



(10) **DE 10 2014 220 053 A1** 2015.07.23

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2014 220 053.9**

(22) Anmeldetag: **02.10.2014**

(43) Offenlegungstag: **23.07.2015**

(51) Int Cl.: **B60R 16/02 (2006.01)**

G06T 1/00 (2006.01)

G06F 3/01 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

61/886,240 **03.10.2013** **US**

14/177,841 **11.02.2014** **US**

14/291,854 **30.05.2014** **US**

(71) Anmelder:

Honda Motor Co., Ltd., Tokyo, JP

(74) Vertreter:

**Patentanwälte Weickmann & Weickmann, 81679
München, DE**

(72) Erfinder:

**Alaniz, Arthur, c/o Honda Patents & Techn.,
Raymond, Ohio, US; Whinnery, Joseph, c/o
Honda Patents & Techn., Raymond, Ohio, US;
Murrish, R. Wesley c/o Honda Patents & Tech,
Raymond, Ohio, US; Gleeson-May, M. Eamonn, c/
o Honda Patents & Tech, Raymond, Ohio, US**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE 10 2009 027 026 A1

US 2010 / 0 292 886 A1

US 2013 / 0 162 632 A1

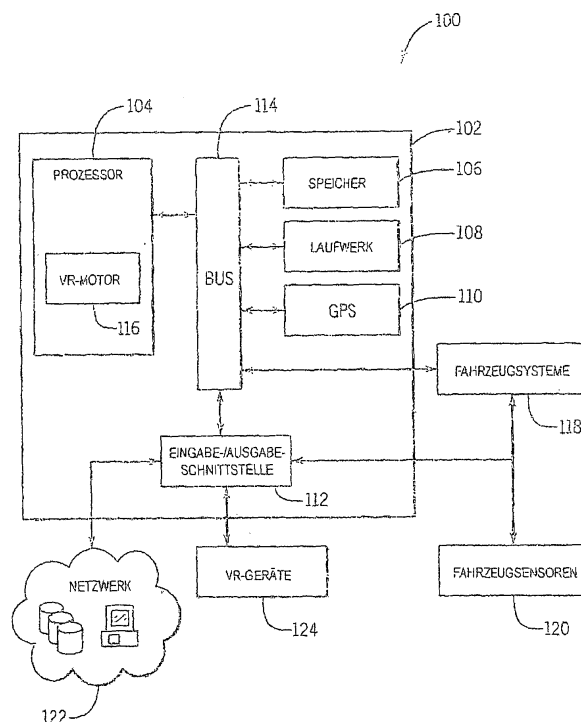
US 2013 / 0 249 942 A1

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **SYSTEM UND VERFAHREN FÜR DYNAMISCHE FAHRZEUGINTERNE VIRTUELLE REALITÄT**

(57) Zusammenfassung: Ein Verfahren für eine fahrzeuginterne dynamische virtuelle Realität schließt ein Empfangen von Fahrzeugdaten von einem oder mehreren Fahrzeugsystemen eines Fahrzeugs, wobei die Fahrzeugdaten Fahrzeugdynamikdaten einschließen, und ein Empfangen von Benutzerdaten von einem Virtual-Reality-Gerät ein. Das Verfahren schließt ein Erzeugen einer virtuellen Ansicht basierend auf den Fahrzeugdaten, den Benutzerdaten und einem Modell einer virtuellen Welt ein, wobei das Modell der virtuellen Welt eine oder mehrere Komponenten einschließt, die die virtuelle Ansicht definieren, wobei das Erzeugen der virtuellen Ansicht ein Erweitern einer oder mehrerer Komponenten des Modells der virtuellen Welt gemäß den Fahrzeugdaten und/oder den Benutzerdaten und ein Rendern der virtuellen Ansicht an ein Ausgabegerät einschließt, indem das Ausgabegerät so geregelt/gesteuert wird, dass eine Anzeige der virtuellen Ansicht gemäß den Fahrzeugdynamikdaten aktualisiert wird.



Beschreibung

VERWANDTE ANMELDUNGEN

[0001] Diese Anmeldung beansprucht die Priorität der US-amerikanischen vorläufigen Anmeldung, Seriennr. 61/886240, eingereicht am 03. Oktober 2013, die hierin ausdrücklich durch Bezugnahme aufgenommen ist.

HINTERGRUND

[0002] Durch wirklich immersive Virtual-Reality- und Augmented-Reality-Systeme werden Umgebungen geschaffen, durch die das Wahrnehmungssystem eines Benutzers mit computererzeugten Reizen (z. B. eine virtuelle Welt und/oder eine virtuelle Ansicht) überflutet werden. Üblicherweise nehmen diese immersiven Systeme die Sinne des Benutzers gefangen, während Reize aus der physischen Welt ausgeblendet werden. Die virtuelle Welt kann durch eine Eingabe des Benutzers und/oder eine Interaktion des Benutzers mit der virtuellen Welt geändert werden.

[0003] Obgleich das Ziel dieser Systeme darin besteht, eine immersive Umgebung zu schaffen, kann die physische Welt immer noch dazu verwendet werden, einen Kontext für die immersive Umgebung bereitzustellen. Insbesondere ist es wichtig, die Umgebung den Kontext des Benutzers zu berücksichtigen. Beispielsweise können im Kontext eines Benutzers in einem Fahrzeug die immersiven Virtual-Reality- und Augmented-Reality-Systeme Informationen über den Benutzer, das Fahrzeug und den Benutzer in Bezug auf das Fahrzeug berücksichtigen. Diese Informationen können dazu verwendet werden, um eine immersive Umgebung zu schaffen, die speziell an den Benutzer und die Umgebung des Benutzers angepasst ist, und diese können es ermöglichen, dass der Benutzer die immersive Umgebung als komfortabel empfindet.

KURZBESCHREIBUNG

[0004] Unter einem Gesichtspunkt schließt ein Verfahren für eine fahrzeuginterne dynamische virtuelle Realität ein Empfangen, von Fahrzeugdaten von einem oder mehreren Fahrzeugsystemen eines Fahrzeugs, wobei die Fahrzeugdaten Fahrzeugdynamikdaten einschließen, und ein Empfangen von Benutzerdaten von einem Virtual-Reality-Gerät ein. Das Verfahren schließt ein Erzeugen einer virtuellen Ansicht basierend auf den Fahrzeugdaten, den Benutzerdaten und einem Modell einer virtuellen Welt ein, wobei das Modell der virtuellen Welt eine oder mehrere Komponenten einschließt, die die virtuelle Ansicht definieren, wobei das Erzeugen der virtuellen Ansicht ein Erweitern einer oder mehrerer Komponenten des Modells der virtuellen Welt gemäß den Fahrzeugdaten und/oder den Benutzerdaten. und ein

Rendern der virtuellen Ansicht an ein Ausgabegerät einschließt, indem das Ausgabegerät so geregelt/gesteuert wird, dass eine Anzeige der virtuellen Ansicht gemäß den Fahrzeugdynamikdaten aktualisiert wird. Unter einem weiteren Gesichtspunkt schließt ein Fahrzeugcomputersystem für eine fahrzeuginterne dynamische virtuelle Realität einen Datenspeicher ein, der ein Modell der virtuellen Welt speichert, wobei das Modell der virtuellen Welt eine oder mehrere Komponenten einschließt, die eine virtuelle Ansicht definieren, und einen Prozessor, der zwecks Computerkommunikation operativ mit dem Datenspeicher, einem oder mehreren Fahrzeugsystemen eines Fahrzeugs und einem Virtual-Reality-Gerät verbunden ist. Der Prozessor schließt ein Virtual-Reality-Datenmodul ein, das Fahrzeugdaten von dem einen oder den mehreren Fahrzeugsystemen eines Fahrzeugs empfängt, wobei die Fahrzeugdaten Fahrzeugdynamikdaten einschließen und das Benutzerdaten von dem Virtual-Reality-Gerät empfängt. Der Prozessor schließt außerdem ein dynamisches Virtual-Reality-Modul ein, das die virtuelle Ansicht basierend auf den Fahrzeugdaten, den Benutzerdaten und dem Modell der virtuellen Welt von dem Datenspeicher erzeugt, wobei das Erzeugen der virtuellen Ansicht ein Erweitern einer oder mehrerer Komponenten des Modells der virtuellen Welt gemäß den Fahrzeugdaten und/oder den Benutzerdaten einschließt. Der Prozessor schließt außerdem ein Render-Modul ein, das die virtuelle Ansicht von dem dynamischen Reality-Modul an ein Ausgabegerät rendert, indem das Ausgabegerät so geregelt/gesteuert wird, dass eine Anzeige der virtuellen Ansicht gemäß den Fahrzeugdynamikdaten aktualisiert wird.

[0005] Unter einem weiteren Gesichtspunkt, ein nicht-flüchtiges computerlesbares Speichermedium, das Anweisungen speichert, die, bei deren Ausführung durch einen Fahrzeugcomputer, den Computer veranlassen, die Schritte eines Empfangens von Fahrzeugdaten von einem oder mehreren Fahrzeugsystemen eines Fahrzeugs, wobei die Fahrzeugdaten Fahrzeugdynamikdaten einschließen, und eines Empfangens von Benutzerdaten von einem Virtual-Reality-Gerät durchzuführen. Die Schritte schließen ein Erzeugen einer virtuellen Ansicht basierend auf den Fahrzeugdaten, den Benutzerdaten und eines Modells der virtuellen Welt ein, wobei das Modell der virtuellen Welt eine oder mehrere Komponenten einschließt, die die virtuelle Ansicht definieren, wobei das Erzeugen der virtuellen Ansicht ein Erweitern einer oder mehrerer Komponenten des Modells der virtuellen Welt gemäß den Fahrzeugdaten und/oder den Benutzerdaten und ein Rendern der virtuellen Ansicht an ein Ausgabegerät, indem das Ausgabegerät so geregelt/gesteuert wird, dass eine Anzeige der virtuellen Ansicht gemäß den Fahrzeugdynamikdaten aktualisiert wird, einschließt.

KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0006] Fig. 1. ist eine schematische Ansicht einer Betriebsumgebung für dynamische fahrzeuginterne Virtual-Reality-Systeme und -Verfahren gemäß einer beispielhaften Ausführungsform;

[0007] Fig. 2 ist eine schematische Ansicht eines Fahrzeugs und eines Fahrzeuginsassen, welche fahrzeuginterne Virtual-Reality-Systeme und -Verfahren gemäß einer beispielhaften Ausführungsform implementieren;

[0008] Fig. 3 ist ein Blockdiagramm der Virtual-Reality-Maschine (auch Virtual-Reality-Engine oder VR-Motor genannt) von Fig. 1 gemäß einer beispielhaften Ausführungsform;

[0009] Fig. 4 ist ein Diagramm des Modells der virtuellen Welt einschließlich eines Datenflusses gemäß einer beispielhaften Ausführungsform;

[0010] Fig. 5 ist ein schematisches Klassendiagramm einer Virtual-Reality-Welt einschließlich des Modells der virtuellen Welt von Fig. 4 gemäß einer beispielhaften Ausführungsform;

[0011] Fig. 6 ist ein Ablaufdiagramm eines Verfahrens für eine dynamische fahrzeuginterne virtuelle Realität gemäß einer beispielhaften Ausführungsform;

[0012] Fig. 7A ist ein veranschaulichendes Beispiel einer virtuellen Ansicht gemäß einer beispielhaften Ausführungsform und

[0013] Fig. 7B ist ein veranschaulichendes Beispiel einer weiteren virtuellen Ansicht gemäß einer beispielhaften Ausführungsform.

AUSFÜHRLICHE BESCHREIBUNG

[0014] Nachfolgend werden Definitionen ausgewählt, hier verwendeter Begriffe aufgelistet. Die Definitionen schließen verschiedene Beispiele und/oder Formen von Komponenten ein, die in den Schutzbereich eines Begriffs fallen und bei der Implementierung angewandt werden können. Die Beispiele sollen nicht einschränkend sein.

[0015] Ein „Bus“, wie hier verwendet, bezieht sich auf eine verschaltete Architektur, die operativ mit anderen Computerkomponenten innerhalb eines Computers oder zwischen Computern verbunden ist. Der Bus kann Daten zwischen den Computerkomponenten übertragen. Der Bus kann unter anderem ein Speicherbus, eine Speicherregelung/-steuerung, ein Peripheriebus, ein externer Bus, ein Kreuzschienenschalter und/oder ein lokaler Bus sein. Der Bus kann auch ein Fahrzeugbus sein, der Komponenten inner-

halb eines Fahrzeugs über Protokolle wie Controller Area Network (CAN), Local Interconnect Network (LIN) und anderen verschaltet.

[0016] „Computerkommunikation“, wie hier verwendet, bezieht sich auf eine Kommunikation zwischen zwei oder mehr Computergeräten (z. B. Computern, Personal Digital Assistants (PDAs), Mobiltelefonen, Netzwerkgeräten) und kann beispielsweise eine Netzwerkübertragung, eine Dateiübertragung, eine Appletübertragung, eine E-Mail, eine Hypertext-Transfer-Protocol(HTTP)-Übertragung und so weiter sein. Eine Computerkommunikation kann beispielsweise über ein Drahtlossystem (z. B. IEEE 802.11), ein Ethernetsystem (z. B. IEEE 802.3), ein Token-Ring-System (z. B. IEEE 802.5), ein Local Area Network (LAN), ein Wide Area Network (WAN), ein Direktverbindingssystem, ein Leitungsvermittlungssystem, ein Paketvermittlungssystem und andere erfolgen.

