



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 102 92 327 T5** 2004.09.23

(12)

Veröffentlichung

der internationalen Anmeldung mit der
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 02/104032**
in deutscher Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2 IntPatÜG)
(21) Deutsches Aktenzeichen: **102 92 327.2**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP02/02525**
(86) PCT-Anmeldetag: **15.03.2002**
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **27.12.2002**
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: **23.09.2004**

(51) Int Cl.7: **H04N 7/18**
B60R 21/00, B60R 1/00

(30) Unionspriorität:
2001-178776 13.06.2001 JP

(71) Anmelder:
Denso Corp., Kariya, Aichi, JP

(74) Vertreter:
**WINTER, BRANDL, FÜRNISS, HÜBNER, RÖSS,
KAISER, POLTE, Partnerschaft, 85354 Freising**

(72) Erfinder:
**Yanagawa, Hirohiko, Kariya, Aichi, JP; Ishikawa,
Tetsuri, Kariya, Aichi, JP; Ogiso, Haruhiko, Kariya,
Aichi, JP; Imanishi, Masayuki, Nishio, Aichi, JP**

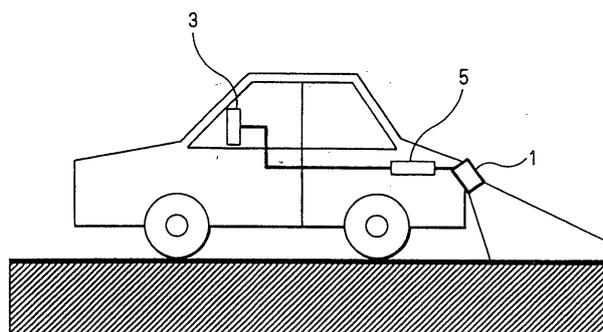
(54) Bezeichnung: **Fahrzeugumgebungsbildverarbeitungsvorrichtung und Aufzeichnungsmedium**

(57) Hauptanspruch: Fahrzeugumgebungsbildverarbeitungs-
vorrichtung, welche für ein Fahrzeug verwendet wird,
das eine Bildaufnahmeeinrichtung zur Aufnahme eines
Bilds einer Fahrzeugumgebung und eine Anzeigeein-
richtung zum Anzeigen eines Bilds aufweist, und welche das
von der Bildaufnahmeeinrichtung aufgenommene Bild ver-
arbeitet und das verarbeitete Bild auf der Anzeigeein-
richtung anzeigt, mit:

einer Einrichtung zum Erzeugen eines Bilds aus einer Vo-
gelperspektive, welche ein Bild aus einer Vogelperspektive
durch Umwandlung des von der Bildaufnahmeeinrichtung
aufgenommenen Bilds in Daten eines mit der Bildaufnah-
meeinrichtung als Ansichtspunkt projizierten Bodenoberflä-
chenkoordinatensystems erzeugt;

einer Bereichsunterscheidungseinrichtung, welche ein von
der Einrichtung zum Erzeugen eines Bilds aus einer Vogel-
perspektive erzeugtes erstes Bild aus einer Vogelperspek-
tive und ein zweites Bild aus einer Vogelperspektive ver-
gleicht, das danach aufgenommen und erzeugt worden ist,
um sich von einem zusammenpassenden Bereich und ein-
nem nicht zusammenpassenden Bereich davon zu unter-
scheiden;

einer Einrichtung zum Erzeugen eines zusammengesetz-
ten Bilds, welche ein zusammengesetztes Bild durch Hin-
zufügen des nicht zusammenpassenden Bereichs, welcher
von der Bereichsunterscheidungseinrichtung unterschieden...



Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Fahrzeugumgebungsbildverarbeitungsvorrichtung und ein Aufzeichnungsmedium zum Aufnehmen und Anzeigen eines Bilds von beispielsweise dem Bereich hinter einem Fahrzeug auf einem Monitor.

HINTERGRUNDTECHNIK

[0002] Als Vorrichtung zum Anzeigen der Szene hinter einem Fahrzeug ist eine Anzeigevorrichtung bekannt, welche einem Monitor ein Bild von einer Kamera unverändert ausgibt, die an der Rückseite des Fahrzeugs angebracht ist. Obwohl bei der Anzeigevorrichtung die Situation hinter dem Fahrzeug in gewissem Umfang verstanden wird, tritt die Problematik auf, daß es schwierig ist, die relativen Positionen des Fahrzeugs und von Gegenständen (beispielsweise der Markierung eines Parkplatzes) in dem Bild zu verstehen, welches auf dem Monitor angezeigt wird.

[0003] Getrennt von einer derartigen Vorrichtung wird in der japanischen nichtgeprüften Patentveröffentlichung Nr. H.10-211849 eine Technologie vorgeschlagen, bei welcher ein von einer Rückseitenkamera aufgenommenes Bild (ein Rückseitenkamerabild) in ein Bild aus einer Vogelperspektive umgewandelt wird und das Fahrzeug in dem Bild aus einer Vogelperspektive angezeigt wird, auf welchem die Rückseitenkamera angebracht ist. Da im Falle dieser Technologie das Fahrzeug in dem Bild aus einer Vogelperspektive dargestellt wird, ist die Positionsbeziehung zwischen in dem Bild angezeigten Gegenständen und dem Fahrzeug leichter zu verstehen als bei der Anzeigevorrichtung, welche einfach das aufgenommene Bild auf dem Monitor anzeigt, so wie es ist; es tritt jedoch eine andere Schwierigkeit dahingehend auf, daß Gegenstände außerhalb des Betrachtungsbereichs der Kamera nicht angezeigt werden können.

[0004] Wenn beispielsweise das Fahrzeug rückwärts in einen Parkplatz gefahren wird, tritt folglich aus dem Grunde, daß die Markierung des Parkplatzes, welche den Betrachtungsbereich der Kamera verlassen hat, nicht wie vorher angezeigt werden kann, die Schwierigkeit auf, daß das rückwärtige Manövrieren des Fahrzeugs in den Parkplatz nicht leicht ist.

[0005] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, eine Fahrzeugumgebungsbildverarbeitungsvorrichtung und ein Aufzeichnungsmedium zu schaffen, welche zum Ableiten und Herausbringen bzw. Zeichnen eines Teils einer Szene geeignet sind, welcher den Betrachtungsbereich beispielsweise einer Kamera verlassen hat. Des weiteren ist es Aufgabe der Erfindung, eine Fahrzeugumgebungsbildverarbeitungsvorrichtung und ein Aufzeichnungsmedium zu schaffen, mit denen es möglich ist, einen Teil einer Szene abzuleiten und herauszubringen bzw. zu zeichnen, welcher den Betrachtungsbereich beispielsweise einer Kamera verlassen hat, und es ebenfalls möglich ist, die mit einem derartigen Vorgehen verbundene Berechnungsverarbeitungsbelastung zu verringern.

OFFENBARUNG DER ERFINDUNG

[0006] Entsprechend einem ersten Gesichtspunkt der Erfindung wird bei einer Fahrzeugumgebungsbildverarbeitungsvorrichtung, welche in einem Fahrzeug, welches eine Bildaufnahmeeinrichtung (beispielsweise eine Kamera) zum Aufnehmen eines Bilds der Fahrzeugumgebung und eine Anzeigeeinrichtung (beispielsweise einen Monitor) zum Anzeigen des Bilds aufweist, das von der Bildaufnahmeeinrichtung aufgenommene Bild verarbeitet, und es auf der Anzeigeeinrichtung anzeigt, das von der Bildaufnahmeeinrichtung aufgenommene Bild in Daten eines mit der Bildaufnahmeeinrichtung als, Ansichtspunkt projizierten Bodenoberflächenkoordinatensystems umgewandelt, um ein Bild aus einer Vogelperspektive zu erzeugen. Als Ergebnis wird das Bild nicht verzerrt, wenn es beispielsweise von einer Kamera aufgenommen wird, sondern es wird ein leicht verständliches Bild aus einer Vogelperspektive, so wie es vom Himmel aus über der Bodenoberfläche zu sehen ist. Als nächstes werden ein wie dies erzeugtes erstes Bild aus einer Vogelperspektive und ein danach erzeugtes zweites Bild aus einer Vogelperspektive miteinander verglichen, um einen zusammenpassenden Bereich und einen nicht zusammenpassenden Bereich davon zu unterscheiden. Der durch diese Unterscheidung erlangte nicht zusammenpassende Bereich wird dem zweiten Bild aus einer Vogelperspektive hinzugefügt, um ein zusammengesetztes Bild zu erstellen, und dieses zusammengesetzte Bild wird derart verarbeitet, daß es auf der Anzeigeeinrichtung angezeigt werden kann, und wird auf der Anzeigeeinrichtung angezeigt.

