des Auswählens auch die Schritte des Verfahrens aus Fig. 3 auf. Das Verfahren **400** zur

Bildaufnahme kann in Verbindung mit dem Kamerasystem bzw. der Vorrichtung bzw. Steuervorrichtung aus **Fig. 1** bzw. **Fig. 2** vorteilhaft ausgeführt werden. Zudem kann das Verfahren **400** zur Bildaufnahme in Verbindung mit dem Verfahren zum Steuern aus **Fig. 3** vorteilhaft ausgeführt werden.

[0041] **Fig. 5** zeigt ein Ablaufdiagramm eines Verfahrens **400** Bereitstellen eines Bildes einer Fahrzeugkamera, gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. Das Verfahren **500** ist in Verbindung mit einem Kamerasystem mit einer Fahrzeugkamera sowie einer Steuervorrichtung zum Steuern eines Bildbereichs eines Bildes der Fahrzeugkamera ausführbar. Das Verfahren **500** weist einen Schritt **510** des Ausführens der Schritte des Verfahrens aus **Fig. 3** auf. Somit weist der Schritt **510** des Ausführens Teilschritte des Bestimmens und des Erzeugens auf. Auch weist das Verfahren **500** einen Schritt **520** des Einstellens eines Blickfeldes der Fahrzeugkamera unter Verwendung des im Schritt **510** erzeugten Steuersignals auf. Ferner weist das Verfahren **500** einen Schritt **530** des Aufnehmens eines Bildes mittels der Fahrzeugkamera auf, um das Bild bereitzustellen. Anders ausgedrückt weist das Verfahren **500** vor dem Schritt **520** des Einstellens auch die Schritte des Verfahrens aus **Fig. 3** auf. Das Verfahren **500** zur Bildaufnahme kann in Verbindung mit dem Kamerasystem bzw. der Vorrichtung bzw. Steuervorrichtung aus **Fig. 1** bzw. **Fig. 2** vorteilhaft ausgeführt werden. Zudem kann das Verfahren **500** zur Bildaufnahme in Verbindung mit dem Verfahren zum Steuern aus **Fig. 3** vorteilhaft ausgeführt werden.

[0042] Die beschriebenen und in den Figuren gezeigten Ausführungsbeispiele sind nur beispielhaft gewählt. Unterschiedliche Ausführungsbeispiele können vollständig oder in Bezug auf einzelne Merkmale miteinander kombiniert werden. Auch kann ein Ausführungsbeispiel durch Merkmale eines weiteren Ausführungsbeispiels ergänzt werden. Ferner können Verfahrensschritte wiederholt sowie in einer anderen als in der beschriebenen Reihenfolge ausgeführt werden.

Patentansprüche

1. Verfahren (**300**) zum Steuern eines Bildbereichs eines Bildes einer Fahrzeugkamera (**120**) für ein Fahrzeug (**100**), wobei das Verfahren (**300**) folgende Schritte aufweist:
Bestimmen (**310**) einer Lageinformation, die eine Straßenlage des Fahrzeugs (**100**) relativ zu einem von dem Fahrzeug (**100**) befahrenen Straßenabschnitt repräsentiert, unter Verwendung von Fahrzeugsensordaten des Fahrzeugs (**100**); und Erzeugen (**320**) eines Steuersignals zum Steuern des Bildbereichs des Bildes der Fahrzeugkamera (**120**),

wobei das Erzeugen (**320**) unter Verwendung der Lageinformation erfolgt.

2. Verfahren (**300**) gemäß Anspruch 1, bei dem im Schritt des Bestimmens (**310**) als Lageinformation ein Neigungswinkel des Fahrzeugs (**100**) relativ zu dem Straßenabschnitt unter Verwendung von Inertialsensordaten des Fahrzeugs (**100**) bestimmt wird.

3. Verfahren (**300**) gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, bei dem im Schritt des Bestimmens (**310**) als Lageinformation eine Trajektorie des Fahrzeugs (**100**) relativ zu dem Straßenabschnitt unter Verwendung von Inertialsensordaten und weiteren Fahrzeugsensordaten zum Herleiten eines gefahrenen Kurvenradius des Fahrzeugs (**100**) bestimmt wird.

4. Verfahren (**300**) gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, bei dem im Schritt des Erzeugens (**320**) das Steuersignal einen Bildkompensationsparameter zum Auswählen eines Bildbereichs eines mittels der Fahrzeugkamera (**120**) aufgenommenen Bildes in Abhängigkeit von der Lageinformation aufweist, um den Bildbereich des Bildes zu steuern.

5. Verfahren (**300**) gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, bei dem im Schritt des Erzeugens (**320**) das Steuersignal einen Kamerakompensationsparameter zum Einstellen eines Blickfeldes der Fahrzeugkamera (**120**) in Abhängigkeit von der Lageinformation zum Aufnehmen des Bildes aufweist, um den Bildbereich des Bildes zu steuern.

