



(10) **DE 10 2009 016 580 A1** 2010.10.07

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2009 016 580.0**

(22) Anmeldetag: **06.04.2009**

(43) Offenlegungstag: **07.10.2010**

(51) Int Cl.⁸: **G08G 1/16** (2006.01)

B60W 30/08 (2006.01)

B60R 16/02 (2006.01)

G08G 1/0967 (2006.01)

(71) Anmelder:
Hella KGaA Hueck & Co., 59557 Lippstadt, DE

(74) Vertreter:
**Schaumburg, Thoenes, Thurn, Landskron, Eckert,
81679 München**

(72) Erfinder:
**Hoffmeier, Matthias, Dipl.-Ing., 13465 Berlin, DE;
Talmi, Kay, Dipl.-Ing., 10585 Berlin, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
zu ziehende Druckschriften:

DE 10 2007 032075 A1

DE 103 34 203 A1

DE 102 38 936 A1

DE 101 28 792 A1

DE 100 29 866 A1

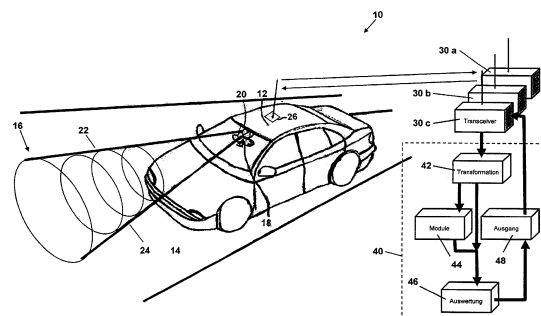
WO 08/0 19 907 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

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

(54) Bezeichnung: **Datenverarbeitungssystem und Verfahren zum Bereitstellen mindestens einer Fahrerassistenzfunktion**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Datenverarbeitungssystem und ein Verfahren zum Bereitstellen mindestens einer Fahrerassistenzfunktion. Eine stationäre Empfangseinheit (30a bis 30c) zum Empfangen von Bilddaten empfängt Hilfe mindestens einer Bilderfassungseinheit (20) eines Fahrzeugs (12) durch Erfassen eines Bildes der Umgebung des Fahrzeugs (12) und erzeugt Bilddaten. Eine stationäre Verarbeitungseinheit (40) verarbeitet zumindest einen Teil der empfangenen Bilddaten, wobei die stationäre Verarbeitungseinheit (40) ausgehend von den Bilddaten Fahrerassistenzdaten mit mindestens einer Fahrerassistenzinformation erzeugt, wobei mit Hilfe der erzeugten Fahrerassistenzinformation mindestens eine Fahrerassistenzfunktion im Fahrzeug (12) erzeugbar ist. Eine Sendeeinheit (30a bis 30c) sendet die Fahrerassistenzdaten zum Fahrzeug (12).



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Datenverarbeitungssystem und ein Verfahren zum Bereitstellen mindestens einer Fahrerassistenzfunktion. Mit Hilfe mindestens einer Bilderfassungseinheit eines Fahrzeugs wird mindestens ein Bild der Umgebung des Fahrzeugs erzeugt. Ausgehend von den Bilddaten werden Fahrerassistenzinformationen mindestens einer Fahrerassistenzinformation erzeugt, durch die eine Fahrerassistenzfunktion im Fahrzeug bereitgestellt wird.

[0002] Es sind eine Vielzahl von kamerabasierten Fahrerassistenzsystemen zur Erhöhung von Komfort und Fahrsicherheit für Kraftfahrzeuge bekannt. Solche Fahrerassistenzsysteme betreffen insbesondere Warnsysteme, die den Fahrer vor dem unbeabsichtigten Verlassen einer Fahrspur warnen (Lane Departure Warning-LDW) oder den Fahrer beim Halten der eigenen Fahrspur während der Fahrt unterstützen (Lane Keeping Support-LKS). Ferner sind Fahrerassistenzsysteme zur Längsführung des Fahrzeugs (ACC) zur Lichtsteuerung des von den Frontscheinwerfern des Fahrzeugs abgestrahlten Lichts, zur Verkehrszeichenerkennung sowie zur Einhaltung der durch die Verkehrszeichen spezifizierten Verkehrsregeln, tote Winkel Warnsysteme (Blind Spot Warning Systems) Abstandsmesssystemen mit Auffahrwarnfunktion oder mit Bremsfunktion sowie Bremsassistenzsysteme und Überholassistenzsysteme bekannt. Zur Bilderfassung nutzen bekannte Fahrerassistenzsysteme üblicherweise eine im oder am Fahrzeug angeordnete Fahrzeugkamera. Eine vorteilhafte Anordnung der Kameras ist hinter der Frontscheibe im Bereich des Innenspiegels. Andere Positionen sind möglich.

[0003] Bekannte Fahrzeugkameras sind vorzugsweise als Videokameras zur Aufnahme von mehreren Bildern nacheinander als Bildfolge ausgeführt. Mit Hilfe einer solchen Kamera werden Bilder eines Erfassungsbereichs vor dem Fahrzeug mit zumindest einem Bereich der Fahrbahn erfasst und den Bildern entsprechende Bilddaten erzeugt. Diese Bilddaten werden dann durch geeignete Algorithmen zur Objekterkennung und Objektklassifizierung sowie zur Nachverfolgung von Objekten über mehrere Bilder (Tracking) verarbeitet werden. Objekte, die als relevante Objekte klassifiziert und weiterverarbeitet werden, sind insbesondere die für die jeweilige Fahrerassistenzfunktion relevanten Objekte, wie beispielsweise entgegenkommende und vorausfahrende Fahrzeuge, Fahrspurmarkierungen, Hindernisse auf Fahrbahnen, Fußgänger auf und/oder neben Fahrbahnen, Verkehrszeichen, Lichtsignalanlagen und Lampen.

[0004] Aus dem Dokument WO 2008/019907 A1 sind ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Fah-

rerassistenz durch Erzeugung von Spurinformati-
onen zur Unterstützung oder zum Ersatz von Spurin-
formationen einer videobasierten Spurinformati-
onseinrichtung bekannt. Es wird ein Zuverlässig-
keitsparameter der ermittelten Spurinformatio-
nen bestimmt und zusätzlich eine Spurinformati-
on von mindestens einem weiteren Fahrzeug ermittelt die über
eine Fahrzeug-Fahrzeug-Kommunikationseinrich-
tung übertragen wird.