[0007] D.h., es entsteht dann, wenn sich das Fahrzeug bewegt, da sich der Betrachtungsbereich beispielsweise der Kamera ändert, natürlich in dem ersten Bild aus einer Vogelperspektive und dem zweiten Bild aus einer Vogelperspektive (welche zu unterschiedlichen Zeiten aufgenommen wurden) ein nicht zusammenpassender Bereich, welcher einen Unterschied zwischen den Bildern darstellt (ein Teil, welcher in dem ersten Bild aus einer Vogelperspektive angezeigt wird, jedoch nicht in dem zweiten Bild aus einer Vogelperspektive er-

scheint).

[0008] Entsprechend diesem Gesichtspunkt der Erfindung wird der Bildunterschied zwischen dem ersten Bild aus einer Vogelperspektive und dem zweiten Bild aus einer Vogelperspektive erfaßt, und ein Bild dieses unterschiedlichen Teils (eines Teils, welcher vorher angezeigt wurde) wird dem zweiten Bild aus einer Vogelperspektive hinzugefügt, wodurch die Situation um das Fahrzeug herum deutlicher verstanden werden kann. Da auf diese Weise entsprechend diesem Gesichtspunkt der Erfindung ein Bereich, der den gegenwärtigen Betrachtungsbereich beispielsweise der Kamera verlassen hat, angezeigt werden kann, tritt die Wirkung dahingehend auf, daß, wenn beispielsweise rückwärts in einen Parkplatz gefahren wird, das Manövrieren des Fahrzeugs sehr leicht wird.

[0009] Das von der Bildaufnahmeeinrichtung aufgenommene Bild kann beispielsweise ein Bild eines Bereichs hinter einem Fahrzeug sein, welches von einer Kamera aufgenommen wird, die auf der Rückseite des Fahrzeugs angebracht ist. In diesem Fall tritt beispielsweise dann, wenn das Fahrzeug in einen Parkplatz zurückfährt, da die Positionsbeziehung zwischen der Markierung des Parkplatzes und dem Fahrzeug gut verstanden werden kann, die Wirkung ein, daß das Einparken leicht durchgeführt werden kann. Wenn Bereiche an den Seiten des Fahrzeugs ebenfalls von der Bildaufnahmeeinrichtung aufgenommen werden können, kann eine seitliche Bewegung leicht ausgeführt werden, da bei einer Bewegung zur Seite in Umkehrrichtung die Situation an den Seiten gut verstanden werden kann. Ebenfalls ist neben dem Bereich hinter dem Fahrzeug ein anderes Beispiel eines Bilds, welches von der Bildaufnahmeeinrichtung aufgenommen werden kann, der Bereich vor dem Fahrzeug. Wenn Bilder von Bereichen an den Seiten des Fahrzeugs ebenfalls aufgenommen werden können, kann in diesem Fall eine seitliche Bewegung leicht durchgeführt werden, da bei einer seitlichen Bewegung während einer Bewegung nach vorn die Situation an den Seiten gut verstanden werden kann.

[0010] Eine Einrichtung zum Erzeugen eines Bilds aus einer Vogelperspektive kann ein Bild extrahieren, welches eine Spurmarkierung (beispielsweise von einem Parkplatz) beim Erzeugen des Bilds aus einer Vogelperspektive darstellt. D.h., wenn das Bild aus einer Vogelperspektive erzeugt wird, obwohl die Gesamtheit des aufgenommenen Bilds in ein Bild aus einer Vogelperspektive umgewandelt werden kann, kann alternativ gerade eine Spurmarkierung (beispielsweise durch weiße Linien dargestellt) beispielsweise durch eine Digitalisierungsverarbeitung extrahiert und angezeigt werden. Da lediglich die Spurmarkierung verarbeitet werden muß, tritt in diesem Fall die Wirkung auf, daß die Belastung durch Bildverarbeitung verringert wird. Wenn beispielsweise das Fahrzeug in einen mit einer Spurmarkierung verbundenen Parkplatz gefahren wird, muß lediglich die Position des Parkplatzes erkannt werden, und da dann, wenn andere Dinge in dem Bild vorhanden sind, dadurch das Bild weniger deutlich gemacht wird, tritt der Vorteil auf, daß das Extrahieren lediglich der Spurmarkierung das Manövrieren des Fahrzeugs leichter macht.

[0011] Das erste Bild aus einer Vogelperspektive und das zweite Bild aus einer Vogelperspektive können zu chronologisch fortlaufenden Bildern aus einer Vogelperspektive gemacht werden. Da der Unterschied zwischen dem ersten Bild aus einer Vogelperspektive und dem zweiten Bild einer Vogelperspektive in diesem Fall gering ist, ist die Erfassung des zusammenpassenden Bereichs und des nicht zusammenpassenden Bereichs einfach. Dies wird ebenfalls erwünscht, wenn der nicht zusammenpassende Bereich dem zweiten Bild aus einer Vogelperspektive hinzugefügt wird, da es sicherstellt, daß dort keine Inkongruenz an der Verbindung zwischen den Bildern auftritt.

[0012] Vorzugsweise führt eine Anzeigeverarbeitungseinrichtung eine Koordinatenumwandlung zum Anzeigen von Bilddaten des zusammengesetzten Bilds auf der Anzeigeeinrichtung durch. D.h., um das Bild aus einer Vogelperspektive beispielsweise auf einem Monitor anzuzeigen, sollte, da eine Einstellung von dessen Größe usw. notwendig ist, eine notwendige Verarbeitung durchgeführt werden, so daß es optimal auf dem Monitor angezeigt werden kann.

[0013] Das zusammengesetzte Bild kann mit einem dritten Bild aus einer Vogelperspektive, welches danach aufgenommen und erzeugt worden ist, verglichen und von einem nicht zusammenpassenden Bereich unterschieden werden, und dieser nicht zusammenpassende Bereich wird dem zusammengesetzten Bild hinzugefügt, um ein neues zusammengesetztes Bild zu erzeugen. Durch geeignetes Hinzufügen eines bewegten Bilds aus einer Vogelperspektive auf diese Weise ist es möglich, Bilder kontinuierlich zu synthetisieren, und es wird dadurch ermöglicht, die Situation um das Fahrzeug herum deutlicher zu verstehen.

[0014] Entsprechend einem zweiten Gesichtspunkt der vorliegenden Erfindung wird in einer Fahrzeugumgebungsbildverarbeitungsvorrichtung, welche in einem Fahrzeug, das eine Bildaufnahmeeinrichtung (beispielsweise eine Kamera) zum Aufnehmen eines Bilds der Fahrzeugumgebung und eine Anzeigeeinrichtung (beispielsweise einen Monitor) zum Anzeigen des Bilds besitzt, das von der Bildaufnahmeeinrichtung aufgenommene Bild verarbeitet und auf der Anzeigeeinrichtung angezeigt wird das von der Bildaufnahmeeinrichtung aufgenommene Bild in Daten eines beispielsweise mit der Bildaufnahmeeinrichtung als Ansichtspunkt projizierten Bodenoberflächenkoordinatensystems umgewandelt, um Bilddaten von Bildern aus einer Vogelperspektive aufeinanderfolgend zu erzeugen. D.h., es werden Bilddaten von einem ersten Bild aus einer Vogelperspektive und von einem zweiten Bild aus einer Vogelperspektive erzeugt, welches das spätere Bild ist. Als Ergebnis ist das Bild kein verzerrtes Bild, wie es beispielsweise von einer Kamera aufgenommen worden

ist, sondern es wird zu einem leicht zu verstehenden Bild aus einer Vogelperspektive, wie es vom Himmel aus über der Bodenoberfläche zu sehen ist.