6. Vorrichtung (**130**) zum Steuern eines Bildbereichs eines Bildes einer Fahrzeugkamera (**120**) für ein Fahrzeug (**100**), wobei die Vorrichtung (**130**) folgende Merkmale aufweist:
eine Einrichtung (**132**) zum Bestimmen einer Lageinformation, die eine Straßenlage des Fahrzeugs (**100**) relativ zu einem von dem Fahrzeug (**100**) befahrenen Straßenabschnitt repräsentiert, unter Verwendung von Fahrzeugsensordaten des Fahrzeugs (**100**); und
eine Einrichtung (**134**) zum Erzeugen eines Steuersignals zum Steuern des Bildbereichs des Bildes der Fahrzeugkamera (**120**), wobei das Erzeugen unter Verwendung der Lageinformation erfolgt.

7. Kamerasystem (**110**) für ein Fahrzeug (**100**), wobei das Kamerasystem (**110**) folgende Merkmale aufweist:
eine Fahrzeugkamera (**120**); und
eine Vorrichtung (**130**) gemäß Anspruch 6 zum Steuern eines Bildbereichs eines Bildes der Fahrzeugkamera (**120**).

8. Kamerasystem (**110**) gemäß Anspruch 7, bei dem die Fahrzeugkamera (**120**) ein Weitwinkelobjektiv aufweist, wobei das mittels der Vorrichtung (**130**)

erzeugte Steuersignal einen Bildkompensationsparameter zum Auswählen eines Bildbereichs eines mittels der Fahrzeugkamera (**120**) aufgenommenen Bildes in Abhängigkeit von der Lageinformation aufweist, um den Bildbereich des Bildes zu steuern.

9. Kamerasystem (**110**) gemäß einem der Ansprüche 7 bis 8, mit einer Befestigungseinrichtung (**225**) zum schwenkbaren Befestigen der Fahrzeugkamera (**120**) an dem Fahrzeug (**100**), wobei das mittels der Vorrichtung (**130**) erzeugte Steuersignal einen Kamerakompensationsparameter zum Einstellen eines Blickfeldes der Fahrzeugkamera (**120**) zum Aufnehmen des Bildes in Abhängigkeit von der Lageinformation mittels der Befestigungseinrichtung (**225**) aufweist, um den Bildbereich des Bildes zu steuern.

10. Computer-Programmprodukt mit Programmcode zur Durchführung eines Verfahrens (**300**) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wenn das Programm auf einer Vorrichtung (**130**) ausgeführt wird.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