[0005] Aus dem Dokument EP 1 016 268 B1 ist ein
Lichtsteuersystem für ein Kraftfahrzeug bekannt. Mit
Hilfe eines Mikroprozessors wird mindestens ein Bild
verarbeitet, um Scheinwerfer entgegenkommender
Fahrzeuge und Rücklichter vorausfahrender Fahr-
zeuge zu detektieren und ein Steuersignal zur An-
steuerung der Scheinwerfer des Fahrzeugs zu ermit-
teln.

[0006] Aus dem Dokument WO 2008/068837 A1 ist
ein Verfahren zur Anzeige einer Verkehrssituation
bekannt, durch das die Verkehrssicherheit erhöht
wird, indem die Position eines Fahrzeugs in Verbin-
dung mit einer Videosequenz angezeigt wird.

[0007] Bei kamerabasierten Fahrerassistenzsystemen
in Fahrzeugen besteht das Problem, dass auf-
grund des beschränkten Platzes im Fahrzeug nur re-
lativ geringe Verarbeitungsprozesse, d. h. eine relativ
geringe Rechenkapazität und ein relativ geringer
Speicher, zum Verarbeiten der Bilddaten und zum
Bereitstellen der Fahrerassistenzfunktion bereitge-
stellt werden können. Um mehr Ressourcen im Fahr-
zeug bereitzustellen, ist ein hoher Kostenaufwand er-
forderlich. Nur dann können qualitativ hochwertige
Fahrerassistenzfunktionen bereitgestellt werden. Als
Kompromiss können die tatsächlich bereitgestellten
Fahrerassistenzfunktionen auf nur einen Teil der
möglichen Fahrerassistenzfunktionen beschränkt
werden. Ferner müssen die zur Verarbeitung der
Bilddaten und zur Analyse der Bildinformationen er-
forderlichen Algorithmen an konkrete Gegebenheiten
des Fahrzeugs und der Fahrzeugumgebung ange-
passt werden. Bei bereits in Fahrzeugen etablierten
Systemen müssen zur Aktualisierung relativ aufwen-
dige Softwareupdates durchgeführt werden.

[0008] Auch die Berücksichtigung landes- oder regi-
onsspezifischer Besonderheiten bei der Verarbeitung
der Bilddaten zum Bereitstellen einiger Fahrerassis-
tenzfunktionen erfordert die Speicherung von landes-
spezifischen Datensätzen im Fahrzeug. Ferner müs-
sen diese Datensätze regelmäßig aktualisiert wer-
den.

[0009] Aufgabe der Erfindung ist es, ein Datenverar-
beitungssystem und ein Verfahren zum Bereitstellen
mindestens einer Fahrerassistenzfunktion anzuge-
ben, bei denen nur geringe Ressourcen zum Bereit-
stellen der Fahrerassistenzfunktion im Fahrzeug er-

forderlich sind.

[0010] Diese Aufgabe wird durch ein Datenverarbeitungssystem mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 sowie durch ein Verfahren mit den nebengeordneten Verfahrensansprüchen gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Patentansprüchen angegeben.

[0011] Durch das Übertragen der Bilddaten vom Fahrzeug zu einer stationären Verarbeitungseinheit kann der Verarbeitungsaufwand zum Bereitstellen der Fahrerassistenzfunktion im Fahrzeug erheblich reduziert werden. Ferner können beim Bereitstellen der Fahrerassistenzfunktion weitere vom Fahrzeug sowie weitere nicht vom Fahrzeug stammende Informationen auf einfache Art und Weise berücksichtigt werden. Ferner können die im Fahrzeug bereitgestellten Fahrerassistenzfunktionen auf einfache Art und Weise erweitert und eingeschränkt werden, indem von der stationären Verarbeitungseinheit nur gewünschte und/oder nur vereinbarte Fahrerassistenzinformationen mit Hilfe der Fahrerassistenzdaten zum Fahrzeug übertragen werden. Insbesondere können einfach aufgebaute Bilderfassungseinheiten, beispielsweise einfach aufgebaute Kameras, und einfach aufgebaute Sendeeinheiten zum Senden der Bilddaten zur stationären Empfangseinheit im Fahrzeug installiert werden. Dafür ist relativ wenig Platz erforderlich, sodass die Kamera und die Sendeeinheit bzw. eine Sendeeinheit zum Senden der Bilddaten und eine Empfangseinheit zum Empfangen der Fahrerassistenzdaten nur wenig Platz im Fahrzeug beansprucht und diese Komponenten in einer Vielzahl von Fahrzeugen mit einem relativ geringen Kostenaufwand installiert werden können. Dadurch ist auf einfache Art und Weise eine positionsabhängige Fahrerassistenzfunktion, insbesondere eine Berücksichtigung von landesspezifischen Besonderheiten des Landes, in dem sich das Fahrzeug aktuell befindet, möglich. Diese landesspezifischen Besonderheiten betreffen insbesondere landesspezifische Verkehrszeichen und/oder landesspezifische Verkehrsleiteinrichtungen. Die Fahrzeugposition kann dabei vom Fahrzeug ermittelt und zur stationären Empfangseinheit übertragen werden oder über den Standort der stationären Empfangseinheit ermittelt werden.

[0012] Bei einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist ein Bilderfassungssystem im Fahrzeug vorgesehen, das mehrere Bilder mit jeweils einer Abbildung eines Bereichs der Umgebung des Fahrzeugs als Bildfolge erfasst und zu jedem erfassten Bild der Abbildung entsprechende Bilddaten erzeugt. Ferner ist eine Fahrzeugsendeeinheit vorgesehen, die zumindest einen Teil der Bilddaten der Bilder zur stationären Empfangseinheit sendet. Das Bilderfassungssystem erzeugt insbesondere komprimierte Bilddaten, die beispielsweise mit dem JPG-Komprimierverfahren oder einem MP4-Komprimierverfahren komprimiert worden sind. Ferner ist es möglich, dass nur die Bilddaten eines Ausschnitts des mit Hilfe des Bilderfassungssystems aufgenommenen Bildes zur stationären Empfangseinheit übertragen und von der stationären Verarbeitungseinheit verarbeitet werden. Im Unterschied zu den im Fahrzeug angeordneten Komponenten, die durch ihre Anordnung im bzw. am Fahrzeug auch als mobile Einheiten oder Fahrzeugeinheiten bezeichnet werden, sind die stationären Einheiten zumindest bei ihrem Betrieb an einem konkreten geografischen Ort. Insbesondere beim Verarbeiten der Bilddaten und Erzeugen der Fahrerassistenzdaten verbleiben die stationären Einheiten an ihrem jeweiligen geografischen Ort.