[0015] Ebenfalls wird entsprechend diesem Gesichtspunkt der Erfindung ein Betrag einer Bewegung des Fahrzeugs (ein Bewegungsbetrag) auf der Grundlage von Fahrzeugsignalen (beispielsweise einem Fahrzeuggeschwindigkeitssignal und einem Gierratensignal) erfaßt, welches von dem Fahrzeug erlangt wird. Da dieser erfaßte Betrag der Fahrzeugbewegung einem Betrag entspricht, um welchen sich das erste Bild aus einer Vogelperspektive bewegt hat, wird das erste Bild aus einer Vogelperspektive entsprechend dem Betrag der Fahrzeugbewegung bewegt, um Bilddaten eines bewegten Bilds aus einer Vogelperspektive zu erzeugen.

[0016] Danach werden Bilddaten eines neuen zweiten Bilds aus einer Vogelperspektive (welches neuer als das erste Bild aus einer Vogelperspektive ist) mit Bilddaten des bewegten Bilds aus einer Vogelperspektive kombiniert, um Bilddaten eines zusammengesetzten Bilds aus einer Vogelperspektive zu erzeugen, welches auf der Anzeigeeinrichtung anzuzeigen ist. D.h., wenn sich das Fahrzeug bewegt, entsteht natürlich, da sich der Betrachtungsbereich (beispielsweise) der Kamera ändert, zwischen dem ersten Bild aus einer Vogelperspektive und dem zweiten Bild aus einer Vogelperspektive ein Unterschied der Bilder (ein Unterschied in dem aufgenommenen Teil). Entsprechend diesem Gesichtspunkt der Erfindung kann demgemäß durch geeignetes Hinzufügen dem zweiten Bilds aus einer Vogelperspektive des bewegten Bilds aus einer Vogelperspektive entsprechend diesem Differenzteil (d.h., einem Teil, welcher vorher in dem Betrachtungsbereich war, jedoch in dem vorliegenden Betrachtungsbereich nicht mehr vorhanden ist) ein Teil, welcher den Betrachtungsbereich der Kamera verlassen hat, auf dem Monitor angezeigt werden, wodurch die Situation um das Fahrzeug herum besser verstanden werden kann. Da entsprechend diesem Gesichtspunkt der Erfindung ein Bereich, welcher den vorliegenden Betrachtungsbereich (beispielsweise) der Kamera verlassen hat, angezeigt werden kann, tritt auf diese Weise die Wirkung dahingehend ein, daß beispielsweise dann, wenn das Fahrzeug rückwärts eingeparkt wird, dieses Manöver äußerst einfach wird.

[0017] Da entsprechend diesem Gesichtspunkt der Erfindung das bewegte Bild aus einer Vogelperspektive nicht durch Berechnen der Bewegung des Fahrzeugs von Änderungen des Bilds über die Zeit erzeugt wird, sondern eher das bewegte Bild aus einer Vogelperspektive unter Verwendung der Fahrzeugsignale erzeugt wird, liegt insbesondere der Vorteil vor, daß die Berechnung für die Bildverarbeitung vereinfacht werden kann. Da die Belastung des Mikrocomputers oder dergleichen verringert wird, kann folglich die Verarbeitungsgeschwindigkeit der Vorrichtung insgesamt verbessert werden. Da darüber hinaus die Verarbeitung durch einen Mikrocomputer durchgeführt wird, welcher eine geringere Verarbeitungskapazität besitzt, wird ebenfalls ein Beitrag zur Kostenverringerung geleistet.

[0018] Das zusammengesetzte Bild aus einer Vogelperspektive kann ein Bild sein, bei welchem ein bewegtes Bild aus einer Vogelperspektive dem von dem zweiten Bild aus einer Vogelperspektive angezeigten Anzeigebereich hinzugefügt wird. Dies ist ein Beispiel eines Verfahrens zum Erzeugen des zusammengesetzten Bilds aus einer Vogelperspektive, und es ist durch dieses Verfahren möglich, ein Bild der Umgebung des Fahrzeugs fortlaufend anzuzeigen. D.h., da wie oben erwähnt das augenblicklich beispielsweise von der Kamera aufgenommene Bild auf dem Monitor als das zweite Bild aus einer Vogelperspektive angezeigt werden kann, ist es durch Hinzufügen eines früheren Bilds, welches dabei ist, vom Monitor als bewegtes Bild aus einer Vogelperspektive zu verschwinden, dem Bereich, an welchem das zweite Bild aus einer Vogelperspektive angezeigt wird, möglich, auf dem Monitor ebenfalls die Situation eines früheren Bereichs der Umgebung anzuzeigen, welcher den Betrachtungsbereich der Kamera verlassen hat.

[0019] Als das zweite Bild aus einer Vogelperspektive, welches in dem zusammengesetzten Bild aus einer Vogelperspektive verwendet wird, kann das letzte Bild aus einer Vogelperspektive verwendet werden. Wenn das jüngste Bild aus einer Vogelperspektive, welches von der Kamera oder dergleichen erneut aufgenommen wird, als das zweite Bild aus einer Vogelperspektive verwendet wird, kann die Situation der Umgebung des Fahrzeugs verlässlicher verstanden werden.

[0020] Ein von der Einrichtung zum Erzeugen eines Bilds aus einer Vogelperspektive gemachtes Bild aus einer Vogelperspektive kann in einem Bildspeicher A gespeichert werden, und es kann ein zusammengesetztes Bild aus einer Vogelperspektive, welches von der Einrichtung zum Zusammensetzen eines Bilds aus einer Vogelperspektive zusammengesetzt wird, in einem Bildspeicher B gespeichert werden. Dies ist ein Beispiel von Speichern zur Speicherung der unterschiedlichen Bilder aus einer Vogelperspektive. Und vorzugsweise wird das in dem Bildspeicher B gespeicherte zusammengesetzte Bild aus einer Vogelperspektive auf der Anzeigeeinrichtung angezeigt. Auf diese Weise ist es möglich, das zusammengesetzte Bild aus einer Vogelperspektive auf einem Monitor oder dergleichen anzuzeigen.

[0021] Wenn entsprechend dem oben beschriebenen ersten und zweiten Gesichtspunkt der Erfindung das zusammengesetzte Bild auf der Anzeigeeinrichtung angezeigt wird, kann ein Bild des Fahrzeugs ihm hinzugefügt werden. Wenn das zusammengesetzte Bild, welches die Situation der Umgebung des Fahrzeugs darstellt, mit einem Bild angezeigt wird, welches das Fahrzeug darstellt, das ihm hinzugefügt wird, wird ein Manövrieren des Fahrzeugs leicht, da die Positionsbeziehung zwischen dem Fahrzeug und beispielsweise einer Parkplatzmarkierung deutlich wird. Da beispielsweise die Kamera in einer vorbestimmten Position auf dem Fahrzeug

befestigt wird, ist die Position des Fahrzeugs auf dem Schirm beispielsweise des Monitors stets dieselbe. Daher kann das Fahrzeug in einer festen Position auf dem Schirm des Monitors dargestellt werden, und das Fahrzeug kann sogar auf dem Schirm des Monitors durch einen Ausdruck oder dergleichen im voraus dargestellt werden. Und da der Winkel des Betrachtungsbereichs der Kamera ebenfalls normalerweise konstant ist, kann nicht nur das Fahrzeug, sondern ebenfalls der Winkel des Betrachtungsbereichs der Kamera (dessen Links-Rechts-Bereich) auf dem Schirm des Monitors angezeigt werden.

[0022] Eine Einrichtung zum Ausführen der Verarbeitung einer oben beschriebenen Fahrzeugumgebungsbildverarbeitungsvorrichtung kann als Programm auf einem Aufzeichnungsmedium gespeichert werden. Dieses Aufzeichnungsmedium kann irgendeines von verschiedenen Aufzeichnungsmedien sein, und es kann beispielsweise eine als Mikrocomputer, Mikrochip, Diskette, Festplatte oder Bildplatte konstruierte elektronische Steuereinheit sein.