[0017] Eine „Platte“, wie hier verwendet, kann beispielsweise ein Magnetplattenlaufwerk, ein Halbleiterlaufwerk, ein Diskettenlaufwerk, ein Kassettenlaufwerk, ein Zip-Laufwerk, eine Flash-Speicherkarte und/oder ein Speicherstick sein. Ferner kann die Platte eine CD-ROM, ein beschreibbares CD-Laufwerk (CD-R-Laufwerk), ein wiederbeschreibbares CD-Laufwerk (CD-RW-Laufwerk) und/oder ein Digitalvideo-ROM-Laufwerk (DVD-ROM-Laufwerk) sein. Die Platte kann ein Betriebssystem speichern, das Ressourcen einer Computervorrichtung regelt/steuert oder zuteilt.

[0018] Eine „Datenbank“, wie hier verwendet, kann sich auf eine Tabelle, eine Reihe von Tabellen, eine Reihe von Datenspeichern und/oder Verfahren für den Zugriff auf und/oder die Handhabung dieser Datenspeicher beziehen.

[0019] Ein „Speicher“, wie hier verwendet, kann flüchtige Speicher und/oder nichtflüchtige Speicher einschließen. Nichtflüchtige Speicher können beispielsweise ROM (Nur-Lese-Speicher), PROM (programmierbare ROM), EPROM (löschrare PROM) und EEPROM (elektrisch löschrare PROM) einschließen. Flüchtige Speicher können beispielsweise RAM (Direktzugriffsspeicher), synchrone RAM (SRAM), dynamische RAM (DRAM), synchrone DRAM (SDRAM), SDRAM mit doppelter Datenrate (DDR SDRAM) und direkte RAM-Bus-RAM (DDRAM) einschließen. Der Speicher kann ein Betriebssystem speichern, das Ressourcen einer Computervorrichtung regelt/steuert oder zuteilt.

[0020] „Modul“, wie hier verwendet, schließt ein, ist jedoch nicht beschränkt auf, Hardware, Firmware, Software in Anwendung auf einer Maschine und/oder Kombinationen daraus zum Durchführen einer/mehrerer Funktion(en) bzw. einer/mehrere Aktion

(en) und/oder zum Herbeiführen einer Funktion bzw. Aktion von einem anderen Modul, Verfahren und/oder System. Ein Modul kann einen softwaregeregelten/-gesteuerten Mikroprozessor, einen diskreten Logikschaltkreis, einen Analogschaltkreis, einen Digital-schaltkreis, ein programmiertes Logikgerät, ein Speichergerät mit Ausführungsanweisungen und so weiter einschließen.

[0021] Eine „funktionsmäßige Verbindung“, oder eine Verbindung, durch die Einheiten miteinander „funktionsmäßig verbunden“ sind, ist eine, bei der Signale, physische Kommunikationen und/oder logische Kommunikationen gesendet und/oder empfangen werden können. Eine funktionsmäßige Verbindung kann eine physikalische Schnittstelle, eine Datenschnittstelle und/oder eine elektrische Schnittstelle einschließen.

[0022] Ein „Prozessor“, wie hier verwendet, verarbeitet Signale und führt allgemeine Rechen- und Arithmetikfunktionen aus. Durch den Prozessor verarbeitete Signale können digitale Signale, Datensignale, Computeranweisungen, Prozessoranweisungen, Nachrichten, ein Bit, einen Bitstrom oder andere Mittel einschließen, die empfangen, übertragen und/oder erfasst werden können. Allgemein kann der Prozessor aus einer Vielfalt von unterschiedlichen Prozessoren stammen, einschließlich. Mehrfach-, Einzel- und Mehrkern-Prozessoren und Koprozessoren sowie anderen Architekturen von Mehrfach-, Einzel- und Mehrkern-Prozessoren und Koprozessoren. Der Prozessor kann unterschiedliche Module für die Ausführung unterschiedlicher Funktionen umfassen.

[0023] Ein „tragbares Gerät“, wie hier verwendet, ist eine Computervorrichtung, die üblicherweise einen Anzeigebildschirm mit Benutzereingaben (z. B. über Touchscreen, Tastatur) und einen Prozessor für Rechenvorgänge aufweist. Tragbare Geräte schließen ein, sind jedoch nicht beschränkt auf Handgeräte, Mobilgeräte, Smartphones, Notebooks, Tablets und E-Reader.

[0024] Ein „Fahrzeug“, wie hier verwendet, bezieht sich auf jedes beliebige bewegliche Fahrzeug, das einen oder mehrere menschliche Insassen befördern kann und über eine beliebige Energieart angetrieben wird. Der Begriff „Fahrzeug“ schließt ein, ist jedoch nicht beschränkt auf: Pkw, Lkw, Lieferwagen, Kleinbusse, Geländewagen, Motorräder, Motorroller, Boote, Privat-Wasserfahrzeuge und Luftfahrzeuge. In einigen Fällen schließt ein Motorfahrzeug einen oder mehrere Motoren ein.

[0025] Ein „Fahrzeugsystem“, wie hier verwendet, kann einschließen, ist jedoch nicht beschränkt auf jede beliebigen automatischen oder manuellen Systeme, die zur Verbesserung des Fahrzeugs, des Fahrvorgangs und/oder der Sicherheit verwendet wer-

den können. Beispielhafte Fahrzeugsysteme schließen ein, sind jedoch nicht beschränkt auf: ein elektronisches Stabilitätsregelungs-/steuerungssystem, ein Antiblockiersystem, ein Bremsassistentensystem, ein automatisches Bremsbereitschaftssystem, ein Niedrig-Geschwindigkeits-Folgesystem, ein Abstandsregelssystem, ein Auffahrwarnsystem, ein Kollisionsminderungsbremssystem, ein automatisches Abstandsregelungssystem, ein Spurwechselwarnsystem, ein Toter-Winkel-Anzeigesystem, ein Spurhalteassistentensystem, ein Navigationssystem, ein Übertragungssystem, Bremspedalsysteme, ein Elektroservolenkungssystem, visuelle Geräte (z. B. Kamerasysteme, Abstandssensorsysteme ein Klimaanlage-system, ein elektronisches Gurtstraffungssystem und andere.

[0026] Nunmehr unter Bezugnahme auf die Zeichnungen, wobei die Abbildungen lediglich dem Zwecke der Veranschaulichung einer oder mehrerer beispielhafter Ausführungsformen dienen und nicht zu deren Einschränkung, ist **Fig. 1** eine schematische Ansicht einer Betriebsumgebung **100** für die Implementierung dynamischer fahrzeuginterner Virtual-Reality-Systeme und -Verfahren gemäß einer beispielhaften Ausführungsform. Die Komponenten der Umgebung **100** sowie die Komponenten anderer hier erörterter Systeme, Hardware-Architekturen und Software-Architekturen können für unterschiedliche Ausführungsformen kombiniert, ausgelassen oder zu andersartigen Architekturen angeordnet werden. Ferner können die Komponenten der Betriebsumgebung **100** mit einem Fahrzeug implementiert oder einem Fahrzeug zugeordnet werden. Beispielsweise veranschaulicht **Fig. 2** ein Fahrzeug **200**, das dynamische fahrzeuginterne Virtual-Reality-Systeme und -Verfahren implementiert, die hier ausführlicher beschrieben werden.

[0027] In der veranschaulichten Ausführungsform von **Fig. 1** schließt die Umgebung **100** von **Fig. 1** eine Fahrzeug-Computervorrichtung (VCD) **102** ein (z. B. eine Telematikeinheit, eine Haupteinheit, eine Navigationseinheit, eine Infotainmenteinheit, eine elektronische Regel-/Steuereinheit) mit Vorrichtungen für die Verarbeitung, Kommunikation und. Interaktion mit unterschiedlichen Komponenten eines Fahrzeugs (z. B. das Fahrzeug **200**, **Fig. 2**) und anderen Komponenten der Umgebung **100**. Allgemein schließt die VCD **102** einen Prozessor **104**, einen Speicher **106**, eine Platte **108**, ein Globales Positionsbestimmungssystem (GPS) **110** und eine Eingabe-/Ausgabe(I/O)-Schnittstelle **112** ein, die jeweils über einen Bus **114** (z. B. einen Controller-Area-Network(CAN)- oder einen Local-Interconnect-Network (LIN)-Protokollbus) und/oder andere drahtgebundene und drahtlose Technologien zwecks Computerkommunikation funktionsmäßig verbunden sind. Die I/O-Schnittstelle **112** stellt Software und Hardware bereit, um die Dateneingabe und -ausgabe zwischen

den Komponenten der VCD **102** und anderen Komponenten, Netzwerken und Datenquellen, die hier beschrieben werden, zu unterstützen. Zusätzlich, wie hinsichtlich der erörterten Systeme und Verfahren hier ausführlicher erörtert wird, schließt der Prozessor **104** eine Virtual-Reality(VR)-Maschine **116** ein, die für ein Bereitstellen einer dynamischen fahrzeuginternen virtuellen Realitätsumgebung für einen Benutzer (z. B. einen Fahrzeuginsassen) geeignet ist, was durch Komponenten von Umgebung **100** unterstützt wird.

[0028] Die VCD **102** ist außerdem zwecks Computerkommunikation funktionsmäßig mit einem oder mehreren Fahrzeugsystemen **118** verbunden (z. B. über den Bus **114** und/oder die I/O-Schnittstelle **112**). Fahrzeugsysteme können einschließen, sind jedoch nicht beschränkt auf jede beliebigen automatischen oder manuellen Systeme, die zur Verbesserung des Fahrzeugs, des Fahrvorgangs und/oder der Sicherheit verwendet werden können. Die Fahrzeugsysteme **118** schließen diverse Fahrzeugsensoren **120** ein und/oder sind zwecks Computerkommunikation funktionsmäßig mit diesen verbunden, wobei die Fahrzeugsensoren **120** Informationen, die mit dem Fahrzeug, der Fahrzeugumgebung und/oder den Fahrzeugsystemen **118** zusammenhängen, bereitstellen und/oder erkennen. Die Sensoren **120** können einschließen, sind jedoch nicht beschränkt auf Fahrzeugzustandssensoren, Fahrzeugsystemzustandssensoren, Abstandssensoren, Bildsensoren, Audiosensoren, GPS-Sensoren (z. B. GPS **110**) und andere Sensoren. Spezifische Fahrzeugsensoren können einschließen, sind jedoch nicht beschränkt auf Fahrzeuggeschwindigkeitssensoren, Gaspedalsensoren, Bremssensoren, Drosselklappensensoren, Reifensensoren, Antiblockiersensoren, Nockenwellensensoren und andere. Die Sensoren **120** können dazu dienen, eine Messung von Daten zu erkennen, die mit dem Fahrzeug, der Fahrzeugumgebung, den Fahrzeugsystemen **118** und/oder den Fahrzeuginsassen zusammenhängen, und ein Datensignal zu erzeugen, das diese Datenmessung anzeigt. Diese Datensignale können in andere Datenformate (z. B. numerisches) umgewandelt und/oder von den Fahrzeugsystemen **118** und/oder der VCD **102** verwendet werden, um andere Datengrößen und -parameter zu erzeugen. Insbesondere können die VCD **102** und Komponenten derselben auf Daten (z. B. Fahrzeugdaten, Benutzerdaten, andere Daten (**Fig. 3**)) von der Mehrzahl von Fahrzeugsystemen **118** und/oder Sensoren **120** zugreifen und/oder diese empfangen. Wiederum unter Bezugnahme auf **Fig. 1** ist die VCD **102** außerdem zwecks Computerkommunikation funktionsmäßig mit unterschiedlichen Netzwerken **122** und Virtual-Reality(VR)-Geräten **124** verbunden. Das Netzwerk **122** ist beispielsweise ein Datennetzwerk, das Internet, ein Wide Area Network oder ein Local Area Network. Das Netzwerk **122** dient verschiedenen stand-

ortfernen Geräten (z. B. Webservern, Remote-Servern, Anwendungsservern, Zwischenservern, Clientcomputern, anderen tragbaren Geräten (nicht dargestellt)) als Kommunikationsmedium. Die VR-Geräte **124** schließen Geräte ein, die Eingaben und/oder Ausgaben an die VCD **102** und insbesondere an die VR-Maschine **116** liefern, um einem Benutzer eine dynamische fahrzeuginterne virtuelle Realitätsumgebung zu ermöglichen und bereitzustellen. Beispielsweise können VR-Geräte **124** eines oder mehrere des Nachfolgenden einschließen, sind jedoch nicht beschränkt auf diese: Virtual-Reality-Ortungsgeräte, am Kopf getragene Anzeigen, Virtual-Reality-Bekleidung, Virtual-Reality-Eingabegeräte, Virtual-Reality-Brillen, Kameraortungsgeräte in dem Fahrzeug zur Überwachung des Benutzers, des Fahrzeugs und/oder der Fahrzeugumgebung, tragbare Geräte, Mobilgeräte und andere.

[0029] In einem Beispiel ist das VR-Gerät **124** eine am Kopf getragene Anzeige (HMD), die am Körper eines Benutzers (z. B. am Kopf) positioniert oder an einem Helm bzw. Brillen angebracht werden kann. Beispielsweise trägt, unter Bezugnahme auf **Fig. 2**, ein in einem Sitz **204** des Fahrzeugsreal **200** positionierter Fahrzeuginsasse **202** eine HMD **206**, die am Kopf des Fahrzeuginsassen **202** positioniert ist. Die HMD **206** kann Informationen über den Fahrzeuginsassen **202** für die VR-Maschine **116** bereitstellen, beispielsweise Ortungsinformationen, Eingabeinformationen, Bewegungsinformationen und andere. Die HMD **206** stellt außerdem für den Fahrzeuginsassen **202** eine durch die VR-Maschine **116** erzeugte virtuelle Ansicht bereit. In einer weiteren Ausführungsform kann der Fahrzeuginsasse **202** ein tragbares Gerät **208** besitzen. Das tragbare Gerät **208** kann allein oder in Kombination mit der HMD **206** Informationen über den Fahrzeuginsassen **202** bereitstellen und eine durch die VR-Maschine **116** erzeugte virtuelle Ansicht auf dem tragbaren Gerät **208** bereitstellen. Beispielsweise kann das tragbare Gerät **208** Beschleunigungsmesser, Kreiselinstrumente und/oder Kompass einschließen, die Ortungsinformationen über den Fahrzeuginsassen **202**, der das tragbare Gerät **208** besitzt, bereitstellen können. Die HMD **206** und/oder das tragbare Gerät **208** können außerdem Lautsprecher oder Kopfhörer für den Audioein- und -ausgang einschließen. Die HMD **206** und/oder das tragbare Gerät **208** können für die Computerkommunikation mit der VCD **102** drahtlose, oder drahtgebundene Technologie einsetzen. Mit den hier beschriebenen Systemen und Verfahren können verschiedene Eingabe-/Ausgabetechnologien implementiert werden. Es können auch andere Konfigurationen und Verwendungen von VR-Geräten **124** eingesetzt werden. Beispielsweise kann der Fahrzeuginsasse **202** auch eine Regel-/Steuervorrichtung (nicht dargestellt, kann jedoch als das tragbare Gerät **208** implementiert sein) verwenden oder

er kann das tragbare Gerät **208** allein oder in Verbindung mit der HMD **206** verwenden.