[0013] Das Bilderfassungssystem kann insbesondere 10 bis 30 Bilder pro Sekunde aufnehmen und deren Bilddaten dann zur stationären Empfangseinheit übertragen. Die Übertragung zwischen dem Fahrzeug und einer im Übertragungsbereich des Fahrzeugs befindlichen stationären Empfangseinheit erfolgt vorzugsweise mit Hilfe einer Funkdatenübertragung, beispielsweise mit bekannten WLAN- oder Mobilfunkdatenübertragungstrecken. Alternativ können optische Richtfunkstrecken, wie Laserübertragungstrecken, genutzt werden.

[0014] Ferner ist es vorteilhaft, eine Fahrzeugempfangseinheit vorzusehen, die von der stationären Sendeeinheit gesendeten Fahrerassistenzdaten empfängt. Sowohl die vom Fahrzeug zur stationären Empfangseinheit gesendeten Daten als auch die von der stationären Sendeeinheit zur Fahrzeugempfangseinheit gesendeten Daten sind mit einer Teilnehmererkennung des Fahrzeugs bzw. mit einer Fahrzeugkennung versehen, um die Zuordnung dieser Daten zu dem Fahrzeug sicherzustellen, von dem die verarbeiteten Bilddaten stammen. Ferner ist es vorteilhaft, eine im Fahrzeug angeordnete Verarbeitungseinheit vorzusehen, die die empfangenen Fahrerassistenzdaten verarbeitet und über eine Mensch-Maschine-Schnittstelle (HMI) eine Information an den Fahrzeugführer ausgibt. Alternativ oder zusätzlich kann die Verarbeitungseinheit abhängig von den empfangenen Fahrerassistenzdaten mindestens ein Fahrzeugsystem des Fahrzeugs steuern. Dieses Fahrzeugsystem kann insbesondere ein Lichtsystem, ein Bremssystem, ein Lenksystem, ein Antriebssystem, ein Sicherheitssystem und/oder ein Warnsystem umfassen. Dadurch kann das Assistenzsystem aktiv in die Führung des Fahrzeugs eingreifen und ggf. Gefahrensituationen vermeiden oder die Gefährdung verringern.

[0015] Ferner ist es vorteilhaft, wenn die stationäre Verarbeitungseinheit beim Verarbeiten der empfangenen Bilddaten Abbildungen von Objekten in den Bildern detektiert und klassifiziert und abhängig von den klassifizierten Objekten die Fahrerassistenzda-

ten erzeugt. Durch die Klassifizierung der Abbildungen von Objekten kann ein Rückschluss auf die Verkehrssituation und Gefährdungen sowie auf relevante Informationen geschlossen werden.

[0016] Ferner kann die stationäre Verarbeitungseinheit die Bildposition eines klassifizierten Objekts und/oder die relative Position des klassifizierten Objekts zum Fahrzeug und/oder die Position des klassifizierten Objekts in einem fahrzeugunabhängigen Koordinatensystem, wie dem Weltkoordinatensystem, ermitteln. Dadurch kann die Verkehrssituation weiter präzisiert und konkrete Gefährdungen ermittelt werden.

[0017] Ferner ist es vorteilhaft, wenn das Bilderfassungssystem mindestens eine Stereokamera umfasst. Die Bilder der Einzelkameras der Stereokamera können dann als Bilddaten eines Bildpaares von der Fahrzeugsendeinheit zur stationären Empfangseinheit und weiter zur stationären Verarbeitungseinheit übertragen werden. Die stationäre Verarbeitungseinheit kann dann die Abbildungen desselben Objekts in den Bildern jedes Bildpaares ermitteln, deren Bildposition bestimmen und ausgehend von den Bildpositionen die Entfernung des Objekts zur Stereokamera und somit zum Fahrzeug ermitteln. Dadurch kann die Entfernung des Fahrzeugs zu Objekten relativ genau bestimmt werden.

[0018] Ferner kann die stationäre Empfangseinheit zusätzlich zu den Bilddaten Zusatzdaten mit weiteren Informationen vom Fahrzeug empfangen. Diese zusätzlichen Informationen können insbesondere die aktuelle Position des Fahrzeugs, die Geschwindigkeit des Fahrzeugs, Informationen zu den Wetterverhältnissen am Fahrzeug, Informationen zu den Sichtverhältnissen im Bereich des Fahrzeugs und Informationen zu Einstellungen und/oder Betriebszuständen des Fahrzeugs, wie eingestellte Lichtverteilungen von den Scheinwerfern des Fahrzeugs und/oder mit Hilfe von Fahrzeugsensoren ermittelten Informationen, wie detektierten Fahrspurmarkierungen, ermittelten Abständen zu Objekten, insbesondere zu anderen Fahrzeugen, umfassen. Dadurch stehen eine Vielzahl von Ausgangsinformationen zum Erzeugen der Fahrerassistenzdaten zur Verfügung, so dass die in den Fahrerassistenzdaten enthaltenen Fahrerassistenzinformationen mit einer höheren Wahrscheinlichkeit korrekt ermittelt werden können und/oder mit relativ geringem Aufwand ermittelt werden können.

[0019] Das Verfahren mit den Merkmalen des nebengeordneten Verfahrensanspruchs kann auf die gleiche Weise weitergebildet werden wie für das erfindungsgemäße Datenverarbeitungssystem angegeben.

[0020] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung

ergeben sich aus der folgenden Beschreibung, die in Verbindung mit den beigefügten Figuren die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert.

[0021] Es zeigen:

[0022] [Fig. 1](#) eine schematische Übersichtsdarstellung eines Systems zur Fahrerassistenz gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung;

[0023] [Fig. 2](#) ein Blockschaltbild eines Systems zur Fahrerassistenz gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfindung; und

[0024] [Fig. 3](#) eine schematische Darstellung des Ablaufs zur Datenübertragung eines erfindungsgemäßen Systems zur Fahrerassistenz.