KURZE BESCHREIBUNG DER FIGUREN

[0023] **Fig. 1** zeigt eine schematische Ansicht, welche Hauptteile einer Fahrzeugumgebungsbildverarbeitungsvorrichtung einer ersten Ausführungsform darstellt.

[0024] **Fig. 2** zeigt ein Blockdiagramm, welches die elektronische Struktur der Fahrzeugumgebungsbildverarbeitungsvorrichtung der ersten Ausführungsform darstellt.

[0025] **Fig. 3A bis 3C** zeigen Ansichten, welche eine von der Fahrzeugumgebungsbildverarbeitungsvorrichtung der ersten Ausführungsform durchgeführte Verarbeitungsprozedur veranschaulicht.

[0026] **Fig. 4** zeigt eine Ansicht, welche die Positionsbeziehung in einer von der Fahrzeugumgebungsbildverarbeitungsvorrichtung der ersten Ausführungsform durchgeführten Koordinatenumwandlung veranschaulicht.

[0027] **Fig. 5A bis 5C** zeigen Ansichten, welche eine von der Fahrzeugumgebungsbildverarbeitungsvorrichtung der ersten Ausführungsform durchgeführte Verarbeitungsprozedur veranschaulichen.

[0028] **Fig. 6A und 6B** zeigen Ansichten, welche eine Prozedur veranschaulichen, die zum Erlangen eines Betrags verwendet wird, durch welchen ein Bild sich in der Fahrzeugumgebungsbildverarbeitungsvorrichtung der ersten Ausführungsform bewegt hat.

[0029] **Fig. 7** zeigt ein Flußdiagramm der von der Fahrzeugumgebungsbildverarbeitungsvorrichtung der ersten Ausführungsform durchgeführten Verarbeitung.

[0030] **Fig. 8** zeigt ein Flußdiagramm einer von der Fahrzeugumgebungsbildverarbeitungsvorrichtung einer zweiten Ausführungsform durchgeführten Verarbeitung.

[0031] **Fig. 9** zeigt eine schematische Ansicht, welche die Hauptteile einer Fahrzeugumgebungsbildverarbeitungsvorrichtung einer dritten Ausführungsform darstellt.

[0032] **Fig. 10** zeigt eine Ansicht, welche die elektronische Struktur der Fahrzeugumgebungsbildverarbeitungsvorrichtung der dritten Ausführungsform darstellt.

[0033] **Fig. 11A und 11B** zeigen Ansichten, welche Bilder darstellen, die von der Fahrzeugumgebungsbildverarbeitungsvorrichtung der dritten Ausführungsform verwendet werden, wobei **Fig. 11A** ein von der Kamera aufgenommenes Bild und **Fig. 11B** ein Bild aus einer Vogelperspektive darstellen.

[0034] **Fig. 12** zeigt eine Ansicht, welche eine Positionsbeziehung bei einer von der Fahrzeugumgebungsbildverarbeitungsvorrichtung der dritten Ausführungsform durchgeführten Koordinatenumwandlung veranschaulicht.

[0035] **Fig. 13** zeigt ein Flußdiagramm der von der Fahrzeugumgebungsbildverarbeitungsvorrichtung der dritten Ausführungsform durchgeführten Verarbeitung.

[0036] **Fig. 14** zeigt eine Ansicht, welche eine von der Fahrzeugumgebungsbildverarbeitungsvorrichtung der dritten Ausführungsform durchgeführten Bildzusammensetzungsprozedur veranschaulicht.

[0037] **Fig. 15A bis 15C** zeigen Ansichten, welche Bilder darstellen, die auf einem Monitor von der Fahrzeugumgebungsbildverarbeitungsvorrichtung der dritten Ausführungsform angezeigt werden.

BESTE ART DER AUSFÜHRUNG DER ERFINDUNG

[0038] Im folgenden werden Ausführungsformen einer Fahrzeugumgebungsbildverarbeitungsvorrichtung und ein Aufzeichnungsmedium der vorliegenden Erfindung beschrieben.

Erste Ausführungsform

[0039] Die grundlegende Systemkonfiguration dieser Ausführungsform wird unter Verwendung von **Fig. 1** und **Fig. 2** erläutert.

[0040] Wie in **Fig. 1** dargestellt besitzt die Fahrzeugumgebungsbildverarbeitungsvorrichtung dieser Ausführungsform eine auf der Rückseite eines Automobils angebrachte Kamera (beispielsweise eine CCD-Kamera) **1**, einen im Fahrzeug befindlichen Monitor (beispielsweise eine Flüssigkristallanzeige) **3**, der auf einem Arma-

turenbrett angebracht ist, und eine Bildverarbeitungseinheit **5** zum Ausführen einer Bildverarbeitung.

[0041] Wie in **Fig. 2** dargestellt ist die Bildverarbeitungseinheit **5** ein elektronisches Bauelement, welches einen Mikrocomputer als Hauptteil besitzt, zum Ausführen einer Verarbeitung von Bilddaten, und besitzt funktionell ein Koordinatenumwandlungsteil **11** zur Durchführung einer Koordinatenumwandlung der von der Kamera **1** aufgenommenen Bilddaten, um ein Bild aus einer Vogelperspektive zu erzeugen; ein Anpassungsteil **13** zum Aufnehmen von zwei chronologisch fortlaufenden Bildern aus einer Vogelperspektive und einen Vergleich davon; ein Bereichsableitungsteil **15** zum Ableiten eines Bereichs, welcher den Betrachtungsbereich der Kamera **1** verlassen hat, aus einem nicht zusammenpassenden Teil der zwei Bilder aus einer Vogelperspektive; und ein Zeichnungsteil **17** zum Zeichnen eines auf dem Monitor **3** anzuzeigenden Bilds. Die Bildverarbeitungseinheit **5** kann integriert mit der Kamera konstruiert sein.

[0042] Eine Bildverarbeitungsprozedur dieser Ausführungsform wird im folgenden auf der Grundlage von **Fig. 3A bis 5C** beschrieben. Dabei wird der Fall des rückwärts in einen Parkplatz Fahrens eines Fahrzeugs als Beispiel verwendet.

[0043] Ein von der Kamera **1** ausgegebenes Bild (das Ausgabebild) wird auf der linken Seite von **Fig. 3A** dargestellt. Dieses Bild ist als ein Bild der Markierung eines auf den Boden gezeichneten Parkplatzes und der Nähe des Parkplatzes von der Kamera **1** aufgenommen; und da die Kamera **1** auf dem oberen Ende der Rückseite des Fahrzeugs angebracht ist, wird die tatsächlich rechtwinklige Parkplatzmarkierung entsprechend den Abständen usw. zwischen dem Fahrzeug (und daher der Kamera **1**) und den Positionen der Linien der Parkplatzmarkierung verzerrt angezeigt.

[0044] Als nächstes wird wie detailliert erläutert das Bild auf der linken Seite von **Fig. 3A** bezüglich der Koordinaten umgewandelt, um ein Bild aus einer Vogelperspektive zu erzeugen, und danach wird diesem Bild aus einer Vogelperspektive ein Bild hinzugefügt, welches die Position des Fahrzeugs und den Betrachtungsbereichswinkel der Kamera **1** darstellt, um ein zusammengesetztes Bild zu erzeugen, und dieses zusammengesetzte Bild wird auf dem Schirm des Monitors **3** wie auf der rechten Seite von **Fig. 3A** dargestellt, angezeigt. D.h., da die Höhe, in welcher die Kamera **1** angebracht ist, und deren Anbringungswinkel und Betrachtungsbereichswinkel bekannt sind, kann das Ausgabebild der Kamera **1** durch ein Koordinatenumwandlungsteil **11** (unter Verwendung einer bekannten Vogelperspektivenumwandlung) bezüglich der Koordinaten umgewandelt werden, um ein Bild aus einer Vogelperspektive wie das auf der rechten Seite von **Fig. 3A** dargestellte Bild zu erlangen.