[0030] Nunmehr werden die VR-Maschine **116** von **Fig. 1** und ein System für die fahrzeuginterne dynamische virtuelle Realität unter Bezugnahme auf die **Fig. 3** und **Fig. 1** ausführlicher erörtert. **Fig. 3** veranschaulicht ein Blockdiagramm einer Virtual-Reality(VR)-Maschine **300** (z. B. die VR-Maschine **116**) gemäß einer beispielhaften Ausführungsform. Aus Gründen einer vereinfachten Darstellung sind nicht alle Komponenten von **Fig. 1** in **Fig. 3** abgebildet. Die VR-Maschine **300** schließt ein Virtual-Reality-Datenmodul **302**, ein dynamisches Virtual-Reality(VR)-Modul **306** und ein Render-Modul **308** ein. Zusätzlich zu der vorstehend unter Bezugnahme auf **Fig. 1** beschriebenen Funktionalität können die vorher erwähnten Module auf Fahrzeugdaten **318**, Benutzerdaten **320** und andere Daten **322** zugreifen und/oder diese empfangen sowie mit den Fahrzeugsystemen **314** und VR-Geräten **316** kommunizieren. Wie vorstehend erörtert, stellen die VR-Geräte **316** Eingaben und/oder Ausgaben für die VR-Maschine **300** bereit. Genauer können die VR-Geräte **316** Eingaben und/oder Ausgaben für einen Benutzer **312** (z. B. einen Fahrzeuginsassen **202** (**Fig. 2**)) bereitstellen. Beispielsweise können, wie vorstehend bei **Fig. 1** erörtert, die VR-Geräte Virtual-Reality-Ortungsgeräte, am Kopf getragene Anzeigen (z. B. die HMD **206**), tragbare Geräte (z. B. das tragbare Gerät **208**), Virtual-Reality-Bekleidung, Virtual-Reality-Eingabegeräte und andere einschließen.

[0031] Das Virtual-Reality-Datenmodul **302** empfängt Fahrzeugdaten von dem einen oder den mehreren Fahrzeugsystemen eines Fahrzeugs. Die Fahrzeugdaten schließen Fahrzeugdynamikdaten ein. Beispielsweise kann das Virtual-Reality-Datenmodul **306** Fahrzeugdaten **318** empfangen, beispielsweise von den Fahrzeugsystemen **314**. Die Fahrzeugdaten **318** schließt Fahrzeugdatenmessgrößen und -parameter ein, die von den Fahrzeugsensoren **120** stammen. Beispielsweise können Fahrzeugdaten Fahrzeugstandortdaten (z. B. vom GPS **110**), Fahrzeugausrichtungsdaten, Fahrzeugsystemzustandsdaten, auf ein oder mehrere Fahrzeugsysteme und/oder -komponenten bezogene Daten, Fahrzeugumgebungsdaten (z. B. Innen- und Außenumgebungsdaten und andere einschließen, sind jedoch nicht beschränkt darauf. Die Fahrzeugdaten **318** können unter anderem auch Navigationsdaten einschließen, beispielsweise Standortdaten, Richtungsdaten (z. B. Ausgangspunkt, Zielort, Sehenswürdigkeiten).

[0032] Die Fahrzeugdaten **318** können auch Fahrzeugdynamikdaten einschließen, welche die Dynamik des Fahrzeugs und die Bewegung des Fahrzeugs (z. B. Geschwindigkeit, Richtung, Beschleunigung, Gierrate, Lenkrate, Lenkwinkel) beschreiben. Fahrzeugdynamikdaten können einschließen, sind

jedoch nicht beschränkt auf Echtzeitdaten betreffs der Geschwindigkeitsstufe, der Beschleunigungsrate, der Gierrate, der Lenkradposition, der Bremsposition, der Drosselklappenposition, der Getriebegangposition des Fahrzeugs, Fahrerbefehle, dynamische Fahrzeugreaktionen, Rad- und Straßenkräfte und andere. In einigen Ausführungsformen können die Fahrzeugdaten **318** von standortfernen Quellen empfangen werden, beispielsweise dem Netzwerk **122** (**Fig. 1**). In einer Ausführungsform kann das VR-Datenmodul **302** Vorhersage-Fahrzeugdaten empfangen oder Vorhersage-Fahrzeugdaten auf Basis der Fahrzeugdaten **318** und/oder der Fahrzeugdynamikdaten bestimmen. Beispielsweise können Vorhersage-Fahrzeugbewegungsdaten unter anderem auf den Pedalpositionen, dem/der Fahrzeugsystemzustand/-regelung/-steuerung, dem derzeitigen Fahrzeugstandort und den Fahrzeugzielinformationen basieren.

[0033] Das Virtual-Reality-Datenmodul **306** empfängt außerdem Benutzerdaten **320**. Beispielsweise können die Benutzerdaten **320** von den VR-Geräten **316** empfangen werden. Die Benutzerdaten **320** schließen Ortungsdaten, Interaktionsdaten, Benutzereingabedaten von beispielsweise den VR-Geräten **316** ein. Beispielsweise können die Benutzerdaten zumindest teilweise auf Daten von Bildsensoren (z. B. Sensoren **120**, Kameras, Gestik-/Bewegungssensoren), Ortungssystemen, der HMD **206**, dem tragbaren Gerät **208** und anderen Sensoren und Systemen basieren, die Daten über die Interaktion, Position, Ausrichtung, den Standort und die Bewegung des Benutzers bereitstellen. Beispielsweise können die Benutzerdaten **320** Positions-, Ausrichtungs- und Standortinformationen über den Benutzer einschließen. In einer weiteren Ausführungsform können die Benutzerdaten **320** Positions-, Ausrichtungs- und Standortinformationen über den Benutzer in Bezug auf das Fahrzeug einschließen, beispielsweise zumindest teilweise auf Basis der Fahrzeugdaten **318** (einschließlich der Fahrzeugdynamikdaten). So können in einer Ausführungsform die Benutzerdaten **320** Informationen über die Bewegung und Position des Benutzers bereitstellen und darüber, wie die Bewegung und Position des Benutzers durch die Fahrzeugdynamik beeinflusst wird. Die Benutzerdaten können außerdem Gesundheitsdaten über den Benutzer einschließen, beispielsweise von Gesundheitsüberwachungsgeräten (z. B. vom Benutzer getragenen tragbaren medizinischen Geräten, fahrzeuginternen biologischen Gesundheitsüberwachungsgeräten). In einigen Ausführungsformen können die Benutzerdaten auch von anderen Netzwerken **122** und/oder den Fahrzeugsystemen **314** empfangen werden.

[0034] In einer weiteren Ausführungsform empfängt das Virtual-Reality-Datenmodul **302** auch andere Daten zum Unterstützen der dynamischen fahrzeugin-

ternen virtuellen Realität. Die anderen Daten **322** können Big Data von den Fahrzeugsystemen **314**, den VR-Geräten **316** und/oder anderen Netzwerken **122** einschließen. Beispielsweise können andere Daten **322** mit dem Fahrzeug zusammenhängende Umweltdaten einschließen (z. B. Innen-, Außenumgebung), Straßenbedingungen (z. B. holprige Straßen, glatte Straßen, Verkehrsbedingungen), Wetterbedingungen, Fahrzeugtemperatur und andere. In einer weiteren Ausführungsform können die anderen Daten **322** Fahrerverhaltensdaten einschließen, beispielsweise Straßenverkehrsregistereinträge, Kraftstoffverbrauch, Interaktionen mit anderen Fahrzeugsystemen, Gestik, Bewegung in Bezug auf das Fahrzeug und andere.

[0035] Ferner können in einigen Ausführungsformen die anderen Daten **322** soziale Mediendaten einschließen, beispielsweise von den anderen Netzwerken **122**. Wiederum unter Bezugnahme auf **Fig. 3** erzeugt das dynamische VR-Datenmodul **306** eine virtuelle Ansicht basierend auf den Fahrzeugdaten, den Benutzerdaten und einem Modell der virtuellen Welt. In einer Ausführungsform speichert ein Datenspeicher ein Modell der virtuellen Welt, wobei das Modell der virtuellen Welt eine oder mehrere Komponenten einschließt, welche die virtuelle Ansicht definieren. Beispielsweise kann in **Fig. 3** ein Datenspeicher **310** ein Modell der virtuellen Welt und Konstruktionsdaten speichern. Das Modell der virtuellen Welt und Konstruktionsdaten können Spielthemen, Software oder Programmanweisungen zum Definieren und Erzeugen einer virtuellen Welt und/oder einer virtuellen Ansicht einschließen. In einer weiteren Ausführungsform kann der Speicher **106** und/oder die Festplatte **108** (**Fig. 1**) einen Teil oder die Gesamtheit des vorher erwähnten Modells der virtuellen Welt und der Konstruktionsdaten speichern. In einer weiteren Ausführungsform werden das Modell der virtuellen Welt und die Konstruktionsdaten von standortfernen Quellen empfangen, beispielsweise dem Netzwerk **122**.

[0036] Ein beispielhaftes Modell der virtuellen Welt wird nunmehr unter Bezugnahme auf die **Fig. 4** und **Fig. 5** beschrieben. **Fig. 4** veranschaulicht das Diagramm eines 30 beispielhaften Datenmodells einer virtuellen Welt **400** einschließlich Datenfluss gemäß einer beispielhaften Ausführungsform. **Fig. 5** ist, in schematisches Klassendiagramm **500** einer virtuellen Welt **502** einschließlich einer Gruppe von Knotenklassen **504** des Modells der virtuellen Welt of **Fig. 4** einer beispielhaften Ausführungsform. Die Knotenklassen, Objekte, Eigenschaften, Bezüge, Verfahren und Ereignisse (d. h. die eine oder die mehreren Komponenten, welche die virtuelle Ansicht definieren), welche anhand von **Fig. 4** und **Fig. 5** erörtert werden, sind beispielhafter Art und sollen nicht einschränkend wirken. Allgemein ist ein Modell der virtuellen Welt eine Sammlung vieler einzelner Vorgänge und Objekte, welche die virtuelle Welt und eine

oder mehrere virtuelle Ansichten definieren. Das Modell der virtuellen Welt kann in verschiedenen Modell- und Programmiersprachen definiert sein, beispielsweise in der Virtual-Reality-Modeling-Language (VRML), DirectX, OpenGL, Unity und anderen. Wie in **Fig. 5** veranschaulicht, kann die virtuelle Welt **502** eine oder mehrere virtuelle Ansichten **506** einschließen. Die virtuelle Welt **502** und die virtuelle Ansicht **506** können auch ein oder mehrere virtuelle Objekte **510** einschließen. Die virtuelle Ansicht **506** und das virtuelle Objekt **510** werden durch Knotenklassen definiert und im Beispiel von **Fig. 5** durch die Gruppe von Knotenklassen **504**. In einigen Ausführungsformen können Knoten gruppiert und auf eine oder mehrere virtuelle Ansichten **506** und/oder virtuelle Objekte **510** in einer Hierarchiestruktur angewandt werden. Beispielsweise kann die Gruppe von Knotenklassen **504** auf Eltern- und Kindknoten der virtuellen Ansichten **506** und/oder virtuellen Objekte **510** angewandt werden, die mit einer bestimmten Gruppe von Knoten zusammenhängen (d. h., die Gruppe von Knotenklassen **504**). In der veranschaulichten Ausführungsform von **Fig. 5** schließt die Gruppe von Knotenklassen **504** eine Ansichts-Knotenklasse **512**, eine Weltstruktur-Knotenklasse **514**, eine Ereigniseingänge-Knotenklasse **516** und eine Ereignisausgänge-Knotenklasse **518** ein. Jede Knotenklasse kann Komponenten einschließen, welche die Knotenklassen definieren und/oder modifizieren, beispielsweise andere Knoten, Eigenschaften, Felder, Verfahren und/oder Bezüge. In einigen Ausführungsformen können die Knoten, Eigenschaften, Felder, Verfahren und/oder Bezüge basierend auf der virtuellen Welt vordefiniert werden, beispielsweise für ein bestimmtes Thema, Spiel und anderes. Des Weiteren können in einigen Ausführungsformen die Knoten, Eigenschaften, Felder, Verfahren und/oder Bezüge basierend auf dem Benutzer vordefiniert werden, beispielsweise basierend auf den Benutzerpräferenzen. Andere Knotenklassen, Eigenschaften, Felder, Verfahren und/oder Bezüge, die nicht in den **Fig. 4** und **Fig. 5** enthalten sind, können implementiert werden und können auf den vorstehend erwähnten verschiedenen Modell- und Programmiersprachen basieren. Die Gruppe von Knotenklassen **504** von **Fig. 5** wird nunmehr ausführlich erörtert. Die Ansichts-Knotenklasse **512** definiert die Position und/oder die Ausrichtung der virtuellen Ansicht **506**, des virtuellen Objekts **510** und/oder von mit der virtuellen Ansicht **506** und/oder dem virtuellen Objekt **510** zusammenhängenden Vorgängen. Beispielsweise kann in **Fig. 5** der Transformationsknoten zum Durchführen geometrischer Umwandlungen verwendet werden und schließt die Eigenschaften Position, Drehung und Maßstab ein. Der Bild-effekt-Knoten behandelt Bildnachbearbeitungseffekte. Beispielhafte Bildnachbearbeitungseffekte schließen ein: Schärfentiefe, Bewegung und Unschärfe und andere. Der Verhaltens-Knoten kann zum Aktivieren und Deaktivieren verschiedener Verhaltensweisen verwendet werden, beispielsweise Animati-

on und Bewegung. Der Visuelle-Effekte-Knoten kann zum Definieren visueller Effekte verwendet werden, beispielsweise Zeilen-Renderer, Halo-Effekte, Trail-Renderer und anderen. Der Render-Knoten kann zum Definieren von Einstellungen und Komponenten zum Rendern von Schnittstellenelementen innerhalb von Spielen sowie von Benutzerschnittstellenelementen verwendet werden.