[0025] In [Fig. 1](#) ist eine schematische Übersichtsdarstellung eines Systems **10** zur Fahrerassistenz gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung gezeigt. Ein Fahrzeug **12**, das sich auf einer Fahrspur **14** einer Fahrbahn **16** befindet, hat eine an der Innenseite der Windschutzscheibe des Fahrzeugs **12** zwischen einem Innenspiegel **18** des Fahrzeugs **12** und der Windschutzscheibe angeordnete Kamera **20** zum Erfassen von Abbildungen eines Bereichs der Fahrbahn **16** vor dem Fahrzeug **12**. Die äußeren Sichtstrahlen der Kamera **20** sind schematisch durch Volllinien **22** und **24** dargestellt. Die zwischen den Sichtstrahlen **22**, **24** eingezeichneten ovalen Bereiche geben schematisch den in der jeweiligen Entfernung vorhandenen Erfassungsbereich der Kamera **20** an. Das Fahrzeug **12** hat weiterhin eine Sende-/Empfangseinheit **26** zum Senden von mit Hilfe der Kamera **20** erzeugten Bilddaten. Die Bilddaten werden zu einer stationären Sende-/Empfangseinheit **30a** übertragen. Entlang der Fahrbahn **16** sind in geeigneten Abständen weitere stationäre Sende- und Empfangseinheiten angeordnet, von denen in [Fig. 1](#) beispielhaft die stationäre Sende-/Empfangseinheiten **30b** und **30c** dargestellt sind. Die Bilddaten werden vorzugsweise zwischen der Sende-/Empfangseinheit **26** des Fahrzeugs **12** und der jeweiligen stationären Sende-/Empfangseinheit **30a** bis **30c** in komprimierter Form übertragen. Die Sende-/Empfangseinheiten **26**, **30a** bis **30c** werden auch als Transceiver bezeichnet.

[0026] Die von den stationären Sende-/Empfangseinheiten **30a** bis **30c** empfangenen Bilddaten werden zu einer stationären Verarbeitungseinheit in einem Rechenzentrum **40** übertragen und dort vorzugsweise in einen Transformationsmodul **42** der stationären Verarbeitungseinheit entpackt und verschiedenen Modulen **44**, **46** zum parallelen und/oder sequentiellen Erzeugen von Fahrerassistenzfunktionen zugeführt. Dabei können mit Hilfe der Module **44** in den Bildern Abbildungen von für die Fahrerassis-

tenzsysteme relevanten Objekten detektiert werden, die dann klassifiziert und dann ggf. über mehrere nacheinander aufgenommene Bilder nachverfolgt werden. Ausgehend von den mit Hilfe der Module **44**, **46** erzeugten Fahrerassistenzinformationen werden in einem Ausgangsmodul **48** Fahrerassistenzdaten mit den zum Bereitstellen einer Fahrerassistenzfunktion im Fahrzeug **12** erforderlichen Fahrerassistenzinformationen erzeugt und zu mindestens einer stationären Sende-/Empfangseinheit **30a** bis **30c** übertragen, die sich in Übertragungreichweite zum Fahrzeug **12** befindet. Die Fahrerassistenzdaten werden dann von dieser Sende-/Empfangseinheit **30a** bis **30c** zum Fahrzeug **12** übertragen. Im Fahrzeug **12** verarbeitet eine Steuereinheit (nicht dargestellt) die Fahrerassistenzdaten und führt die Fahrerassistenzinformation abhängig von der zu realisierenden Fahrerassistenzfunktion einer Steuereinheit zum Steuern einer Fahrzeugkomponente zu und/oder gibt entsprechende Informationen auf einer Anzeigeeinheit oder über einen Lautsprecher an den Fahrer des Fahrzeugs **12** aus.

[0027] In [Fig. 2](#) ist ein Blockschaltbild eines Systems zur Fahrerassistenz gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfindung gezeigt. Elemente mit dem gleichen Aufbau oder der gleichen Funktion haben dieselben Bezugszeichen. Die Kamera **20** des Fahrzeugs **12** ist bei der zweiten Ausführungsform der Erfindung als Stereokamera ausgeführt, wobei die Einzelkameras des Kamerasystems **20** zum Aufnahmezeitpunkt jeweils ein Einzelbild erzeugen, wobei die gleichzeitig aufgenommenen Bilder dann als Bildpaar weiterverarbeitet werden. Die Bilddaten der aufgenommenen Bilder werden von dem Kamerasystem **20** zu einem Transformationsmodul **52** übertragen, das die Bilddaten komprimiert und weitere Daten mit Zusatzinformationen hinzufügt. Die Bilddaten erhalten insbesondere einen durch ein Zeitstempelmodul **54** erzeugten Zeitstempel. Die Daten mit Zusatzinformationen umfassen insbesondere Fahrzeugdaten, wie beispielsweise die Aktivierung eines Fahrtrichtungsanzeigers, Einstellungen der Frontscheinwerfer, die Aktivierung von Rück- und Bremsleuchten, Information über die Aktivierung der Bremsen und weitere Fahrzeugdaten, die vorzugsweise über einen Fahrzeugbus bereitgestellt werden. Ferner werden Positionsdaten von einem Positionsbestimmungsmodul **58**, das vorzugsweise Bestandteil eines Navigationssystems des Fahrzeugs **12** ist, zum Transformationsmodul **52** übertragen. Die Zusatzdaten, d. h. der Zeitstempel, die Fahrzeugdaten und die Positionsdaten, werden als Zusatzdaten zusammen mit den Bilddaten zur Sende-/Empfangseinheit **26** des Fahrzeugs übertragen und dort über eine Funkdatenverbindung mit dem Kommunikationsnetz **30** zur Sende-/Empfangseinheit **30c** übertragen. Von der Sende-/Empfangseinheit **30c** werden die empfangenen Daten zum Rechenzentrum **40** übertragen. Im Unterschied zur ersten Ausführungsform der Er-

findung ist im Rechenzentrum **40** ein zusätzliches Speicherelement **49** vorgesehen, in dem die Bilddaten zwischengespeichert werden können. Vorzugsweise werden die gespeicherten Bilddaten nach einer voreingestellten Zeit von beispielsweise einem Tag, gelöscht, es sei denn es erfolgt eine Anforderung, die Daten dauerhaft zu speichern. Dies ist insbesondere dann sinnvoll, wenn Bilder eines Unfalls mit Hilfe der Fahrzeugkamera **20** erfasst worden sind, die für eine spätere Auswertung gespeichert werden sollen.