[0045] Für diese Verarbeitung des Umwandelns des von der Kamera **1** aufgenommenen Bilds in ein Bild aus einer Vogelperspektive und zum Anzeigen des Bilds auf dem Monitor **3** kann eine Technologie einer verwandten Technik verwendet werden (beispielsweise entsprechend der Veröffentlichung des japanischen nicht geprüften Patents Nr. H.10-211849), wie sie später erläutert wird. Dabei wird durch Ausführen einer Umkehrverarbeitung der Umwandlung einer normalen Perspektive die Position eines Bilds (beispielsweise einer Parkplatzmarkierung) auf einer Bodenoberfläche als Bild aus einer Vogelperspektive erlangt. Detailliert dargestellt wird entsprechend **Fig. 4** eine Perspektivenumwandlung derart ausgeführt, daß Positionsdaten eines Bilds auf dem Boden auf eine Schirmebene T projiziert werden, welche einen Brennpunkt Abstand f von der Kameraposition R besitzt.

[0046] Insbesondere wird angenommen, daß die Kamera **1** an einem Punkt R (0,0,H) auf einer Z-Achse positioniert ist, wobei ein Bild einer Bodenebene (x-y-Koordinatenebene) bei einem nach unten gerichteten Winkel τ überwacht wird. Dementsprechend können hier wie durch die untere Gleichung (1) dargestellt zweidimensionale Koordinaten (α , β) auf der Schirmebene T in Koordinaten auf der Bodenebene (Koordinaten einer Vogelperspektive) (Umkehrperspektivenumwandlung) umgewandelt werden.

$$\begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} H \cdot \alpha / (-\beta \cos \tau + f \sin \tau) \\ H \cdot (\beta \sin \tau + f \cos \tau) / (-\beta \cos \tau + f \sin \tau) \end{bmatrix} \quad (1)$$

[0047] D.h., es ist unter Verwendung der obigen Gleichung (1) möglich, projizierte Bilddaten in Bilddaten für den Schirm des Monitors **3** umzuwandeln (welcher ein Bild aus einer Vogelperspektive darstellt) und sie auf dem Monitor **3** anzuzeigen.

[0048] Wenn als nächstes das Fahrzeug wie auf der linken Seite von **Fig. 3B** und auf der linken Seite von **Fig. 3C** dargestellt in den Parkplatz fährt, verläßt der Teil der Parkplatzmarkierung in der Nähe des Fahrzeugs progressiv den Betrachtungsbereich der Kamera **1**; und zu dieser Zeit nimmt das Anpassungsteil **13** zwei chronologisch fortlaufende Bilder aus einer Vogelperspektive auf und vergleicht sie.

[0049] Beispiele der fortlaufenden Bilder aus einer Vogelperspektive (ein Bild A, welches sich zu einem Bild B ändert) sind in **Fig. 5A** und **5B** dargestellt. Wie später weiter erörtert wird, kann ein Bereich, welcher vollständig zu den zwei Bildern paßt (der Anpassungsbereich) durch einen Vergleich des Bilds A und des Bilds B extrahiert werden. Da in dem Bild B das Fahrzeug näher zu der Parkplatzmarkierung befindlich ist als in dem Fall des Bilds A, wird ein Teil der Parkplatzmarkierung abgetrennt. Folglich leitet das Bereichsableitungsteil **15** ab,

daß von den Bereichen des Bilds, welche nicht zusammenpassen (die nicht zusammenpassenden Bereiche), der V-förmige Bereich nahe der Kamera **1** ein Bereich ist, wo sich das Bild infolge einer Bewegung des Fahrzeugs bewegt hat (bewegter Bereich). Und durch Kombinieren des bewegten Bereichs des Bilds A mit dem Bild B wie in **Fig. 5C** dargestellt ist es möglich, ein zusammengesetztes Bild zu erstellen, in welchem ein Teil der Parkplatzmarkierung außerhalb des Betrachtungsbereichs der Kamera **1** (der bewegte Bereich) ebenfalls angezeigt wird.

[0050] Obwohl ein Verfahren, bei welchem der zusammenpassende Bereich des Bilds A und des Bilds B extrahiert wird, hiernach beschrieben wird, können verschiedene bekannte Verfahren für diese Bildverarbeitung verwendet werden. Beispielsweise können vorbestimmte Bereiche (für einen Vergleich) der Bilder A und B in viele kleine Bereiche wie in **Fig. 6A** und **6B** dargestellt geteilt werden; es können die Pixel der Bilder A und B erfaßt werden, welche im höchsten Maße zusammenpassen; und es kann dann die Positionsbeziehung zwischen dem Bild A und dem Bild B (d.h. wie weit sich das Bild A bewegt hat) aus der Positionsbeziehung der zusammenpassenden Pixel erlangt werden.

[0051] Insbesondere passen wie in **Fig. 6A** und **6B** dargestellt unter Berücksichtigung des Falls, bei welchem beispielsweise der Helligkeitspegel der Figur (oder alternativ die Farbe) von jedem Pixel mit einer Zahl ausgedrückt wird, hier die Helligkeiten der unteren drei Reihen von Pixeln in dem Bild A und die Helligkeiten der oberen drei Reihen von Pixeln in dem Bild B zusammen. Dementsprechend kann in diesem Fall angenommen werden, daß das Bild A mit dem Bild B durch eine Bewegung über die Breite einer Reihe von Pixeln in der vertikalen Richtung der Zeichnung zusammenpaßt. In diesem Fall erscheint es, daß sich die Figur in dem Bild B als Ergebnis der Fahrzeugbewegung nach unten in **Fig. 6A** und **6B** nach oben bewegt hat.

[0052] D.h., wenn das Bild A und das Bild B verglichen werden, werden beide Bilder in kleine Bereiche unterteilt, und wenn die Bilder bezüglich der meisten dieser kleinen Bereiche zusammenpassen (wenn der Grad des Zusammenpassens hoch ist), werden die zusammenpassenden Teile als dasselbe Bild angesehen. Wenn in dem Bild A und dem Bild B die zusammenpassenden Teile verschoben werden, kann dementsprechend abgeleitet werden, daß sie infolge des Bilds, das sich bewegt hat, unterschiedlich werden, und es können der Betrag und die Richtung dieser Bewegung ebenfalls erlangt werden. Auf ähnliche Weise können die Beträge der Bewegung in der Links-Rechts-Richtung und in Diagonalrichtungen ebenfalls erlangt werden.

[0053] Wenn dieses zusammengesetzte Bild auf dem Monitor wie auf der rechten Seite von **Fig. 3B** und auf der rechten Seite von **Fig. 3C** dargestellt angezeigt wird, zeichnet das Zeichnungsteil **17** das zusammengesetzte Bild und zeichnet ebenfalls ein Bild, welches die Position des Fahrzeugs und den Betrachtungsbereichswinkel der Kamera **1** darstellt. Da in diesem Fall die Kamera **1** auf dem Fahrzeug in einer unveränderten Position befestigt ist, können das Bild des Fahrzeugs und der Betrachtungsbereichswinkel der Kamera **1** in derselben Position auf dem Schirm des Monitors **3** zu allen Zeiten angezeigt werden (beispielsweise in dem oberen Teil der Mitte des Anzeigeschirms).

[0054] Eine von der Bildverarbeitungseinheit **5** ausgeführte Verarbeitung, usw. wird im folgenden auf der Grundlage des Flußdiagramms von **Fig. 7** beschrieben.

[0055] Wie in **Fig. 7** dargestellt wird zuerst in einem Schritt **100** bestimmt, ob die Position des Gangverstellers Rückwärts ist. Auf eine positive Bestimmung begibt sich dabei die Verarbeitung zu einem Schritt **110**, und wenn eine negative Bestimmung erfolgt, begibt sich die Verarbeitung zu einem Schritt **170**. Die Position des Verstellers kann auf der Grundlage eines Signals von einem (nicht dargestellten) Erfassungssensor der Position des Verstellers oder eines Signals von einer anderen elektronischen Steuereinheit erfaßt werden.