[0037] Der Weltstruktur-Klassenknoten **514** definiert die Struktur und das Erscheinungsbild der virtuellen Ansicht **506**, des virtuellen Objekts **510** und/oder von mit der virtuellen Ansicht **506** und/oder dem virtuellen Objekt **510** zusammenhängenden Vorgängen. Beispielsweise kann der Geometrie-Knoten zum Definieren von Formen verwendet werden. Der Erscheinungsbild-Knoten kann zum Definieren von Textur und Material verwendet werden. Der Gelände-Knoten kann zum Definieren von Gelände- und Landschaftsaspekten verwendet werden. Der Kollisions-Knoten definiert, mit welchen Objekten in einer virtuellen Ansicht kollidiert werden könnte.

[0038] Der Ereigniseingänge-Klassenknoten **516** definiert die Art und die Namen von Ereignissen, die jeder Knoten empfangen oder erzeugen kann. Beispielsweise kann der EventManager-Knoten kundenspezifische Ereignisse definieren und schließt Event-Handler und Event-Listener ein, die Event-Trigger bestimmen (z. B. von Benutzerdaten (z. B. Benutzereingaben), Fahrzeugdaten bestimmt) um spezifische Ereignisse einzuleiten. Das Art-Feld definiert eine Ereignisart, das Knoten-Feld definiert, für welche (n) Knoten das Ereignis gilt, und das set_fieldname-Verfahren kann dafür verwendet werden, einen Wert eines Feldes während des Ereignisses zu modifizieren. Der Ereignisausgänge-Klassenknoten **518** verwaltet die Ausführung und das Routing des Ereignisses. Das fieldname_changed-Feld zeigt an, welche (s) Feld(er) während des Ereignisses geändert werden, das Art-Feld definiert die Art des Ereignisses, das Knoten-Feld kann definieren, für welchen Knoten das Ereignis gilt, und das Route-Verfahren definiert, wie das Ereignis an einen Knoten gesendet wird und wie das Ereignis von einem Knoten empfangen und erzeugt wird. Auch hier sind die Klassenknoten und Komponenten in **Fig. 5** beispielhafter Art, und andere Klassenknoten und Komponenten können bei den hier erörterten Systemen und Verfahren implementiert werden. Die Klassenknoten und Komponenten können gemäß den Fahrzeugdaten und/oder den Benutzerdaten erweitert werden, um eine dynamische- virtuelle Welt und/der virtuelle Ansichten für einen Benutzer zu erzeugen. Genauer können die Fahrzeugdaten und Benutzerdaten dazu verwendet werden, Knoten zu initialisieren, Eigenschaften und Felder einzustellen und Ereignisse zu initialisieren oder zu definieren.

[0039] Wiederum unter Bezugnahme auf **Fig. 4** schließt das Modell **400** eine oder mehrere Komponenten ein, die eine virtuelle Ansicht definieren. Beispielsweise schließt in **Fig. 4** das Modell einen Ansichts-Klassenknoten **402**, einen Weltstruktur-Klassenknoten **404**, einen Ereigniseingänge-Klassenknoten **406** und einen Ereignisausgänge-Klassenknoten **408** ein. Die Klassenknoten in **Fig. 4** können ähnliche Verfahren, Eigenschaften, Felder und Bezüge wie die bei **Fig. 5** beschriebenen Klassenknoten einschließen. **Fig. 4** veranschaulicht außerdem einen beispielhaften Datenfluss zu den Klassenknoten, beispielsweise zum Erweitern der Klassenknoten. Im Einzelnen kann das dynamische VR-Modul **306** diese Datenarten zum Erweitern spezifischer Klassenknoten verwenden. Wie in **Fig. 3** erörtert, können die Daten Fahrzeugdaten **318**, Benutzerdaten **320** und/oder andere Daten **322** einschließen. Die in **Fig. 4** veranschaulichten Datenarten sind Arten von Fahrzeugdaten **318**, Benutzerdaten **320** und/oder anderen Daten **322** in **Fig. 3**. Im Einzelnen schließen in **Fig. 4** die Daten ein, sind jedoch nicht beschränkt auf: Fahrzeugbewegungsdaten (einschließlich Fahrzeugdynamikdaten) **412**, Benutzerbewegungsdaten **413**, Fahrzeugbewegungs-Vorhersagedaten **414**, Navigationsdaten **416**, Big Data **418** und Fahrerverhaltensdaten **412**.

[0040] Das dynamische VR-Modul **306** modifiziert und/oder erweitert eine oder mehrere Komponenten des Modells der virtuellen Welt **400** basierend auf den Fahrzeugdaten und/oder den Benutzerdaten. Die Pfeile in **Fig. 4**, die von den verschiedenen Datenarten zu den VR-Modell-Komponenten verlaufen, veranschaulichen einen beispielhaften Datenfluss, der zum Erweitern spezifischer VR-Modell-Komponenten verwendet werden kann. Beispielsweise können Fahrzeugbewegungsdaten **412** (z. B. Fahrzeugdynamikdaten, Fahrzeuggeschwindigkeit, Richtung, Beschleunigung, Fahrzeuginsassenbewegungsdaten) dazu verwendet werden, Komponenten des Ansichts-Klassenknotens **402** zu erweitern. Benutzerbewegungsdaten **413** (z. B. Position, Ausrichtung, Standort, Eingaben) können dazu verwendet werden, die Komponenten des Ansichts-Klassenknotens **402** zu erweitern. Ferner können Fahrzeugbewegungs-Vorhersagedaten **414** (z. B. Pedalpositionen, Abstandsregelung) auch dazu verwendet werden, den Ansichts-Klassenknoten **402** zu erweitern. In einer weiteren Ausführungsform können die Navigationsdaten **416** (z. B. Navigationsstandort, Richtungen) zum Erweitern des Weltstruktur-Klassenknotens **404** verwendet werden. Die Big Data **418** (z. B. Bodenschwellen, Straßenbedingungen, Lenkbedingungen) können ebenfalls zum Erweitern des Weltstruktur-Klassenknotens **404** verwendet werden. Ferner können die Big Data **418** zum Erweitern des Ereigniseingänge-Klassenknotens **406** verwendet werden. Die Fahrerverhaltensdaten **420** (z. B. Kraftstoffverbrauch, Fahrereingaben, Audio) können

ebenfalls zum Erweitern des Ereigniseingänge-Klassenknotens **406** verwendet werden.

[0041] Wie vorstehend erörtert, definieren der Ansichts-Klassenknoten **402**, der Weltstruktur-Klassenknoten **404**, der Ereigniseingänge-Klassenknoten **406** und der Ereignisausgänge-Klassenknoten **408** die virtuelle Ansicht und können unter Verwendung der Fahrzeugdaten und/oder der Benutzerdaten erweitert werden, um für einen Benutzer eine dynamische virtuelle Ansicht bereitzustellen. Insbesondere können die Datenarten in **Fig. 4** zum Erweitern der Komponenten des Modells der virtuellen Welt **400** verwendet werden, wodurch eine virtuelle Ansicht erzeugt wird, die eine oder mehrere virtuelle Ereignisse **410** einschließen kann. In einer Ausführungsform erweitert das dynamische VR-Modell **306** eine oder mehrere Eigenschaften der einen oder der mehreren Komponenten des Modells der virtuellen Welt basierend auf den Fahrzeugdaten und den Benutzerdaten. Beispielsweise können die eine oder die mehreren Eigenschaften der einen oder der mehreren Komponenten diejenigen Eigenschaften der Klassenknoten einschließen, die in **Fig. 5** veranschaulicht sind. In einer Ausführungsform können eine oder mehrere der Eigenschaften eine Bewegungseigenschaft einschließen, die eine Bewegung der Komponente definiert. Beispielsweise kann der Ansichts-Klassenknoten **402** eine Eigenschaft einschließen, beispielsweise den Transformations-Klassenknoten, welche die Position, die Drehung und oder den Maßstab eines Objekts definiert. Basierend auf den Fahrzeugdaten und/oder den Benutzerdaten kann der Transformations-Klassenknoten so erweitert werden, dass er die Position, Drehung und oder den Maßstab des Objekts ändert. Als ein veranschaulichendes Beispiel und unter Bezugnahme auf die **Fig. 4** und **Fig. 5** kann ein VR-Objekt **510** als ein Ball definiert sein (d. h. beispielsweise durch den Weltstruktur-Klassenknoten **514** oder den Geometrie-Klassenknoten definiert). Die Fahrzeugbewegungsdaten **412** (z. B. Fahrzeugdynamikdaten) können zum Erweitern eines Merkmals des Balls verwendet werden. Beispielsweise können unter Verwendung des Ansichts-Klassenknotens **402** und des Transformations-Klassenknotens die Position, Drehung und/oder der Maßstab des Balls basierend auf den Fahrzeugbewegungsdaten **412** eingestellt werden. Demgemäß wird das VR-Objekt **510**, (d. h. der Ball) mit den Fahrzeugbewegungsdaten **412** abgeglichen.

[0042] Wiederum unter Bezugnahme auf **Fig. 3** rendert das Render-Modul **308** die virtuelle Ansicht von dem dynamischen VR-Modul **306** an ein Ausgabegerät, indem das Ausgabegerät so geregelt/gesteuert wird, dass eine Anzeige der virtuellen Ansicht gemäß den Fahrzeugdynamikdaten aktualisiert wird. Beispielsweise rendert das dynamische Realitätsmodul **306** die virtuelle Ansicht an eines oder mehrere der VR-Geräte **316** (d. h. die HMD **206**, das

tragbare Gerät **208**). In einer Ausführungsform bestimmt das Render-Modul **308** Fahrzeugbewegungsdaten **412** basierend auf den Fahrzeugdynamikdaten (d. h. den Fahrzeugdaten **318**). Das Render-Modul **308** kann außerdem Benutzerbewegungsdaten **412** bestimmen, die eine Bewegung des Benutzers in Bezug auf das Fahrzeug darstellen, und zwar basierend auf den Benutzerdaten **320** und den Fahrzeugdaten **318**. Beispielsweise können in einer Ausführungsform die VR-Geräte **316** Beschleunigungsmessersensoren und/oder Kreiselinstrumentensensoren einschließen, die dabei helfen, eine Position, einen Standort und/oder eine Ausrichtung des Benutzers in Bezug auf das Fahrzeug zu bestimmen. Die Fahrzeugbewegungsdaten **412** und/oder die Benutzerbewegungsdaten **412** können dazu verwendet werden, eine oder mehrere Komponenten des Modells der virtuellen Welt **400** zu erweitern, wodurch das Ausgabegerät so geregelt/gesteuert wird, dass eine Anzeige der virtuellen Ansicht gemäß den Fahrzeugdynamikdaten aktualisiert wird. In einer weiteren Ausführungsform kann das Render-Modul **308** die Render-Geschwindigkeit (z. B. Frames pro Sekunde, Framerate, durch die Graphikrender-Hardware/Software definierte und implementierte Frame-Update-rate) der VR-Geräte **316** direkt basierend auf den Fahrzeugbewegungsdaten **412** und/oder den Benutzerbewegungsdaten **412** erweitern.

[0043] In einer weiteren Ausführungsform bestimmt das Render-Modul **308** eine zeitliche Bewegungs-Rendergeschwindigkeit basierend auf den Fahrzeugbewegungsdaten und den Benutzerbewegungsdaten. Die zeitliche Bewegungs-Rendergeschwindigkeit ist eine Wechselbeziehung zwischen den Fahrzeugbewegungsdaten und den Benutzerbewegungsdaten. In einer weiteren Ausführungsform berücksichtigt die zeitliche Bewegungs-Rendergeschwindigkeit außerdem eine Zeitkomponente von den Fahrzeugdaten. Die zeitliche Bewegungs-Rendergeschwindigkeit ist eine Nachbildbearbeitungs- und Render-Eigenschaft (z. B. Frames pro Sekunde, Framerate, Frame-Update-rate), welche die Differenz zwischen den Fahrzeugbewegungsdaten und den Benutzerbewegungsdaten minimiert. Das Render-Modul **308** kann die virtuelle Ansicht an das Ausgabegerät rendern, indem das Ausgabegerät so geregelt/gesteuert wird, dass eine Anzeige der virtuellen Ansicht basierend auf der zeitlichen Bewegungs-Rendergeschwindigkeit aktualisiert wird. Beispielsweise kann die Render-Geschwindigkeit (z. B. die Frames pro Sekunde, Framerate, Frame-Update-rate), die durch die Graphik-Hardware und/oder -Software der VR-Geräte **316** implementiert wird, basierend auf der zeitlichen Bewegungs-Rendergeschwindigkeit erweitert werden. In einer weiteren Ausführungsform erweitert das dynamische VR-Modul **306** eine oder mehrere Eigenschaften der einen oder der mehreren Komponenten des Modells der virtuellen Welt basierend auf der zeitlichen Bewegungs-Rendergeschwin-

digkeit. Beispielsweise kann der Ansichts-Klassenknoten **402** Render-Eigenschaften und/oder bewegungsbezogene Eigenschaften einschließen (siehe **Fig. 5**). In einer Ausführungsform können diese Eigenschaften Frames pro Sekunde, Framerate und/oder eine Frame-Updaterate einschließen.