[0028] Die Auswertung der übertragenen Bilddaten und das Erzeugen der Fahrerassistenzinformationen sowie die Übertragung der erzeugten Fahrerassistenzinformationen durch entsprechende Fahrerassistenzdaten zur Sende-/Empfangseinheit **26** des Fahrzeugs **12** erfolgt in gleicher Weise wie im Zusammenhang mit [Fig. 1](#) beschrieben. Die empfangenen Fahrerassistenzdaten werden einer Steuereinheit **60** zugeführt, die den Fahrerassistenzinformationen entsprechende Fahrzeugdaten zur Ausgabe über eine Ausgabeeinheit des Fahrzeugs **12** erzeugt und dem Modul **56** zuführt. Zusätzlich oder alternativ kann die Steuereinheit **60** Steuerdaten für Fahrzeugmodule erzeugen, beispielsweise zur Aktivierung des Bremsensystems **62** zur Aktivierung des Lenksystems **64**, zur Aktivierung der Gurtstrafferantriebe **66** und zur Aktivierung der Kopfstützenantriebe **68**.

[0029] In [Fig. 3](#) ist der Ablauf zum Erzeugen und Übertragen von Daten zwischen dem Fahrzeug **12** und der stationären Verarbeitungseinheit des Rechenzentrums **40** dargestellt. Im Schritt S10 erzeugt die Kamera **20** Bilddaten, die im Schritt S12 komprimiert werden. Parallel werden im Schritt S14 Fahrzeugdaten, im Schritt S16 Positionsdaten, im Schritt S18 die Daten zum Erzeugen eines Zeitstempels und im Schritt S20 die Daten von weiteren Datenquellen im Fahrzeug **12** ermittelt. Im Schritt S22 werden die komprimierten Bilddaten und die in den Schritten S14 bis S20 ermittelten Zusatzdaten transformiert. Bei dem Transformieren der Bilddaten im Schritt S12 kann ein Teil der durch die Kamera **20** erzeugten Bilddaten ausgewählt und zur Übertragung vorbereitet werden. Die Bilddaten werden zusammen mit den Zusatzdaten im Schritt S24 von der Sende-/Empfangseinheit **26** des Fahrzeugs **12** zur stationären Sende-/Empfangseinheit **30c** übertragen, die die übertragenen Daten im Schritt S30 empfängt. Die empfangenen Bilddaten und vorzugsweise die übertragenen Zusatzdaten werden dann im Schritt S32 durch die stationäre Verarbeitungseinheit **40** verarbeitet, wobei die Bilddaten im Schritt S34 entpackt und im Schritt S36 zusammen mit den Zusatzdaten analysiert werden. Die Bilddaten bzw. aus den Bilddaten ermittelte Informationen sowie erforderlichenfalls die übertragenen Zusatzinformationen werden Modulen zum Erzeugen von Fahrerassistenzinformationen zugeführt. Im Schritt S38 erzeugen diese Mo-

dule Fahrerassistenzinformationen. Die Module umfassen insbesondere mindestens ein Modul zur Fahrspurerkennung, zur Verkehrszeichenerkennung, zur Lichtsteuerung, zur Objektdetektion, zur Objektverifikation und zum sogenannten Night Vision, bei dem durch entsprechende Projizierung auf die Windschutzscheibe einem Fahrzeugführer nicht gut sichtbare Objekte hervorgehoben werden. Grundsätzlich können Module für alle bekannten Fahrerassistenzsystemfunktionen sowie für zukünftige Fahrerassistenzfunktionen vorgesehen werden, die im Schritt S38 jeweils für die jeweilige Fahrerassistenzfunktion im Fahrzeug **12** erforderliche Fahrerassistenzinformationen erzeugen. Ferner werden Fahrerassistenzdaten mit den Fahrerassistenzinformationen erzeugt, die dann im Schritt S40 mit Hilfe der stationären Sendeeinheit **30c** zur Sende-/Empfangseinheit **26** des Fahrzeugs **12** übertragen werden.

[0030] Im Schritt S42 empfängt die Sende-/Empfangseinheit **26** des Fahrzeugs **12** die Fahrerassistenzdaten und führt diese einem Informations-, Warn- und Aktionsmodul des Fahrzeugs **12** zu, das die Fahrerassistenzdaten im Schritt S44 verarbeitet und im Schritt S46 entsprechende Informationen über eine Mensch-Maschine-Schnittstelle (HMI) an den Fahrzeugführer ausgibt sowie zusätzlich oder alternativ im Schritt S48 eine Aktion einer Fahrzeugkomponente initiiert, wie beispielsweise eine Aktivierung des Bremssystems des Fahrzeugs oder des Lenksystems des Fahrzeugs oder einer Sicherheitseinrichtung des Fahrzeugs und/oder des Lichtsystems des Fahrzeugs.

[0031] Besonders vorteilhaft ist es, die für das beschriebene erfindungsgemäße erforderlichen Fahrzeugkomponenten als einfach aufgebaute, wenig Platz beanspruchende Komponenten auszuführen, die aufgrund des relativ geringen Platzbedarfs einfach in Neufahrzeuge eingebaut sowie in bestehenden Fahrzeugen nachgerüstet werden können. Auch die Aktualisierung der Module zum Erzeugen der erforderlichen Fahrerassistenzinformationen können einfach zentral im Rechenzentrum **40** verwaltet und aktualisiert werden. Dadurch ist auch ein einfacher bedarfsweiser Zugriff auf diese Funktionen möglich. Auch regionspezifische, insbesondere länderspezifische, Daten, insbesondere zur Verkehrszeichenerkennung und zur Fahrspurerkennung können zentral in der stationären Verarbeitungseinheit **40** gespeichert werden und abhängig von der Position des Fahrzeugs **12** zum Erzeugen der Fahrerassistenzinformation genutzt werden.

[0032] Zur Übertragung der Bilddaten vom Fahrzeug **12** zur stationären Empfangseinheit **30**, können bekannte Mobilfunknetze, drahtlose Funknetzwerke, wie Wireless LAN, oder derzeit im Test befindliche Breitbanddatennetze für den Mobilfunkbereich genutzt werden. Alternativ oder zusätzlich können opti-

sche Richtfunkstrecken zur Übertragung der Daten zwischen dem Fahrzeug **12** und der stationären Empfang-/Sendeeinheit **30c** genutzt werden. Alternativ zu der gezeigten Ausführungsform kann jede der stationären Sende-/Empfangseinheiten **30a** bis **30c** eine stationäre Verarbeitungseinheit **40** zum Verarbeiten der vom Fahrzeug **12** übertragenen Bilddaten umfassen oder mit einer solchen Verarbeitungseinheit **40** verbunden sein.