[0056] In dem Schritt **170** wird das Bild eines Bereichs außerhalb des Betrachtungsbereichs der Kamera, welches vorher gezeichnet worden ist, gelöscht. D.h., es wird lediglich das vorliegende Kamerabild (das Bild aus einer Vogelperspektive) angezeigt, und die Verarbeitung kehrt zu dem Schritt **100** zurück.

[0057] In einem Schritt **110** wird demgegenüber eine Koordinatenumwandlung (die oben erwähnte Vogelperspektivenumwandlung) des von der Kamera **1** aufgenommenen Bilds ausgeführt, und es wird ein Bild aus einer Vogelperspektive erlangt. In dem folgenden Schritt **120** wird ein zusammenpassender Bereich von zwei fortlaufenden Bildern aus einer Vogelperspektive extrahiert. Beispielsweise wird aus dem Bild A und aus dem Bild B von **Fig. 5A** und **5B** der zusammenpassende Bereich extrahiert. Und in dem folgenden Schritt **130** wird ein bewegter Bereich außerhalb des vorliegenden Betrachtungsbereichs der Kamera **1** extrahiert.

[0058] In einem Schritt **140**, wohingegen der bewegte Bereich des Bilds A später außerhalb des Betrachtungsbereichs der Kamera in dem Bild B, bevor er gezeichnet wird, zu zeichnen ist, wird das bereits gezeichnete Bild B um einen Betrag entsprechend dem bewegten Bereich verschoben worden (abwärts in dem Bild B), wodurch ein Zeichnungsbereich erhalten wird.

[0059] In dem folgenden Schritt **150** wird wie beispielsweise in **Fig. 5C** dargestellt der bewegte Bereich in dem Zeichnungsbereich gezeichnet, welcher in dem vorausgehenden Schritt **140** erhalten wurde (es wird ein zusammengesetztes Bild abgefaßt). Und in dem folgenden Schritt **160** werden wie beispielsweise auf der rechten Seite von **Fig. 3C** dargestellt das Fahrzeug und eine V-förmige Linie, welche den Betrachtungsbereichswinkel darstellt, gezeichnet, und die gegenwärtige Verarbeitung wird beendet.

[0060] Wenn ein zusammengesetztes Bild bereits abgefaßt und gespeichert worden ist, werden vorzugswei-

se dieses zusammengesetzte Bild und das letzte Bild aus einer Vogelperspektive verglichen, und es wird ein nicht zusammenpassender Bereich davon identifiziert, und dieser nicht zusammenpassende Bereich wird dem gespeicherten zusammengesetzten Bild hinzugefügt, um ein neues zusammengesetztes Bild zu erzeugen. Auf diese Weise ist es möglich, Bilder fortlaufend durch geeignetes Hinzufügen von jedem Bild aus einer Vogelperspektive einer späteren Bewegung (post-movement bird's-eye view image) dem zusammengesetzten Bild zu synthetisieren, und als Ergebnis ist es möglich, die Situation um das Fahrzeug herum deutlicher zu verstehen.

[0061] Somit wird bei dieser Ausführungsform ein von einer Kamera aufgenommenes Bild in ein Bild aus einer Vogelperspektive umgewandelt; es wird ein zusammenpassender Bereich von chronologisch fortlaufenden Bildern aus einer Vogelperspektive extrahiert; und es wird ein bewegter Bereich extrahiert, welcher ein unterschiedliches Teil der zwei Bilder aus einer Vogelperspektive ist. Danach wird der bewegte Bereich dem Bild aus einer Vogelperspektive hinzugefügt, welches das gegenwärtige Bild darstellt, um ein gesamtzusammengesetztes Bild zu erzeugen, und wenn das zusammengesetzte Bild auf dem Schirm des Monitors **3** angezeigt wird, werden ein Bild des Fahrzeugs und der Betrachtungsbereichswinkel der Kamera hinzugefügt. D.h., wenn bei dieser Ausführungsform sich das Fahrzeug bewegt, wird ein Bereich, welcher den Betrachtungsbereich der Kamera verlassen hat, abgeleitet und mit dem gegenwärtigen Kamerabild kombiniert, wodurch es möglich ist, den Bereich anzuzeigen, welcher außerhalb des Betrachtungsbereichs der Kamera liegt und normalerweise nicht angezeigt werden könnte; und folglich ist es möglich, die Positionsbeziehung zwischen dem Fahrzeug und dem Parkplatz klar zu verstehen. Als Ergebnis tritt die wertvolle Wirkung ein, daß ein Manövrieren wie rückwärts in einen Parkplatz Fahren sehr leicht wird.

Zweite Ausführungsform

[0062] Eine zweite Ausführungsform der Erfindung wird im folgenden beschrieben, wobei Teile, die gleich jenen bei der ersten Ausführungsform sind, nicht wiederholt erklärt werden. Bei dieser Ausführungsform wird lediglich ein Bild von einer Parkplatzmarkierung und Autostoppere und dergleichen extrahiert und gezeichnet, und es wird auf das Bild des Hintergrunds verzichtet.

[0063] Wie in dem Flußdiagramm von **Fig. 8** dargestellt wird zuerst in einem Schritt **200** bestimmt, ob die Position des Gangverstellers Rückwärts ist oder nicht. Wenn eine positive Bestimmung erfolgt, begibt sich die Verarbeitung zu einem Schritt **210**, und wenn eine negative Bestimmung erfolgt, begibt sich die Verarbeitung zu einem Schritt **280**.

[0064] In dem Schritt **280** wird ein vorausgehend gezeichnetes Bild eines Bereichs außerhalb des Betrachtungsbereichs der Kamera gelöscht. In dem Schritt **210** wird demgegenüber ein Bild der Parkplatzmarkierung des Autostoppers und dergleichen mittels einer Digitalisierungsverarbeitung aus dem von der Kamera aufgenommenen Bild extrahiert. Es wird dabei angenommen, daß die Parkplatzmarkierung und die Autostopper in weiß gezeichnet sind und von einer Bodenoberfläche eines schwarzen Asphalts leicht unterscheidbar sind.

[0065] In dem folgenden Schritt **220** wird das digitalisierte Bild einer Vogelperspektivenumwandlung unterworfen, um ein Bild aus einer Vogelperspektive der Parkplatzmarkierung und der Autostopper zu erzeugen. Dabei besitzt der Hintergrund eine einzige Farbe. Danach wird in einem Schritt **230** ein zusammenpassender Bereich von zwei fortlaufenden Bildern aus einer Vogelperspektive extrahiert. Und in einem Schritt **240** wird ein bewegter Bereich, welcher den gegenwärtigen Betrachtungsbereich der Kamera **1** verlassen hat, extrahiert.

[0066] In dem folgenden Schritt **250** wird, bevor ein Bild des bewegten Bereichs gezeichnet wird, das bereits gezeichnete Bild B um den Betrag des bewegten Bereichs verschoben (in dem Bild B nach unten), um einen Zeichnungsbereich zu erhalten. In einem Schritt **270** werden das Fahrzeug und eine V-förmige Linie, welche den Betrachtungsbereich der Kamera darstellt, gezeichnet, und es wird die Verarbeitungsroutine beendet.

[0067] Bei dieser Ausführungsform werden ebenfalls dieselben Vorteile wie bei der ersten Ausführungsform erzielt; darüber hinaus wird bei dieser Ausführungsform das gesamte aufgenommene Bild nicht in ein Bild aus einer Vogelperspektive umgewandelt und angezeigt, sondern es werden demgegenüber gerade zum Parken notwendige Dinge, beispielsweise lediglich die Parkplatzmarkierung und Autostopper neben dem Fahrzeug und dem Betrachtungsbereichswinkel angezeigt. Als Ergebnis wird die Bildverarbeitungsbelastung verringert; es wird leichter, das auf dem Monitor **3** angezeigte Bild zu beobachten; und es tritt der Vorteil auf, daß das Manövrieren des Fahrzeugs vereinfacht wird.

Dritte Ausführungsform

[0068] Eine dritte Ausführungsform wird im folgenden beschrieben. Zuerst wird die elementare Systemkonfiguration dieser Ausführungsform unter Verwendung von **Fig. 9** und **Fig. 10** erläutert.