[0044] Durch das Aktualisieren der virtuellen Ansicht gemäß den Fahrzeugdynamikdaten in Echtzeit ist die dem Benutzer angezeigt virtuelle Ansicht dynamisch und berücksichtigt die Fahrzeugbewegung und die Benutzerbewegung, wodurch die Fahrzeugbewegung und die Benutzerbewegung in der virtuellen Ansicht in Echtzeit simuliert werden. Mit anderen Worten werden eine oder mehrere Komponenten des Modells der virtuellen Welt basierend auf den Fahrzeugdaten und/oder den Benutzerdaten, einschließlich der Fahrzeugdynamikdaten und der Benutzerbewegungsdaten, abgeglichen. Dies bietet dem Benutzer nicht nur eine wirklich immersive Virtual-Reality-Umgebung, sondern die Virtual-Reality-Bewegungs-krankheit kann außerdem minimiert werden, da die virtuelle Ansicht die Fahrzeugdynamik und die Benutzerbewegung berücksichtigt.

[0045] Das vorstehend beschriebene, in den **Fig. 1** bis **Fig. 5** veranschaulichte dynamische fahrzeuginterne Virtual-Reality-System wird nunmehr in Betrieb unter Bezugnahme auf ein Verfahren von **Fig. 6** beschrieben. Es versteht sich, dass die vorstehend in Bezug auf **Fig. 1** bis **Fig. 5** erörterten Systeme und Komponenten in ähnlicher Weise mit dem Verfahren von **Fig. 6** implementiert werden können. Das Verfahren von **Fig. 6** schließt bei Block **602** ein Empfangen von Fahrzeugdaten von einem oder mehreren Fahrzeugsystemen eines Fahrzeugs ein, wobei die Fahrzeugdaten Fahrzeugdynamikdaten einschließen. Beispielsweise kann, unter Bezugnahme auf **Fig. 3**, das VR-Datenmodul **302** Fahrzeugdaten **318** empfangen. Die Fahrzeugdaten **318** können Fahrzeugdynamikdaten einschließen. Block **602** schließt außerdem ein Empfangen von Benutzerdaten von einem Virtual-Reality-Gerät ein. Beispielsweise kann das VR-Datenmodul **302** auch Benutzerdaten **320** empfangen.

[0046] Wieder unter Bezugnahme auf **Fig. 6** schließt das Verfahren bei Block **604** ein Erzeugen einer virtuellen Ansicht basierend auf den Fahrzeugdaten, den Benutzerdaten und einem Modell der virtuellen Welt ein. Das Modell der virtuellen Welt schließt eine oder mehrere Komponenten ein, die die virtuelle Ansicht definieren. **Fig. 4** veranschaulicht das Diagramm eines beispielhaften Modells der virtuellen Welt **400** einschließlich eines Datenflusses gemäß einer beispielhaften Ausführungsform. Das Modell der virtuellen Welt **400** schließt eine oder mehrere Komponenten ein, die die virtuelle Ansicht definieren. Beispielsweise sind die Ansichts-Knotenklasse **402**, die Weltstruktur-Knoten-klasse **404**, die Ereignisein-

gänge-Knotenklasse **406** und die Ereignisausgänge-Knotenklasse **408** beispielhafte Komponenten, welche die virtuelle Ansicht definieren. Insbesondere definieren diese Knotenklassen eine oder mehrere virtuelle Ansichten und ein oder mehrere virtuelle Objekte der virtuellen Welt. Die Knotenklassen können andere Knoten, Eigenschaften, Felder, Verfahren und Bezüge enthalten (siehe **Fig. 5**).

[0047] In einer Ausführungsform schließt das Erzeugen der virtuellen Ansicht ein Erweitern einer oder mehrerer Komponenten des Modells der virtuellen Welt gemäß den Fahrzeugdaten und/oder den Benutzerdaten ein. Beispielsweise können die Ansichts-Knotenklasse **402**, die Weltstruktur-Knoten-klasse **404**, die Ereigniseingänge-Knotenklasse **406** und die Ereignisausgänge-Knotenklasse **408** und/oder mit diesen Knoten zusammenhängende Knoten, Eigenschaften, Felder, Verfahren und Bezüge basierend auf den Fahrzeugdaten und/oder den Benutzerdaten erweitert werden. In **Fig. 4** sind die Fahrzeugbewegungsdaten **412** die Benutzerbewegungsdaten **413**, die Fahrzeugbewegungs-Vorhersagedaten **414**, die Navigationsdaten **416**, die Big Data **418** und die Fahrerverhaltensdaten **420** beispielhafte Datenarten, die zum Erweitern einer oder mehrerer der Komponenten des Modells der virtuellen Welt **400** verwendet werden können.

[0048] In einer Ausführungsform schließt das Verfahren ein Bestimmen einer Ausrichtung und eines Standorts des Fahrzeugs basierend auf den Fahrzeugdaten ein. Beispielsweise können Navigationsdaten **416** (z. B. beispielsweise vom GPS **110**) verwendet werden, um die Ausrichtung und den Standort des Fahrzeugs zu bestimmen. Das dynamische VR-Modul **306** und/oder das Render-Modul **308** können die Ausrichtung und den Standort des Fahrzeugs basierend auf den Fahrzeugdaten **318** bestimmen. Das Verfahren kann außerdem ein Bestimmen einer Ausrichtung und eines Standorts des Benutzers in Bezug auf das Fahrzeug basierend auf den Benutzerdaten und den Fahrzeugdaten einschließen. Beispielsweise kann das dynamische VR-Modul **306** und/oder das Render-Modul **308** die Ausrichtung und den Standort des Benutzers in Bezug auf das Fahrzeug basierend auf den Benutzerdaten **320** und den Fahrzeugdaten **318** bestimmen. Beispielsweise können die VR-Geräte (z. B. Ortungsgeräte, die HMD **202**, das tragbare Gerät **208**) Sensoren einschließen (z. B. Beschleunigungsmesser, Kreiselinstrumente, Kompass), welche Benutzerdaten zum Bestimmen der Ausrichtung und des Standorts des Benutzers in Bezug auf das Fahrzeug bereitstellen.

[0049] Das Erweitern einer oder mehrerer Komponenten des Modells der virtuellen Welt kann auf wenigstens einem aus der Ausrichtung und dem Standort des Fahrzeugs und der Ausrichtung und dem Standort des Benutzers basieren. Als ein nichtein-

schränkendes Beispiel kann das dynamische VR-Modul den Weltstruktur-Klassenknoten **404** mit der Ausrichtung und dem Standort des Fahrzeugs und der Ausrichtung und dem Standort des Benutzers in Bezug auf das Fahrzeug erweitern, um Echtzeit-Weltstrukturen bereitzustellen. Beispielsweise kann der Gelände-Klassenknoten (siehe **Fig. 5**) erweitert werden, um in der virtuellen Ansicht ein Gelände oder eine Landschaft bereitzustellen, die/die eine Komponente basierend auf der Ausrichtung und dem Standort des Fahrzeugs und der Ausrichtung und dem Standort des Benutzers in Bezug auf das Fahrzeug einschließt.

[0050] In einer weiteren Ausführungsform können ein oder mehrere virtuelle Ereignisse **410** basierend auf den Fahrzeugdaten **318** und/oder den Benutzerdaten **320** erweitert oder erzeugt werden. Als ein veranschaulichendes Beispiel können die Fahrerhaltensdaten **420** zum Erweitern des Ereigniseingänge-Klassenknotens **406** verwendet werden. Die Fahrerhaltensdaten **420** können beispielsweise Straßenverkehrsregistereinträge, Kraftstoffverbrauch, Interaktionen mit anderen Fahrzeugsystemen, Gestiken, Bewegung in Bezug auf das Fahrzeug und anderes einschließen. Als ein nichteinschränkendes Beispiel kann ein Benutzer **312** (d. h. ein Fahrzeuginsasse **202**) ein Fahrzeugfenster – (nicht dargestellt) herunterfahren. Diese Fahrerhandlung wird basierend auf Fahrzeugdaten von den Fahrzeugsystemen **314** (z. B. Elektrisches-Fenster-Fahrzeug-System) und Benutzerdaten **320** von den VR-Geräten **316** (z. B. Ortungsgeräte) bestimmt, die anzeigen, dass der Benutzer **312** das Fahrzeugfenster heruntergefahren hat. Als Reaktion darauf kann das dynamische VR-Modul **306** beispielsweise den Ereigniseingänge-Klassenknoten **406** erweitern, um ein Ereignis in der virtuellen Ansicht auszulösen, das mit dem Herunterfahren des Fahrzeugfensters durch den Benutzer **312**, zusammenhängt. Beispielsweise kann unter anderem eine Simulation des Winds vom Fahrzeugfenster in der virtuellen Ansicht dargestellt werden. Als ein weiteres veranschaulichendes Beispiel kann das dynamische VR-Modul **306** die Struktur der Windsimulation basierend auf einer von den Fahrzeugdaten **318** bestimmten Temperatur definieren. Beispielsweise kann, wenn die Temperatur eine bestimmte Gradzahl beträgt, die Windsimulation in der virtuellen Ansicht Schneeteilchen einschließen. Dies kann durch das Erweitern des Ereigniseingänge-Klassenknotens **406** des Weltstruktur-Klassenknotens **404** definiert werden. Der Ereignisausgänge-Knoten **408** kann anschließend das Ereignis routen, um das virtuelle Ereignis **410** zu erzeugen.

[0051] In einer weiteren Ausführungsform schließt das Verfahren das Bestimmen von Fahrzeugbewegungsdaten basierend auf den Fahrzeugdynamikdaten ein. Das dynamische VR-Modul **306** und/

oder das Render-Modul **308** können die Fahrzeugbewegungsdaten basierend auf den Fahrzeugdaten **318**, die Fahrzeugdynamikdaten einschließen, bestimmen. Wie vorstehend erörtert, definieren Fahrzeugbewegungsdaten **412** die Echtzeitbewegung des Fahrzeugs. Ferner können die Fahrzeugbewegungsdaten außerdem Fahrzeugbewegungs-Vorhersagedaten, die basierend auf den Fahrzeugdaten **318**, den Benutzerdaten **320** und/oder den anderen Daten **322** bestimmt werden, einschließen. Beispielsweise können die Fahrzeugbewegungs-Vorhersagedaten auf Pedalpositionen, Abstandsregel-/steuer-system, Zielortinformationen und anderem basieren. Ferner kann das Verfahren außerdem ein Bestimmen von Benutzerbewegungsdaten einschließen, die eine Bewegung des Benutzers in Bezug auf das Fahrzeug basierend auf den Benutzerdaten und den Fahrzeugdaten darstellen. Die Benutzerbewegungsdaten können auf den Fahrzeugdaten und den Benutzerdaten **320** basieren und können durch das dynamische VR-Modul und/oder das Render-Modul **308** bestimmt werden.

[0052] Bei Block **608** schließt das Verfahren das Rendern der virtuellen Ansicht an ein Ausgabegerät ein, indem das Ausgabegerät so geregelt/gesteuert wird, dass eine Anzeige der virtuellen Ansicht gemäß den Fahrzeugdynamikdaten aktualisiert wird. Beispielsweise rendert das dynamische Realitätsmodul **306** die virtuelle Ansicht an eines oder an mehrere VR-Geräte **316** (d. h. Die HMD **206**, das tragbare Gerät **208**). In einer Ausführungsform rendert das Render-Modul **308** die virtuelle Ansicht an ein Ausgabegerät, indem das Ausgabegerät so geregelt/gesteuert wird, dass eine Anzeige der virtuellen Ansicht gemäß den dynamischen Fahrzeugbewegungsdaten **412** und den Benutzerbewegungsdaten **413** aktualisiert wird. Dies kann in einer Ausführungsform durch das direkte Erweitern der Render-Geschwindigkeit z. B. Frames pro Sekunde, Framerate, Frame-Updaterate), die durch die Graphik-Hardware und/oder Software der VR-Geräte **316** implementiert werden, erzielt werden. In einer weiteren Ausführungsform, die bei Block **606** dargestellt wird, erweitert das dynamische VR-Modul **306** eine oder mehrere Komponenten des Modells der virtuellen Welt **400** gemäß den Fahrzeugbewegungsdaten **412** und den Benutzerbewegungsdaten **413**.

[0053] In einer weiteren Ausführungsform schließt das Verfahren ein Bestimmen einer zeitlichen Bewegungs-Rendergeschwindigkeit basierend auf den Fahrzeugbewegungsdaten und den Benutzerbewegungsdaten ein. Das Rendern der virtuellen Ansicht kann das Regeln/Steuern des Ausgabegeräts derart, dass eine Anzeige der virtuellen Ansicht basierend auf der zeitlichen Bewegungs-Rendergeschwindigkeit aktualisiert wird, einschließen. Die zeitliche Bewegungs-Rendergeschwindigkeit ist eine Wechselbeziehung zwischen den Fahrzeugbewegungsdaten

412 und den Benutzerbewegungsdaten **413**. In einer weiteren Ausführungsform berücksichtigt die zeitliche Bewegungs-Rendergeschwindigkeit außerdem eine Zeitkomponente von den Fahrzeugdaten. Die zeitliche Bewegungs-Rendergeschwindigkeit ist eine Nachbildbearbeitungs- und Render-Eigenschaft (z. B. Frames pro Sekunde), welche die Differenz zwischen den Fahrzeugbewegungsdaten **412** und den Benutzerbewegungsdaten **413** minimiert. Das Render-Modul **308** kann die virtuelle Ansicht an das Ausgabegerät rendern, indem das Ausgabegerät so geregelt/gesteuert wird, dass eine Anzeige der virtuellen Ansicht basierend auf der zeitlichen Bewegungs-Rendergeschwindigkeit aktualisiert wird. Beispielsweise kann die Render-Geschwindigkeit (z. B. die Frames pro Sekunde, Framerate, Frame-Updaterate), die durch die Graphik-Hardware und/oder -Software der VR-Geräte **316** implementiert wird, basierend auf der zeitlichen Bewegungs-Rendergeschwindigkeit erweitert werden.