[0033] Durch die Erfindung ist eine platzsparende Ausführung der Fahrzeugkamera **20** und der Sende-/Empfangseinheit **26** des Fahrzeugs **12** möglich, sodass diese weitestgehend baugleich in einer Vielzahl von Fahrzeugen eingesetzt werden. Diese Fahrzeugkomponenten **20**, **26** sind in einem beliebigen Land ohne eine landesspezifische Anpassung von Soft- und/oder Hardware im Fahrzeug einsetzbar. Die Berücksichtigung von landesspezifischen Besonderheiten erfolgt durch eine Auswahl bzw. Konfiguration der Softwaremodule im Rechenzentrum **40**. Dort erfolgt dann eine Auswertung von Abbildungen von Verkehrszeichen, von Fahrspuren und von anderen Objekten zur Objekterkennung. Davon ausgehend kann beispielsweise eine Unterstützung der Lichtsteuerung und/oder andere derzeit bekannte Fahrerassistenzfunktionen bereitgestellt werden. Jedoch ist das angegebene System ebenso auf zukünftige Anwendungen einfach erweiterbar. Die Transformation der mit Hilfe der Kamera **20** erfassten Bildinformationen vorzugsweise in komprimierte Bilddaten wird durch eine entsprechende Elektronik, vorzugsweise einen Mikroprozessor, durchgeführt und zur Sende-/Empfangseinheit **26** übertragen, die diese Daten dann gegebenenfalls zusammen mit Zusatzdaten zur stationären Sende-/Empfangseinheit **30a** bis **30c** sendet. Im Rechenzentrum **40** wird die Fahrerassistenzfunktion je nach Modalität abgeleitet und ausgewertet. Davon ausgehend wird eine Fahrerassistenzinformation erzeugt, die vom Rechenzentrum **40** in Form von Daten zur stationären Sende-/Empfangseinheit **30a** bis **30c** übertragen und von dieser zur Sende-/Empfangseinheit **26** des Fahrzeugs **12** übertragen wird. Im Fahrzeug **12** ist mindestens ein bildgebender Sensor **20**, d. h. mindestens eine Monokamera, vorgesehen. Mit Hilfe der Kamera **20** wird vorzugsweise ein Bereich der Fahrbahn vor dem Fahrzeug **12** erfasst. Die mit Hilfe der erzeugten Fahrerassistenzdaten erzeugte Fahrerassistenzfunktion kann insbesondere allgemeine Informationen für den Fahrzeugführer und/oder eine Warn- oder eine Aktionsinformation umfassen. Durch das Auswerten der Bildinformation außerhalb des Fahrzeugs **12** sind im Fahrzeug **12** nur relativ geringe Ressourcen erforderlich, um eine Fahrerassistenzfunktion bereitzustellen. Auch wird kein oder relativ wenig Speicher im Fahrzeug **12** benötigt, um Vergleichsdaten zum Klassifizieren von Objekten zu speichern. Durch die Verarbeitung und Bewertung der Bilddaten im zentralen Rechenzentrum **40** kann eine landesabhängige bzw.

regionabhängige Bilderkennung durchgeführt werden. Des Weiteren ist es möglich, dass die stationäre Verarbeitungseinheit **40** sich schnell ändernde Straßenverhältnisse, wie z. B. Richtungsänderungen von Fahrbahnen und Baustellen, bei dem Erzeugen der Fahrerassistenzinformation sowie von anderen Fahrzeugen übertragene Informationen beim Ermitteln der Fahrerassistenzdaten berücksichtigt. Wie bereits in Verbindung mit [Fig. 2](#) erläutert, können die an die stationäre Verarbeitungseinheit **40** übermittelten Bilder zumindest zeitbegrenzt mit Hilfe geeigneter Speicher gespeichert werden. Zusätzlich zu der bereits erwähnten Unfalldokumentation können mit Hilfe der gespeicherten Bilder Überprüfungen der aus den Bildern erzeugten Fahrerassistenzinformationen durchgeführt werden, um beispielsweise Beschwerden von Fahrzeugführern über falsche Fahrerassistenzinformationen zu überprüfen.

[0034] Besonders vorteilhaft ist es, dass Modulaktualisierungen und Modulerweiterungen zum Erzeugen der Fahrerassistenzinformationen aus den zugeführten Bilddaten zentral im Rechenzentrum **40** durchgeführt werden können. Die im Rechenzentrum **40** aus den übermittelten Bilddaten erzeugten Fahrerassistenzinformationen und/oder die zum Fahrzeug übertragenen Fahrerassistenzinformationen können abhängig von den für das Fahrzeug **12** freigeschalteten Fahrerassistenzfunktionen, Softwarelizenzen und/oder Softwaremodulen beschränkt werden. Eine solche Freischaltung kann beispielsweise aus einer Kundenkennung und/oder einer Fahrzeugkennung hervorgehen. Die jeweilige Fahrerassistenzfunktion kann auch räumlich begrenzt sein, beispielsweise auf ein Land begrenzt sein. So kann zum Beispiel ein Modul Verkehrszeichenerkennung Deutschland von einem Fahrzeugführer bzw. Kunden gebucht sein, wobei dann vom Rechenzentrum **40** ausgehend von den an das Rechenzentrum **40** übermittelten Bilddaten entsprechende Fahrerassistenzinformationen erzeugt und zum Fahrzeug **12** übertragen werden. Ausgehend von diesen Funktionen wird dem Fahrzeugführer eine optische und/oder akustische Information über die erkannten Verkehrszeichen ausgegeben. Zusätzlich oder alternativ kann die übermittelte Fahrerassistenzinformation weiterverarbeitet werden, beispielsweise einem System zum Erzeugen einer Warnfunktion bei Geschwindigkeitsüberschreitungen oder einem Tempomat zur Begrenzung der Geschwindigkeit zugeführt werden.