[0069] Wie in **Fig. 9** dargestellt, besitzt die Fahrzeugumgebungsbildverarbeitungsvorrichtung dieser Ausführungsform eine Kamera (beispielsweise eine CCD-Kamera) **21**, welche auf der Rückseite des Fahrzeugs angebracht ist; einen im Fahrzeug befindlichen Monitor (beispielsweise eine Flüssigkristallanzeige) **23**, der auf

dem Armaturenbrett des Fahrzeugs angebracht ist; einen Fahrzeuggeschwindigkeitssensor **25** zum Erfassen der Fahrzeuggeschwindigkeit; einen Gierratensensor **27** zum Erfassen einer Gierrate; und eine Bildverarbeitungseinheit **29** zum Ausführen einer Bildverarbeitung.

[0070] Die Bildverarbeitungseinheit **29** ist wie in **Fig. 10** dargestellt ein elektronisches Bauelement, welches einen Mikrocomputer als Hauptteil aufweist, zum Ausführen einer Verarbeitung der Bilddaten und besitzt ein Koordinatenumwandlungsteil (Vogelperspektivenbildumwandlungsschaltung) **31** zum Durchführen einer Koordinatenumwandlung von Bilddaten, die von der Kamera **21** aufgenommen werden; einen Bildspeicher A zum temporären Speichern von Bilddaten eines erzeugten Bilds aus einer Vogelperspektive; eine Fahrzeuggeschwindigkeitssignaleingabeschaltung **33** zum Eingeben eines Fahrzeuggeschwindigkeitssignals; eine Gierratensignaleingabeschaltung **35** zur Eingabe eines Gierratensignals; eine CPU **37** zum Einlesen des Fahrzeuggeschwindigkeitssignals und des Gierratensignals und zum Ausführen einer Berechnung wie derjenigen für eine Bewegung des Bilds aus einer Vogelperspektive (beispielsweise für eine Drehung); und einen Bildspeicher B zum Speichern von Daten eines auf dem Monitor **23** anzuzeigenden Bilds aus einer Vogelperspektive.

[0071] Wie später erörtert sind die Bilddaten eines in dem Bildspeicher B gespeicherten Bilds aus einer Vogelperspektive Bilddaten eines Bilds aus einer Vogelperspektive (zusammengesetztes Bild aus einer Vogelperspektive), welches durch Kombinieren eines Bilds (bewegtes Bild aus einer Vogelperspektive), welches durch Bewegen eines Bilds aus einer Vogelperspektive (erstes Bild aus einer Vogelperspektive) erlangt wird, welches auf der Grundlage der von der Kamera **21** aufgenommenen Bilddaten zu einer vorausgehenden Zeit (beispielsweise zur Zeit T) erzeugt wird, mit einem Bild aus einer Vogelperspektive (zweites Bild aus einer Vogelperspektive) gemacht wird, welches auf der Grundlage der von der Kamera **21** erneut (beispielsweise zur Zeit T+1) aufgenommenen Bilddaten erzeugt wird. Die Bildverarbeitungseinheit **29** kann integriert mit der Kamera **21** konstruiert sein, und die einzelnen Teile der Bildverarbeitungseinheit **29** können partiell oder vollständig durch eine LSI integriert sein.

[0072] Im folgenden wird eine Prozedur der Bildverarbeitung bei dieser Ausführungsform auf der Grundlage von **Fig. 11A** und **11B** und **12** beschrieben. Der Fall des rückwärts in einen Parkplatz einfahrenden Fahrzeugs wird als Beispiel verwendet.

[0073] Zuerst wird eine Prozedur erläutert, durch welche ein von der Kamera **21** eingegebenes Bild in ein Bild aus einer Photoperspektive umgewandelt und in dem Bildspeicher A gespeichert wird. Ein von der Kamera **21** ausgegebenes nicht verarbeitetes Bild (Ausgabebild) ist in **Fig. 11A** dargestellt. Da dieses nicht verarbeitete Bild ein Bild der auf den Boden gezeichneten Markierung des Parkplatzes und der Nähe davon ist, welches von der auf dem oberen Ende der Rückseite des Fahrzeugs angebrachten Kamera **21** aufgenommen wird, wird die tatsächlich rechtwinklige Parklückenmarkierung entsprechend den Abständen usw. zwischen dem Fahrzeug (und daher der Kamera **21**) und den Positionen jeder Linie der Parkplatzmarkierungen verzerrt angezeigt.

[0074] Dementsprechend werden durch dasselbe Verfahren wie demjenigen, welches bezüglich der ersten Ausführungsform beschrieben wurde, die Bilddaten des unverarbeiteten Bilds bezüglich der Koordinaten umgewandelt, um ein Bild aus einer Vogelperspektive ohne Verzerrung wie das in **Fig. 11B** dargestellte zu erzeugen, und es werden die Bilddaten dieses Bilds aus einer Vogelperspektive in dem Bildspeicher A gespeichert.

[0075] Als nächstes wird eine Prozedur erläutert, durch welche unter Verwendung des Fahrzeuggeschwindigkeitssignals und des Gierratensignals das in dem Bildspeicher A gespeicherte Bild aus einer Vogelperspektive entsprechend dem Betrag bewegt wird (beispielsweise gedreht wird), um welchen sich das Fahrzeug bewegt hat (Bewegungsbetrag). Dabei wird in **Fig. 12** die Position des Fahrzeugs zur Zeit T dargestellt, und es wird ein Abstand, um welchen sich das Fahrzeug zur Zeit T+1 bewegt, als L und ein Winkel, um welchen sich das Fahrzeug zur Zeit T+1 bewegt, als θ_1 (= Drehwinkel θ_C um das Drehzentrum) bezeichnet.

[0076] Wenn die Abtastzeit der Kamera **21** 100[ms] beträgt, kann zuerst unter Verwendung der Fahrzeuggeschwindigkeit S[km/h], welche aus dem Fahrzeuggeschwindigkeitssignal erlangt wird, der Abstand L[m], um welchen sich das Fahrzeug bewegt hat, aus der folgenden Gleichung (2) berechnet werden.

$$L[m] = S[\text{km/h}] \times 1000[\text{m/km}] = 3600[S/\text{h}] \times 100[\text{ms}] = 1000[\text{ms/s}] \quad (2)$$

[0077] Und da es die Beziehung der in **Fig. 12** dargestellten Figur gibt, kann unter Verwendung der Gierrate θ_0 [°/s], welche aus dem Gierratensignal erlangt wird, der Winkel, um welchen sich das Fahrzeug bewegt hat, aus der folgenden Gleichung (3) berechnet werden.

$$\theta_1[^\circ] = \theta_0[^\circ/\text{s}] \times 100[\text{ms}] = 1000[\text{ms/s}] \quad (3)$$

[0078] Da angenommen wird, daß das Drehzentrum des Fahrzeugs sich auf der Verlängerungslinie der Rückseitenachse befindet, kann ebenfalls dabei dann, wenn die Vorwärtsrichtung des Fahrzeugs mit Y und die Richtung senkrecht dazu mit X bezeichnet wird, durch Berechnung mit der Kameraposition als dem Ursprung der X-Richtung die Position des Drehzentrums XC[m] in X-Richtung aus der folgenden Gleichung (4) berechnet

werden.

$$XC[m] = L[m] = \text{TAN}(\theta_1) \quad (4)$$

[0079] Demgegenüber befindet sich die Position des Drehzentrums in der Y-Richtung an der Rückseitenachse, und der Abstand von der Kamera **21** zu der Rückseitenachse beträgt $YC[\text{cm}]$. Und aus der Beziehung der in **Fig. 12** dargestellten Figur ist der Drehwinkel θ_C an dem Drehzentrum derselbe wie der Drehwinkel θ_1 , um welchen sich das Fahrzeug bewegt hat.

[0080] Als nächstes wird unter Verwendung der Position des Drehzentrums (XC , YC) und des wie oben erwähnt erlangten Drehwinkels θ_C das Bild aus einer Vogelperspektive wie folgt bewegt.