[0054] In einer weiteren Ausführungsform, die bei Block **606** dargestellt wird, erweitert das dynamische VR-Modul **306** eine oder mehrere Eigenschaften der einen oder der mehreren Komponenten des Modells der virtuellen Welt basierend auf der zeitlichen Bewegungs-Rendergeschwindigkeit. Beispielsweise kann der Ansichts-Klassenknoten **402** Render-Eigenschaften und/oder bewegungsbezogene Eigenschaften einschließen (siehe **Fig. 5**). In einer Ausführungsform können diese Eigenschaften Frames pro Sekunde, Framerate und/oder eine Frame-Updaterate sein. Auf diese Weise ist die dem Benutzer angezeigte virtuelle Ansicht dynamisch und simuliert die Fahrzeugbewegung in Echtzeit. Mit anderen Worten werden eine oder mehrere Komponenten des Modells der virtuellen Welt basierend auf den Fahrzeugdaten und/oder den Benutzerdaten, einschließlich der Fahrzeugdynamikdaten und der Benutzerbewegungsdaten, abgeglichen. Dies bietet dem Benutzer nicht nur eine wirklich immersive Virtual-Reality-Umgebung, sondern außerdem kann die Virtual-Reality-Bewegungskrankheit minimiert werden, da die virtuelle Ansicht die Fahrzeugdynamik und die Benutzerbewegung berücksichtigt. Ferner kann jede dem Benutzer angezeigte virtuelle Ansicht basierend auf den Fahrzeugdynamikdaten aktualisiert und beibehalten werden. Beispielsweise wird, wenn eine virtuelle Ansicht Benutzereinstellungen darstellt (d. h. nicht in einem Spielmodus) die virtuelle Ansicht stets basierend auf den Fahrzeugdynamikdaten aktualisiert und beibehalten.

[0055] In einigen Ausführungsformen können Virtual-Reality-Objekte und/oder -Vorgänge vordefinierte Render-Geschwindigkeiten aufweisen. Als ein veranschaulichendes Beispiel können bestimmte Objekte oder bestimmte virtuelle Welten auf Render-Geschwindigkeiten von 25 ms eingestellt werden. Diese vordefinierte Render-Geschwindigkeit kann ba-

sierend auf den Fahrzeugdynamikdaten wie vorstehend erörtert angepasst werden. So kann in einigen Ausführungsformen die zeitliche Bewegungs-Rendergeschwindigkeit auf einer vordefinierten Render-Geschwindigkeit, Fahrzeugbewegung und Benutzerbewegung basieren. Ferner kann die zeitliche Bewegungs-Rendergeschwindigkeit auch andere Datenarten basierend auf dem Benutzer berücksichtigen. Beispielsweise können, wie vorstehend erörtert, andere Daten **322** Gesundheitsdaten einschließen, die mit dem Benutzer **312** zusammenhängen. Weisen beispielsweise die Gesundheitsdaten auf Bewegungs- oder Sinneswahrnehmungsstörungen hin (z. B. Orientierungslosigkeit, Schwindel, Bewegungs-krankheit), dann kann die zeitliche Bewegungs-Rendergeschwindigkeit basierend auf den Gesundheitsdaten angepasst werden, um die Bewegungs- oder Sinneswahrnehmungsstörungen zu minimieren.

[0056] Veranschaulichende Beispiele dynamischer virtueller Ansichten, die durch die hier erörterten Verfahren und Systeme erzeugt werden, werden nunmehr unter Bezugnahme auf die **Fig. 7A** und **Fig. 7B** beschrieben. **Fig. 7A** veranschaulicht eine virtuelle Ansicht **702** und **Fig. 7B** veranschaulicht eine virtuelle Ansicht **704** von einem Virtual-Reality-Angelspiel, dessen Objekte und Vorgänge durch ein Modell der virtuellen Welt definiert werden, beispielsweise das Modell der virtuellen Welt **400** von **Fig. 4** und das schematische Klassendiagramm **500** einer virtuellen Welt von **Fig. 5**. Im Einzelnen werden die virtuellen Ansichten **702**, **704** basierend auf den Fahrzeugdaten, den Benutzerdaten und dem Modell der virtuellen Welt erzeugt, wobei das Modell der virtuellen Welt eine oder mehrere Komponenten einschließt, die die virtuellen Ansichten **702**, **704** definieren. Die virtuellen Ansichten **702**, **704** können auf einem oder mehreren VR-Geräten **314** angezeigt werden, beispielsweise der HMD **206** und/oder dem tragbaren Gerät **208** im Fahrzeug **200**.

[0057] Die virtuelle Ansicht **702** schließt eine oder mehrere Virtual-Reality-Objekte ein, einschließlich einer Landschaft **706**, einer Sonne **708**, eines Fisches **710** und eines Wasserobjekts **712**. Das Wasserobjekt **712** schließt eine oder mehrere Wellen **714** ein. Auch hier werden die Objekte und Vorgänge der virtuellen Ansicht **702** durch ein Modell der virtuellen Welt definiert. Eine oder mehrere Komponenten des Modells der virtuellen Welt können basierend auf den Fahrzeugdaten und/oder den Benutzerdaten erweitert werden. Insbesondere kann in einer Ausführungsform das Modell der virtuellen Welt basierend auf Fahrzeugdynamikdaten erweitert werden und/oder die virtuelle Ansicht **702** kann an ein Ausgabegerät gerendert werden, indem das Ausgabegerät so geregelt/gesteuert wird, dass die virtuelle Ansicht gemäß den Fahrzeugdynamikdaten aktualisiert wird. Auf diese Weise werden die virtuelle Ansicht und Objekte der virtuellen Ansicht durch die Fahr-

zeugdaten und/oder die Benutzerdaten beeinflusst, und die virtuelle Ansicht und Objekte der virtuellen Ansicht werden mit den Fahrzeugdynamikdaten abgeglichen. Beispielsweise kann das dynamische VR-Modul **306** den Weltstruktur-Klassenknoten **404** (z. B. den Gelände-Klassenknoten) so erweitern, dass die virtuelle Ansicht **702** mit Objekten basierend auf einem Standort und einer Ausrichtung des Fahrzeugs **200** und einem Standort und einer Ausrichtung des Fahrzeuginsassen **202** dynamisch erzeugt und aktualisiert werden. Als ein veranschaulichendes Beispiel fährt das Fahrzeug **200** tagsüber durch eine bergige Gegend. Basierend auf dem Standort und der Ausrichtung des Fahrzeugs **200** und einer aus den Fahrzeugdaten **318** bestimmten Zeitkomponente schließt das Erscheinungsbild und das Gelände des Landschaftsobjekts **706** in der virtuellen Ansicht **702** Berge und die Sonne **708** ein. Dies wird durch ein Erweitern des Weltstruktur-Klassenknotens **404** mit dem Standort und der Ausrichtung des Fahrzeugs **200** und einer aus den Fahrzeugdaten **318** bestimmten Zeitkomponente erzielt.

[0058] Als ein weiteres Beispiel kann das Fischobjekt **710** als ein nach dem Standort und der Ausrichtung des Fahrzeugs **200** und dem Standort und der Ausrichtung des Fahrzeuginsassen **202** heimischen Fischart erzeugt werden. Ferner kann die Position des Fischobjekts **710** außerdem basierend auf dem Standort und der Ausrichtung des Fahrzeugs **200** und dem Standort und der Ausrichtung des Fahrzeuginsassen **202** erzeugt werden. Beispielsweise kann der Ansichts-Klassenknoten **402**, der die Position und die Ausrichtung des Fischobjekts **710** definiert, so erweitert werden, dass er dem Fahrzeuginsassen **202** einen Blickwinkel basierend auf dem Standort und der Ausrichtung des Fahrzeugs **200** und dem Standort und der Ausrichtung des Fahrzeuginsassen **202** bietet.

[0059] Als ein weiteres Beispiel kann das Wasserobjekt **712** in der virtuellen Ansicht **702** basierend auf den Fahrzeugdynamikdaten erzeugt werden. Als ein veranschaulichendes Beispiel können die Fahrzeugdaten **318** eine gleichmäßige Geschwindigkeits- und Gierrate anzeigen, was auf eine gerade Richtung hinweist. Ferner können die Benutzerdaten **320** eine gleichmäßige Benutzerbewegung anzeigen. Demgemäß erscheinen in **Fig. 7A** basierend auf den Fahrzeugdaten **318** und den Benutzerdaten **320** die Wellen **714** ruhig und gleichmäßig. Wird jedoch plötzlich die Geschwindigkeit des Fahrzeugs **200** erhöht, wie in **Fig. 7B** dargestellt, dann erscheint das Wasserobjekt **724**, einschließlich einer oder mehrerer Wellen **720**, bewegt. In anderen Ausführungsform kann das Wasserobjekt **724** einschließlich der einen oder der mehreren Wellen **720** erzeugt werden, indem die Parallaxenbewegung oder Bewegungstiefe des Ansichts-Klassenknotens **402** basierend auf den Fahrzeugdynamikdaten abgeändert wird.

[0060] In einer weiteren Ausführungsform kann die Gierrate des Fahrzeugs **200** und die Bewegung des Fahrzeuginsassen **202** zum Erweitern des Ansichts-Klassenknotens **402** des Bootobjekts verwendet werden, um eine virtuelle 3D Ansicht zu erzeugen, bei der das Boot sich dreht oder bewegt, und zwar basierend auf der Gierrate des Fahrzeugs **200** und der Bewegung des Benutzers **202**. Wie offensichtlich ist, können viele Abwandlungen der virtuellen Ansicht basierend auf den Fahrzeugdaten **318**, den Benutzerdaten **320** und den anderen Daten **322** erzeugt werden. Des Weiteren wird in einer Situation, in der sich die virtuelle Ansicht nicht in einem Spielmodus befindet (d. h. die virtuelle Ansicht weist Spieleereinstellungen, Benutzereinstellungen, Einschaltanweisungen auf), die virtuelle Ansicht immer noch gemäß den Fahrzeugdynamikdaten erzeugt und aktualisiert. Demgemäß ist durch das Aktualisieren der virtuellen Ansicht gemäß den Fahrzeugdynamikdaten in Echtzeit die dem Benutzer angezeigte virtuelle Ansicht dynamisch und berücksichtigt die Fahrzeugbewegung und die Benutzerbewegung, wodurch die Fahrzeugbewegung und die Benutzerbewegung in der virtuellen Ansicht in Echtzeit simuliert werden. Dies bietet dem Benutzer nicht nur eine wirklich immersive Virtual-Reality-Umgebung, sondern außerdem kann die Virtual-Reality-Bewegungskrankheit minimiert werden, da die virtuelle Ansicht die Fahrzeugdynamik und die Benutzerbewegung berücksichtigt.

[0061] Die hier erörterten Ausführungsformen können auch im Zusammenhang mit einem computerlesbaren Speichermedium, das computerausführbare Anweisungen speichert, beschrieben und implementiert werden. Computerlesbare Speichermedien schließen Computerspeichermedien und Kommunikationsmedien ein.

[0062] Beispielsweise Flash-Speicherlaufwerke, DVDs, CDs, Disketten und Kassetten. Computerlesbare Speichermedien können flüchtige und nicht-flüchtige, wechselbare und nichtwechselbare Medien einschließen, die in jedem beliebigen Verfahren oder Technologie zum Speichern von Informationen wie computerlesbaren Anweisungen, Datenstrukturen, Modulen oder anderen Daten implementiert werden können. Computerlesbare Speichermedien schließen nicht-flüchtige physische Medien und weitergeleitete Datensignale aus.

[0063] Es versteht sich, dass unterschiedliche Implementierungen des vorstehend Offenbartens sowie anderer Merkmale und Funktionen oder Alternativen oder Varianten davon wünschenswerterweise zu vielen anderen unterschiedlichen Systemen oder Anwendungen kombiniert werden können. Außerdem, dass verschiedene, derzeit unvorhergesehene oder unerwartete Alternativen, Modifikationen, Variationen oder Verbesserungen daran später durch Fachleute

erfolgen können, welche ebenfalls durch die nachfolgenden Ansprüche abgedeckt werden sollen.

[0064] Ein Verfahren für eine fahrzeuginterne dynamische virtuelle Realität schließt ein Empfangen von Fahrzeugdaten von einem oder mehreren Fahrzeugsystemen eines Fahrzeugs, wobei die Fahrzeugdaten Fahrzeugdynamikdaten einschließen, und ein Empfangen von Benutzerdaten von einem Virtual-Reality-Gerät ein. Das Verfahren schließt ein Erzeugen einer virtuellen Ansicht basierend auf den Fahrzeugdaten, den Benutzerdaten und einem Modell einer virtuellen Welt ein, wobei das Modell der virtuellen Welt eine oder mehrere Komponenten einschließt, die die virtuelle Ansicht definieren, wobei das Erzeugen der virtuellen Ansicht ein Erweitern einer oder mehrerer Komponenten des Modells der virtuellen Welt gemäß den Fahrzeugdaten und/oder den Benutzerdaten und ein Rendern der virtuellen Ansicht an ein Ausgabegerät einschließt, indem das Ausgabegerät so geregelt/gesteuert wird, dass eine Anzeige der virtuellen Ansicht gemäß den Fahrzeugdynamikdaten aktualisiert wird.