[0035] Als Fahrzeugkameras **20** können sowohl Monokameras als auch Stereokameras eingesetzt werden, die Farbbilder oder Graustufenbilder erfassen. Diese Kameras umfassen insbesondere mindestens einen CMOS-Bilderfassungssensor oder einen CCD-Bilderfassungssensor.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

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

Zitierte Patentliteratur

- WO 2008/019907 A1 [\[0004\]](#)
- EP 1016268 B1 [\[0005\]](#)
- WO 2008/068837 A1 [\[0006\]](#)

Patentansprüche

1. Datenverarbeitungssystem zum Bereitstellen mindestens einer Fahrerassistenzfunktion, mit mindestens einer stationären Empfangseinheit (30a bis 30c) zum Empfangen von Bilddaten, die mit Hilfe mindestens einer Bilderfassungseinheit (20) eines Fahrzeugs (12) durch Erfassen mindestens eines Bildes der Umgebung des Fahrzeugs (12) erzeugt worden sind; mit mindestens einer stationären Verarbeitungseinheit (40) zum Verarbeiten von zumindest einem Teil der empfangenen Bilddaten, wobei die stationäre Verarbeitungseinheit (40) ausgehend von den Bilddaten Fahrerassistenzdaten mit mindestens einer Fahrerassistenzinformation erzeugt, wobei mit Hilfe der erzeugten Fahrerassistenzinformation mindestens eine Fahrerassistenzfunktion im Fahrzeug (12) erzeugbar ist, mit mindestens einer Sendeeinheit (30a bis 30c) zum Senden der Fahrerassistenzdaten zum Fahrzeug (12).

2. Datenverarbeitungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine Bilderfassungseinheit (20) des Fahrzeugs (12) mehrere Bilder mit jeweils einer Abbildung eines Bereichs der Umgebung des Fahrzeugs (12) als Bildfolge erfasst und zu jedem erfassten Bild der Abbildung entsprechende Bilddaten erzeugt, und dass eine Fahrzeugsendeeinheit (26) zumindest einen Teil der Bilddaten der Bilder zur stationären Empfangseinheit (30a bis 30c) sendet.

3. Datenverarbeitungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Fahrzeugempfangseinheit (26) die von der stationären Sendeeinheit (30a bis 30c) gesendeten Fahrerassistenzdaten empfängt.

4. Datenverarbeitungssystem nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass eine im Fahrzeug (12) angeordnete Verarbeitungseinheit die empfangenen Fahrerassistenzdaten verarbeitet und über eine Mensch-Maschine-Schnittstelle eine Information ausgibt und/oder mindestens ein Fahrzeugsystem des Fahrzeugs (12) steuert.

5. Datenverarbeitungssystem nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Fahrzeugsystem ein Lichtsystem, ein Bremssystem, ein Lenksystem, ein Antriebssystem und/oder ein Warnsystem umfasst.

6. Datenverarbeitungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die stationäre Verarbeitungseinheit (40) beim Verarbeiten der empfangenen Bilddaten Abbildungen von Objekten in den Bildern detektiert und klassifiziert und abhängig von den klassifizierten Ob-

jekten die Fahrerassistenzdaten erzeugt.

7. Datenverarbeitungssystem nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die stationäre Verarbeitungseinheit (40) die Bildposition eines klassifizierten Objekts und/oder die relative Position des klassifizierten Objekts zum Fahrzeug (12) und/oder die Position des klassifizierten Objekts (12) in einem fahrzeugunabhängigen Koordinatensystem ermittelt.

8. Datenverarbeitungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Bilderfassungssystem mindestens eine Stereokamera (20) umfasst, wobei die Bilder der Einzelkameras der Stereokamera als Bilddaten eines Bildpaares von der Fahrzeugsendeeinheit (26) zur stationären Empfangseinheit (30a bis 30c) übertragen werden.

9. Datenverarbeitungssystem nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die stationäre Verarbeitungseinheit (40) die Abbildungen desselben Objekts in den Bildern jedes Bildpaares ermittelt, deren Bildposition bestimmt und ausgehend von den Bildpositionen die Entfernung des Objekts zur Stereokamera (20) ermittelt.

10. Datenverarbeitungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die stationäre Empfangseinheit (30a bis 30c) zusätzlich zu den Bilddaten Zusatzdaten mit weiteren Informationen vom Fahrzeug (12) empfängt.

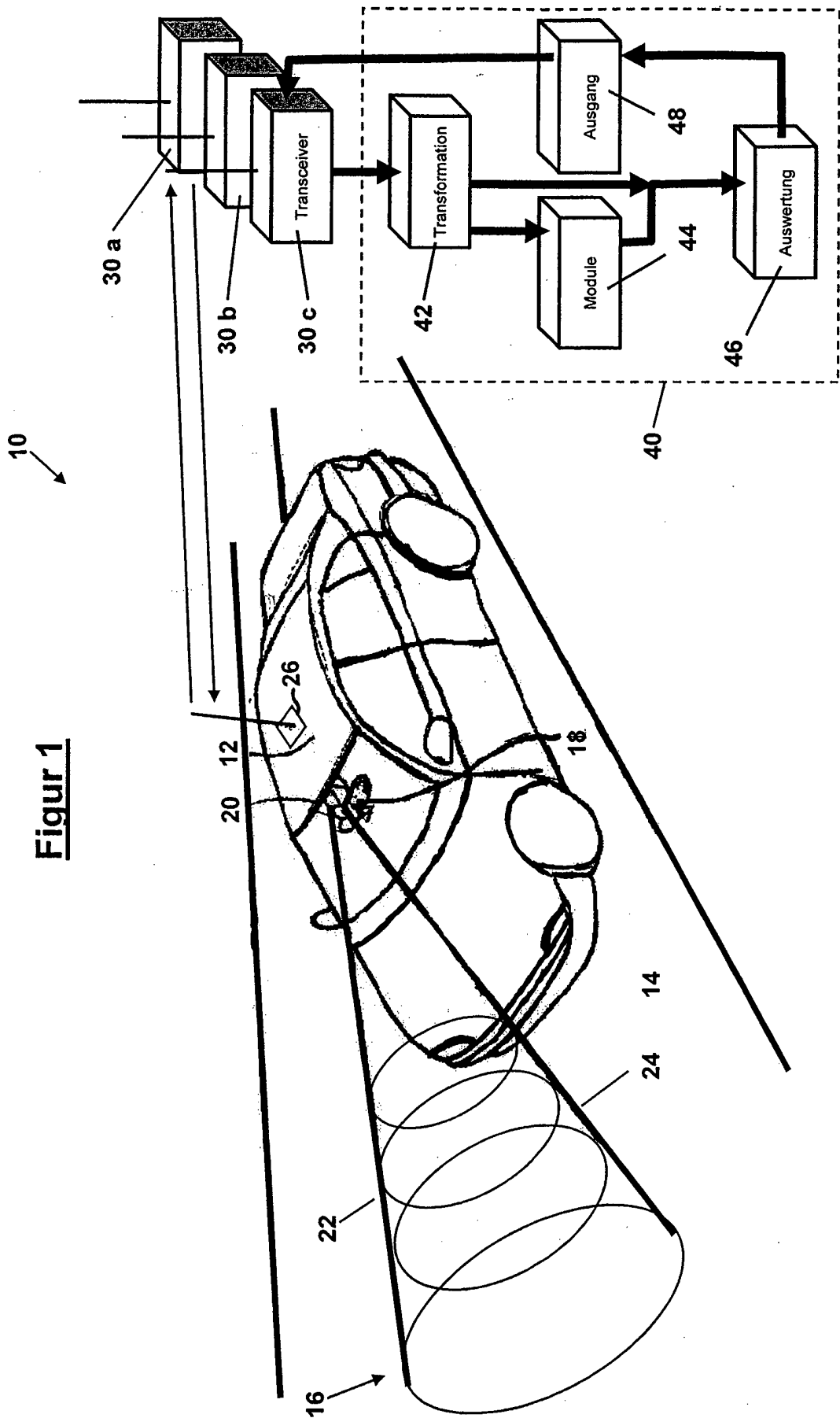
11. Datenverarbeitungssystem nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die weiteren Informationen die aktuelle Position des Fahrzeugs (12), Geschwindigkeit, Informationen zu Wetterverhältnissen, Informationen zu Sichtverhältnissen, Informationen zu Einstellungen und/oder Betriebszuständen des Fahrzeugs (12), eingestellte Lichtverteilungen von Scheinwerfern des Fahrzeugs (12) und/oder mit Hilfe von Fahrzeugsensoren ermittelte Informationen, wie detektierte Fahrspurmarkierungen, ermittelte Abstände zu Objekten, insbesondere zu anderen Fahrzeugen, umfassen.