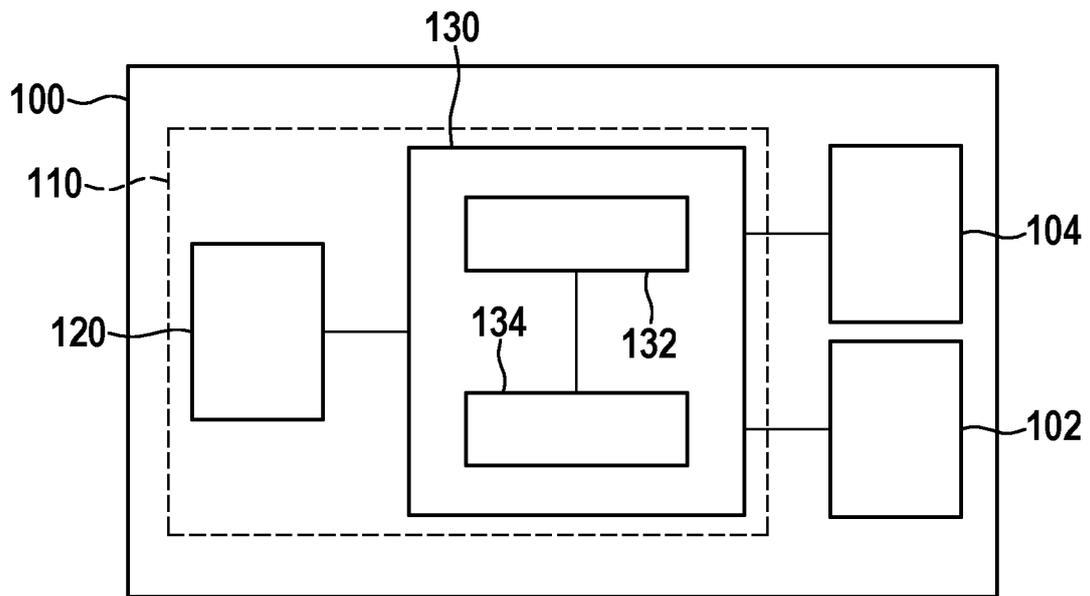


Fig. 1

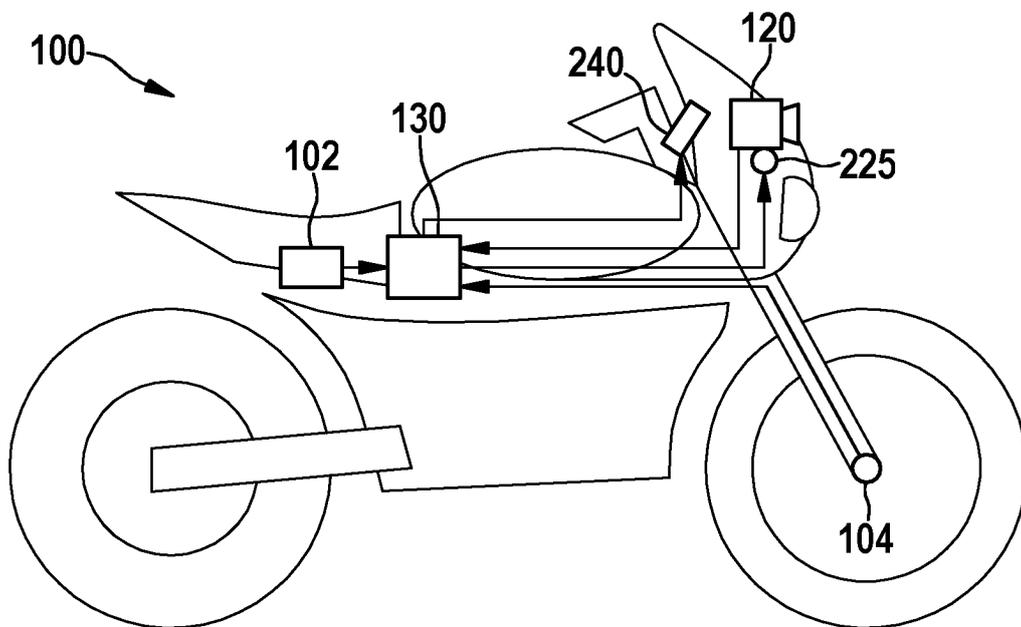


Fig. 2

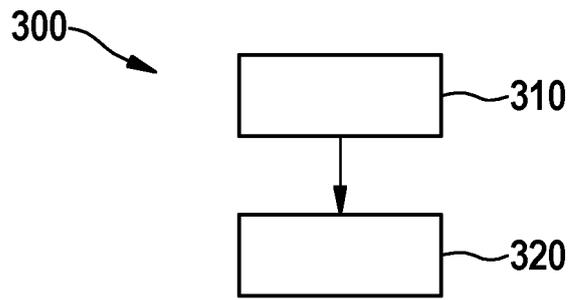


Fig. 3

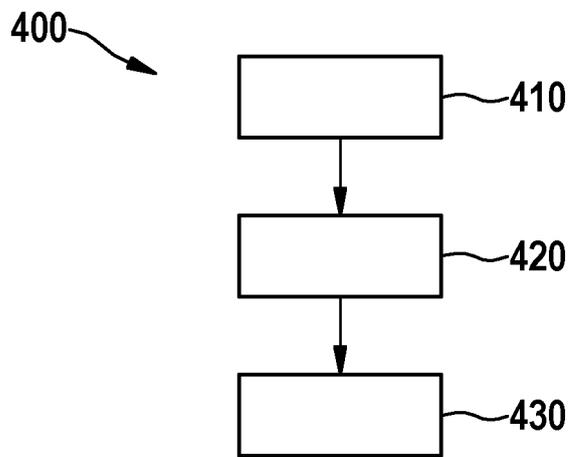


Fig. 4

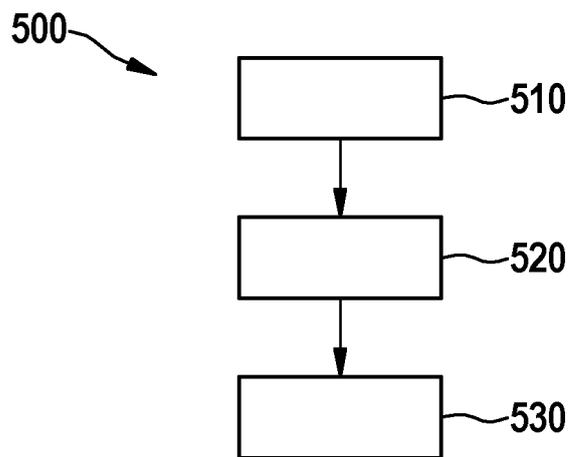


Fig. 5