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 Nicht-Patentliteratur

- IEEE 802.11 [0016]
- IEEE 802.3 [0016]
- IEEE 802.5 [0016]

Patentansprüche

1. Computer-implementiertes Verfahren für eine fahrzeuginterne dynamische virtuelle Realität, umfassend:

Empfangen von Fahrzeugdaten von einem oder mehreren Fahrzeugsystemen eines Fahrzeugs, wobei die Fahrzeugdaten Fahrzeugdynamikdaten einschließen;

Empfangen von Benutzerdaten von einem Benutzerdaten-Bereitstellungs-Gerät,

Erzeugen einer virtuellen Ansicht basierend auf den Fahrzeugdaten, den Benutzerdaten und einem Modell einer virtuellen Welt, wobei das Modell der virtuellen Welt eine oder mehrere Komponenten einschließt, die die virtuelle Ansicht definieren, wobei das Erzeugen der virtuellen Ansicht ein Erweitern einer oder mehrerer Komponenten des Modells der virtuellen Welt gemäß den Fahrzeugdaten und/oder den Benutzerdaten einschließt, und

Rendern der virtuellen Ansicht an ein Ausgabegerät, indem das Ausgabegerät so geregelt/gesteuert wird, dass eine Anzeige der virtuellen Ansicht gemäß den Fahrzeugdynamikdaten aktualisiert wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei das Benutzerdaten-Bereitstellungs-Gerät ein Virtual-Reality-Gerät ist.

3. Verfahren nach Anspruch 1, wobei das Benutzerdaten-Bereitstellungs-Gerät ein tragbares Gerät ist, wobei die Benutzerdaten wenigstens Ausrichtungs- und Standortinformationen eines Benutzers einschließen.

4. Verfahren nach Anspruch 2 oder Anspruch 3, das ein Bestimmen einer Ausrichtung und eines Standorts des Fahrzeugs basierend auf den Fahrzeugdaten umfasst.

5. Verfahren nach Anspruch 4, das ein Bestimmen einer Ausrichtung und eines Standorts des Benutzers in Bezug auf das Fahrzeug basierend auf den Benutzerdaten und den Fahrzeugdaten umfasst.

6. Verfahren nach Anspruch 5, wobei das Erweitern einer oder mehrerer Komponenten des Modells der virtuellen Welt auf wenigstens einem aus der Ausrichtung und dem Standort des Fahrzeugs und der Ausrichtung und dem Standort des Benutzers basiert.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, das ein Bestimmen von Fahrzeugbewegungsdaten basierend auf den Fahrzeugdynamikdaten umfasst.

8. Verfahren nach Anspruch 7, wobei das Bestimmen der Fahrzeugbewegungsdaten ein Bestimmen von Fahrzeugbewegungs-Vorhersagedaten einschließt.

9. Verfahren nach Anspruch 7 oder Anspruch 8, das ein Bestimmen von Benutzerbewegungsdaten umfasst, die eine Bewegung des Benutzers in Bezug auf das Fahrzeug basierend auf den Benutzerdaten und den Fahrzeugdaten darstellen.

10. Computer-implementiertes Verfahren nach Anspruch 9, wobei das Erweitern einer oder mehrerer Komponenten des Modells der virtuellen Welt auf den Benutzerbewegungsdaten oder/und den Fahrzeugbewegungsdaten basiert.

11. Verfahren nach Anspruch 9 oder Anspruch 10, das ein Bestimmen einer zeitlichen Bewegungsveränderungsgeschwindigkeit basierend auf den Fahrzeugbewegungsdaten und den Benutzerbewegungsdaten umfasst.

12. Verfahren nach Anspruch 11, wobei das Rendern der virtuellen Ansicht an ein Ausgabegerät ein Regeln/Steuern des Ausgabegeräts derart umfasst, dass eine Anzeige der virtuellen Ansicht basierend auf der zeitlichen Bewegungsveränderungsgeschwindigkeit aktualisiert wird.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 12, wobei das Ausgabegerät das tragbare Gerät ist.

14. Fahrzeugcomputersystem für eine fahrzeuginterne dynamische virtuelle Realität, umfassend: einen Prozessor, der zwecks Computerkommunikation funktionsmäßig mit einem oder mehreren Fahrzeugsystemen eines Fahrzeugs und einem Benutzerdaten-Bereitstellungs-Gerät verbunden ist, wobei der Prozessor einschließt:

ein Virtual-Reality-Datenmodul, das Fahrzeugdaten von dem einen oder den mehreren Fahrzeugsystemen eines Fahrzeugs empfängt, wobei die Fahrzeugdaten Fahrzeugdynamikdaten des Fahrzeugs einschließen, und das Benutzerdaten von dem Benutzerdaten-Bereitstellungs-Gerät empfängt;

ein dynamisches Virtual-Reality-Modul, das die virtuelle Ansicht basierend auf den Fahrzeugdaten, den Benutzerdaten und dem Modell der virtuellen Welt erzeugt, wobei das Erzeugen der virtuellen Ansicht ein Erweitern einer oder mehrerer Komponenten des Modells der virtuellen Welt gemäß den Fahrzeugdaten und/oder den Benutzerdaten einschließt; und ein Render-Modul, das die virtuelle Ansicht von dem dynamischen Reality-Modul an ein Ausgabegerät rendert, indem das Ausgabegerät so geregelt/gesteuert wird, dass eine Anzeige der virtuellen Ansicht gemäß den Fahrzeugdynamikdaten aktualisiert wird.

15. Fahrzeugcomputersystem nach Anspruch 14, wobei das Benutzerdaten-Bereitstellungs-Gerät ein Virtual-Reality-Gerät ist, und wobei das Fahrzeugcomputersystem ferner einen Datenspeicher umfasst, der ein Modell einer virtu-

ellen Welt speichert, wobei das Modell der virtuellen Welt eine oder mehrere Komponenten einschließt, die eine virtuelle Ansicht definieren, und wobei der Datenspeicher zwecks Computerkommunikation funktionsmäßig mit dem Prozessor verbunden ist.

16. Fahrzeugcomputersystem nach Anspruch 14, wobei das Benutzerdaten-Bereitstellungs-Gerät ein tragbares Gerät ist, wobei die Benutzerdaten wenigstens Ausrichtungs- und Standortinformationen über einen Benutzer einschließen, welcher in Besitz des tragbaren Geräts ist, und wobei das Modell der virtuellen Welt eine oder mehrere Komponenten einschließt, die eine virtuelle Ansicht definieren.

17. System nach einem der Ansprüche 14 bis 16, wobei das dynamische Virtual-Reality-Modul eine oder mehrere Eigenschaften einer oder mehrerer der Komponenten des Modells der virtuellen Welt basierend auf den Fahrzeugdaten und den Benutzerdaten erweitert.

18. System nach Anspruch 17, wobei die eine oder die mehreren Eigenschaften eine Bewegungseigenschaft einschließen, die eine Bewegung der Komponente definiert.

19. System nach einem der Ansprüche 14 bis 18, wobei das Render-Modul Fahrzeugbewegungsdaten basierend auf den Fahrzeugdynamikdaten bestimmt.

20. System nach Anspruch 19, wobei das Render-Modul Benutzerbewegungsdaten bestimmt, die eine Bewegung des Benutzers in Bezug auf das Fahrzeug basierend auf den Benutzerdaten und den Fahrzeugdaten darstellen.

21. System nach Anspruch 20, wobei das Render-Modul eine zeitliche Bewegungs-Rendergeschwindigkeit basierend auf den Fahrzeugbewegungsdaten und den Benutzerbewegungsdaten bestimmt.

22. System nach Anspruch 21, wobei das Render-Modul die virtuelle Ansicht an das Ausgabegerät rendert, indem das Ausgabegerät so geregelt/gesteuert wird, dass eine Anzeige der virtuellen Ansicht basierend auf der zeitlichen Bewegungs-Rendergeschwindigkeit aktualisiert wird.

23. System nach Anspruch 21 oder 22, wobei das dynamische Virtual-Reality-Modul eine oder mehrere Eigenschaften einer oder mehrerer der Komponenten des Modells der virtuellen Welt basierend auf der zeitlichen Bewegungs-Rendergeschwindigkeit erweitert.

24. Nicht-flüchtiges computerlesbares Speichermedium, das Anweisungen speichert, die, bei deren Ausführung durch einen Fahrzeugcomputer, den Computer veranlassen, die Schritte auszuführen: Empfangen von Fahrzeugdaten von einem oder mehreren Fahrzeugsystemen eines Fahrzeugs, wobei die Fahrzeugdaten Fahrzeugdynamikdaten des Fahrzeugs einschließen; Empfangen von Benutzerdaten von einem Benutzerdaten-Bereitstellungs-Gerät; Erzeugen einer virtuellen Ansicht basierend auf den Fahrzeugdaten, den Benutzerdaten und einem Modell einer virtuellen Welt, wobei das Modell der virtuellen Welt eine oder mehrere Komponenten einschließt, die die virtuelle Ansicht definieren, wobei das Erzeugen der virtuellen Ansicht ein Erweitern einer oder mehrerer Komponenten des Modells der virtuellen Welt gemäß den Fahrzeugdaten und/oder den Benutzerdaten einschließt; und Rendern der virtuellen Ansicht an ein Ausgabegerät, indem das Ausgabegerät so geregelt/gesteuert wird, dass eine Anzeige der virtuellen Ansicht gemäß den Fahrzeugdynamikdaten aktualisiert wird.

25. Speichermedium nach Anspruch 24, wobei das Benutzerdaten-Bereitstellungs-Gerät ein Virtual-Reality-Gerät ist.

26. Speichermedium nach Anspruch 24, wobei das Benutzerdaten-Bereitstellungs-Gerät ein tragbares Gerät ist, und wobei die Anweisungen, bei deren Ausführung durch einen Fahrzeugcomputer, den Computer veranlassen, den weiteren Schritt eines Empfangens von Fahrzeugdaten von einem oder mehreren Fahrzeugsystemen eines Fahrzeugs auszuführen, wobei die Fahrzeugdaten Fahrzeugdynamikdaten des Fahrzeugs einschließen.

27. Speichermedium nach einem der Ansprüche 24 bis 26, wobei die Anweisungen, bei deren Ausführung durch einen Fahrzeugcomputer, den Computer veranlassen, den weiteren Schritt eines Ermittlens einer zeitlichen Bewegungs-Rendergeschwindigkeit basierend auf den Fahrzeugdynamikdaten und den Benutzerdaten auszuführen.

28. Nicht-flüchtiges computerlesbares Speichermedium nach Anspruch 27, wobei das Rendern der virtuellen Ansicht an ein Ausgabegerät das Regeln/Steuern des Ausgabegeräts derart umfasst, dass eine Anzeige der virtuellen Ansicht basierend auf der zeitlichen Bewegungs-Rendergeschwindigkeit aktualisiert wird.