12. Verfahren zum Bereitstellen mindestens einer Fahrerassistenzfunktion, bei dem mit Hilfe einer stationären Empfangseinheit (30a bis 30c) Bilddaten empfangen werden, die mit Hilfe mindestens einer Bilderfassungseinheit (20) eines Fahrzeugs (12) durch Erfassen mindestens eines Bildes der Umgebung des Fahrzeugs (12) erzeugt worden sind, zumindest ein Teil der empfangenen Bilddaten mit Hilfe einer stationären Verarbeitungseinheit (40) verarbeitet wird, wobei ausgehend von den Bilddaten Fahrerassistenzdaten mit mindestens einer Fahrerassistenzinformation erzeugt werden,

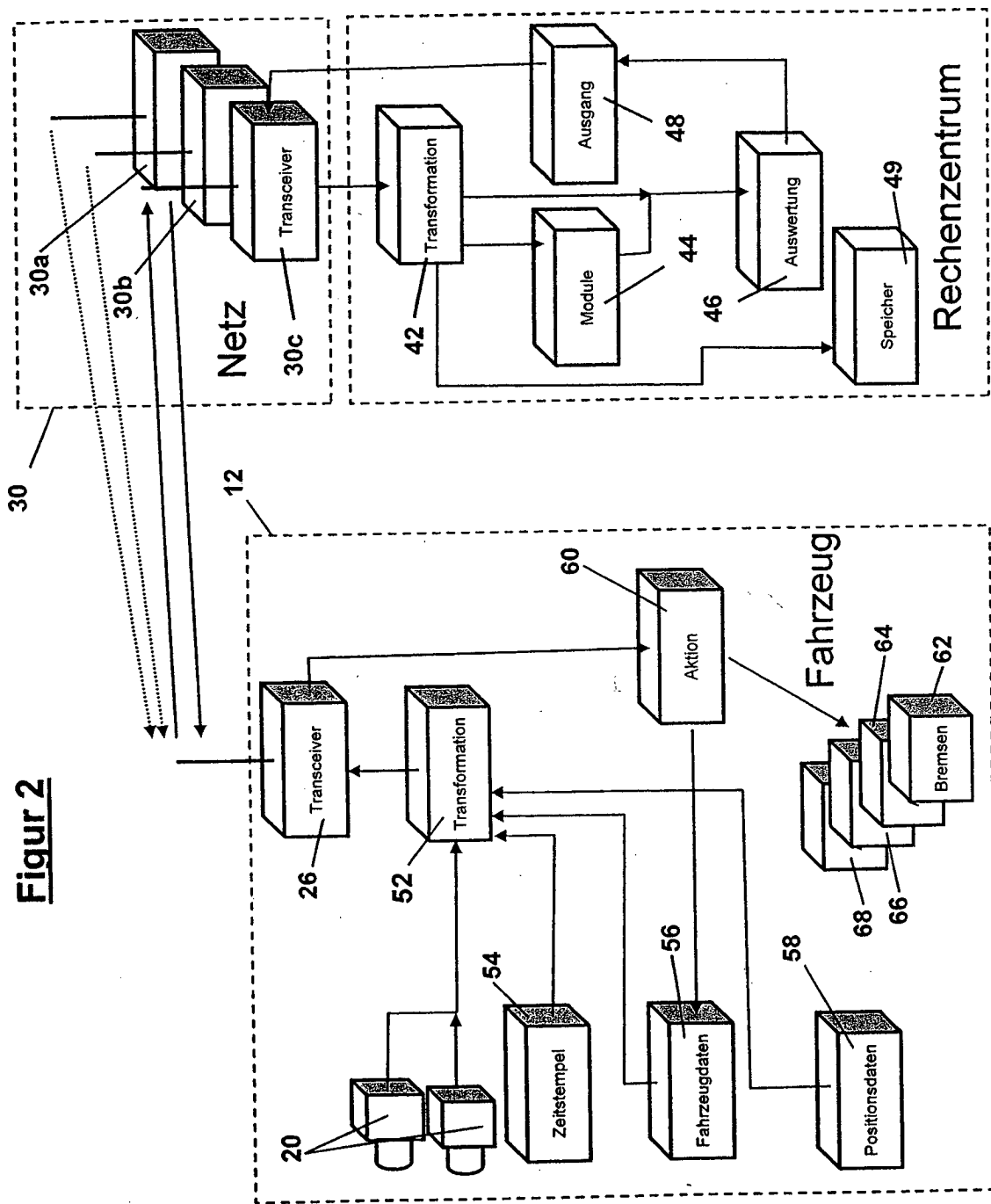
mit Hilfe der erzeugten Fahrerassistenzinformation mindestens eine Fahrerassistenzfunktion im Fahrzeug (12) erzeugbar ist, und bei dem die Fahrerassistenzdaten mit Hilfe einer Sendeeinheit (30a bis 30c) zum Fahrzeug (12) gesendet werden.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen



Figur 1



Figur 2

Figur 3