Es folgen 6 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

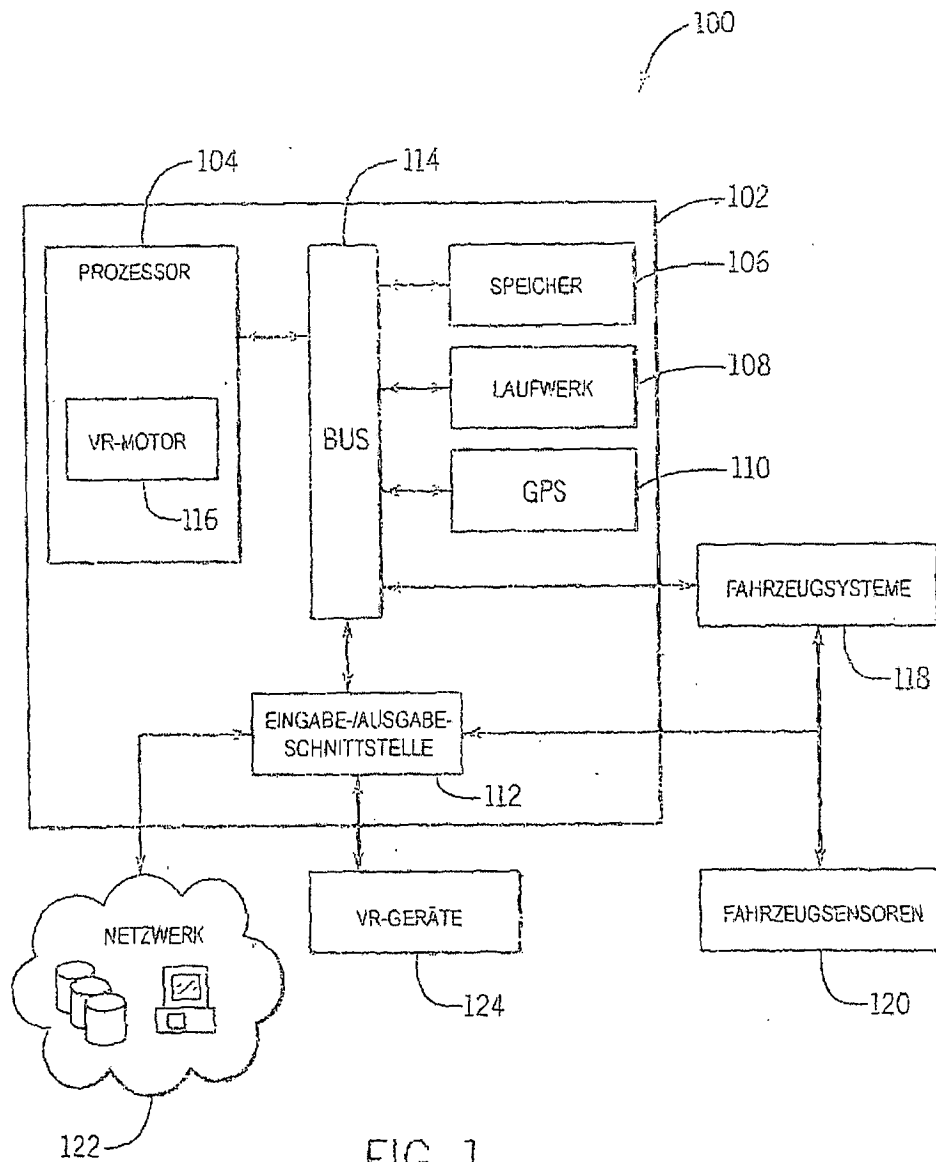
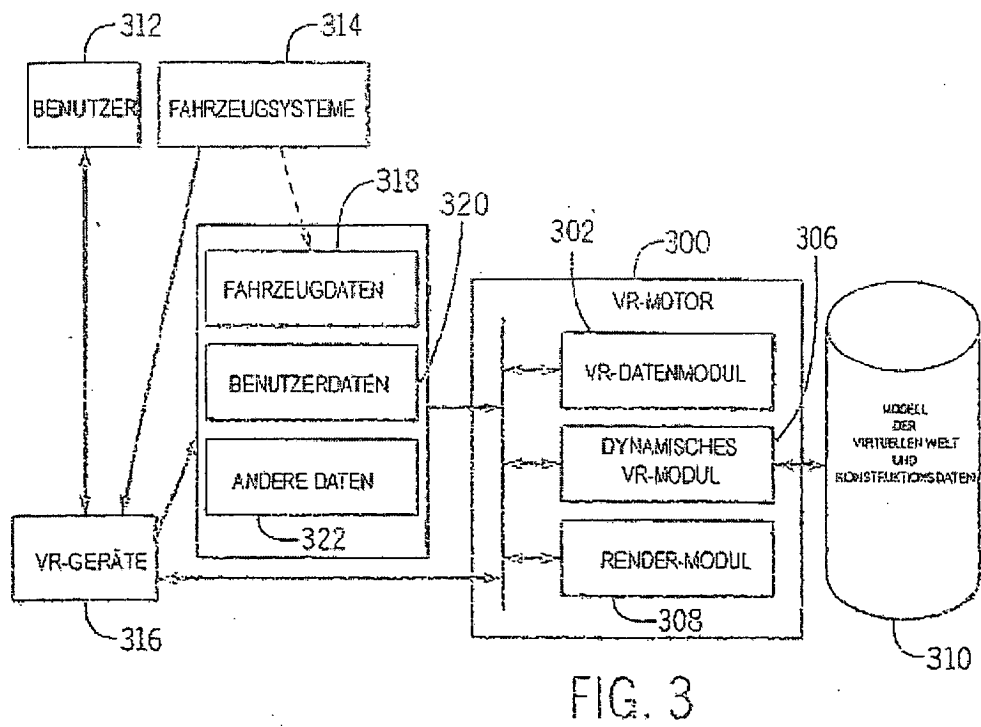
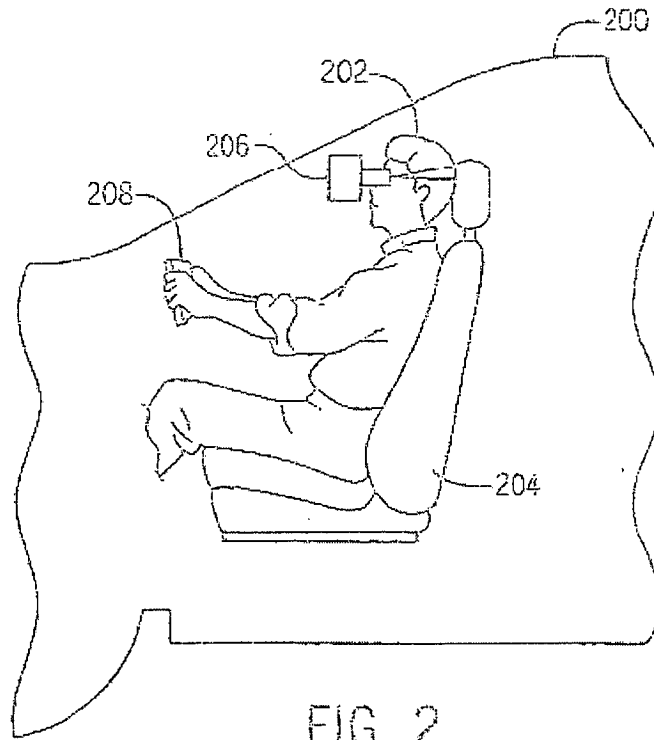


FIG. 1



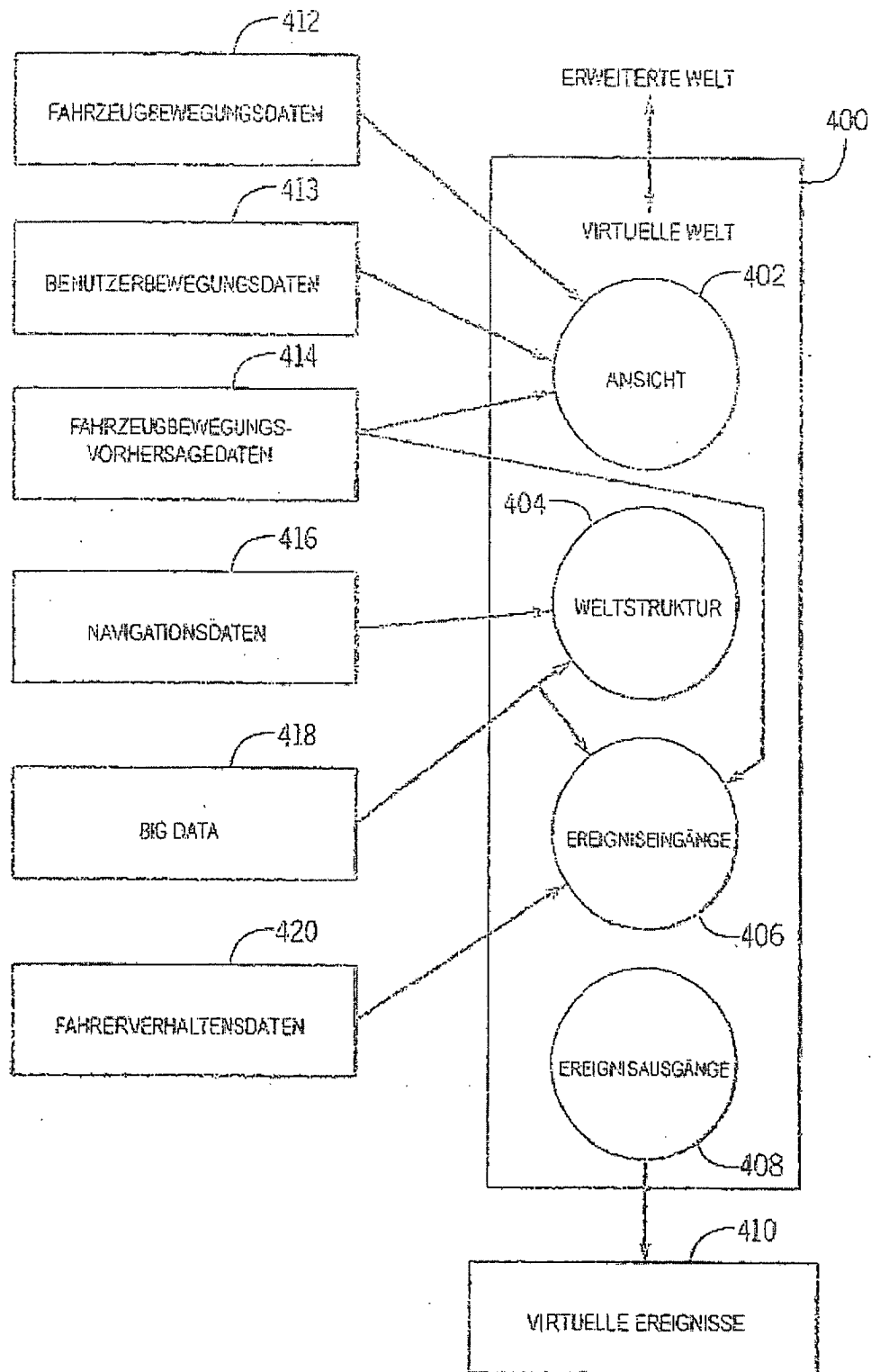


FIG. 4

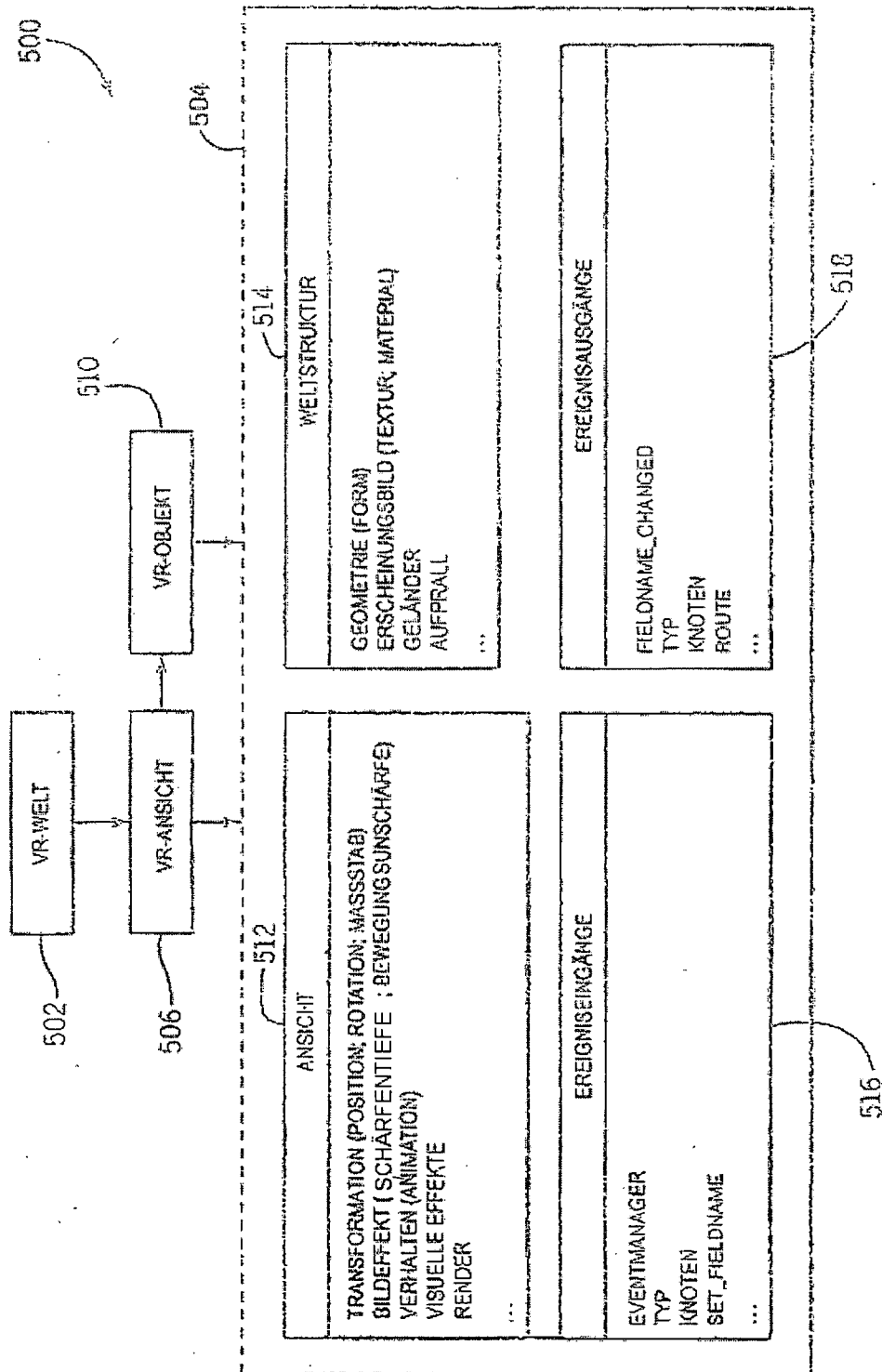


FIG. 5

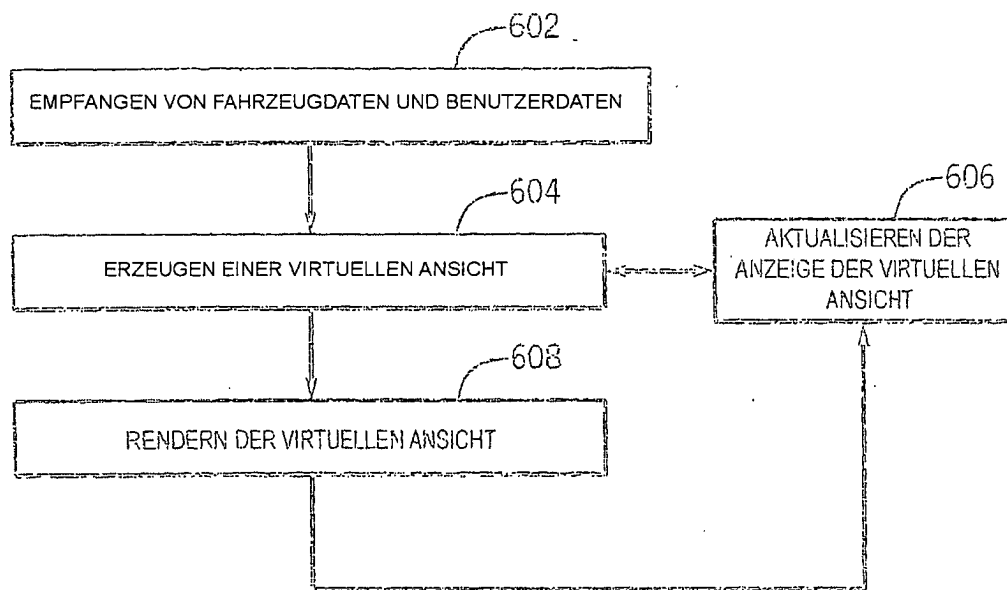


FIG. 6