[0081] Die Bilddaten des in dem Bildspeicher A gespeicherten Bilds aus einer Vogelperspektive werden ebenfalls einmal in dem Bildspeicher B gespeichert. Dementsprechend werden dabei die Bilddaten des in dem Bildspeicher B gespeicherten Bilds aus einer Vogelperspektive dem inneren Speicher der CPU **37** übertragen, und es wird das Bild aus einer Vogelperspektive unter Verwendung der Position des Drehzentrums (XC , YC) und des Drehwinkels θ_C gedreht.

[0082] Eine Umwandlungsgleichung zum Ausführen dieser Drehbewegung wird unten als Gleichung (5) dargestellt, und durch eine innere Verarbeitung durch die CPU **37** unter Verwendung dieser Gleichung bezüglich der zugehörigen Koordinaten einer späteren Bewegung (post-movement coordinates) (XB , YB) nach der Bewegung um den Drehwinkel θ werden entsprechende Punkte einer früheren Bewegung (pre-movement points) (XA , YA) berechnet, und es werden (XA , YA)-Pixelwerte in dem (XB , YB)-Adreßspeicher gesichert.

$$\begin{aligned} XA &= XB \cdot \cos\theta + YB \cdot \sin\theta \\ YA &= YB \cdot \cos\theta - XB \cdot \sin\theta \end{aligned} \quad (5)$$

wobei (XA , YA) Koordinaten einer früheren Bewegung; (XB , YB) Koordinaten einer späteren Bewegung; und θ ein Drehwinkel darstellen.

[0083] Danach wird unter Durchführung dieser Berechnungen für alle Koordinaten aus dem in dem Bildspeicher A gespeicherten Bild aus einer Vogelperspektive (das erste Bild aus einer Vogelperspektive zur Zeit T) ein bewegtes Bild aus einer Vogelperspektive (bewegtes Bild aus einer Vogelperspektive zur Zeit T) erzeugt. Und zusammen damit wird das Bild aus einer Vogelperspektive, welches auf der Grundlage des erneut von der Kamera **21** aufgenommenen Bilds erzeugt wird, d.h. das gegenwärtige Bild aus einer Vogelperspektive (das zweite Bild aus einer Vogelperspektive zur Zeit $T+1$) erneut von dem Bildspeicher A der CPU **37** übertragen.

[0084] Dementsprechend wird in der CPU **37** das zweite Bild aus einer Vogelperspektive auf eine Position geschrieben, wo die Positionsbeziehung der Zeit T entspricht (eine Position, an welcher keine Bildfehlausrichtung mit dem bewegten Bild aus einer Vogelperspektive vorliegt), und durch diese Verarbeitung werden das bewegte Bild aus einer Vogelperspektive und das zweite Bild aus einer Vogelperspektive kombiniert, um Bilddaten eines zusammengesetzten Bilds aus einer Vogelperspektive zu erzeugen, und diese Bilddaten werden in dem Bildspeicher B gespeichert.

[0085] Obwohl bei der Erzeugung des zusammengesetzten Bilds aus einer Vogelperspektive ein Bild der Position des Fahrzeugs und der Betrachtungsbereichswinkel der Kamera **21** hinzugefügt und in dem Bildspeicher B gespeichert werden kann und dieses auf dem Schirm des Monitors **23** angezeigte zusammengesetzte Bild aus einer Vogelperspektive alternativ anstelle eines Bilds der Position des Fahrzeugs und des Betrachtungsbereichswinkels der Kamera **21** in dem Bildspeicher B gespeichert wird, kann ein Bild, welches die Position des Fahrzeugs und des Betrachtungsbereichswinkels der Kamera **21** darstellt, hinzugefügt werden, wenn das in dem Bildspeicher B gespeicherte zusammengesetzte Bild aus einer Vogelperspektive auf den Monitor **23** gezeichnet wird.

[0086] Als nächstes wird eine von der Bildverarbeitungseinheit **29** ausgeführte Verarbeitung auf der Grundlage des Flußdiagramms von **Fig. 13** dargestellt.

[0087] Wie in **Fig. 13** dargestellt wird zuerst in einem Schritt **300** bestimmt, ob sich die Position des Gangfeststellers auf Rückwärts befindet oder nicht. wenn eine positive Bestimmung erfolgt ist, begibt sich die Verarbeitung zu einem Schritt **310**, und wenn eine negative Bestimmung erfolgt ist, begibt sich die Verarbeitung zu einem Schritt **390**. Die Verstellerposition kann auf der Grundlage eines Signals von einem (nicht dargestellten) Verstellerpositionserfassungssensor oder eines Signals von einer anderen elektronischen Steuereinheit erfaßt werden.

[0088] In dem Schritt **390** wird irgendein vorausgehend gezeichnetes Bild eines Bereichs außerhalb des Betrachtungsbereichs der Kamera **21** gelöscht; d.h., es wird lediglich das gegenwärtige Bild von der Kamera **21** (das Bild aus einer Vogelperspektive) angezeigt; und die Verarbeitung kehrt danach zu dem Schritt **300** zurück. In dem Schritt **310** wird demgegenüber eine Koordinatenumwandlung (Vogelperspektivenumwandlung) des von der Kamera **21** aufgenommenen Bilds ausgeführt, und es wird ein Bild aus einer Vogelperspektive erzeugt.

[0089] In einem Schritt **320** wird dieses Bild aus einer Vogelperspektive in dem Bildspeicher A gespeichert. Zu dieser Zeit wird ebenfalls dasselbe Bild aus einer Vogelperspektive in dem Bildspeicher B gespeichert. In einem Schritt **330** wird auf der Grundlage des Fahrzeuggeschwindigkeitssignals und des Gierratensignals ein Betrag der Bewegung des Fahrzeugs (Bewegungsbetrag) ausgedrückt durch einen Bewegungsabstand L und einen Drehwinkel θ_C erlangt.

[0090] In dem folgenden Schritt, dem Schritt **340**, wird auf der Grundlage des Betrags der Bewegung des Fahrzeugs das in dem Bildspeicher B gespeicherte Bild aus einer Vogelperspektive (das erste Bild aus einer Vogelperspektive zur Zeit T) bewegt, und es wird ein Bild aus einer Vogelperspektive einer früheren Bewegung (bewegtes Bild aus einer Vogelperspektive zur Zeit T) erlangt.

[0091] In einem Schritt **350** wird ein erneut aufgenommenes und in dem Bildspeicher A gespeichertes zweites Bild aus einer Vogelperspektive (zur Zeit T+1) aus dem Bildspeicher A eingelesen. Und in einem Schritt **360** werden das bewegte Bild aus einer Vogelperspektive und das zweite Bild aus einer Vogelperspektive kombiniert, um ein zusammengesetztes Bild aus einer Vogelperspektive zu erzeugen.

[0092] Insbesondere wird wie in **Fig. 17** dargestellt das zusammengesetzte Bild aus einer Vogelperspektive gebildet durch nach außen Schreiben des neuen Betrachtungsbereichs der Kamera (entsprechend dem zweiten Bild aus einer Vogelperspektive) eines Teils, welches den Betrachtungsbereich der Kamera infolge der letzten Bewegung des Fahrzeugs verlassen hat; d.h., ein Teil des durch Bewegen des ersten Bilds aus einer Vogelperspektive entsprechend dem Betrag der Bewegung des Fahrzeugs gebildeten Bilds aus einer Vogelperspektive (insbesondere der Teil, welcher übrig gelassen wurde, nachdem ein Teil entfernt worden ist, welcher das zweite Bild aus einer Vogelperspektive überlappt). In **Fig. 14** wird das Fahrzeug als Bezug dargestellt; in der Praxis wird ein Rahmen oder dergleichen, welcher das Fahrzeug darstellt, gezeichnet, wenn das zusammengesetzte Bild aus einer Vogelperspektive auf einem Schirm des Monitors gezeichnet wird.

[0093] In dem folgenden Schritt **370** wird das zusammengesetzte Bild aus einer Vogelperspektive in dem Bildspeicher B gespeichert. In einem Schritt **380** werden ein Bild, welches das Fahrzeug darstellt, und ein Bild, welches den Betrachtungsbereichswinkel darstellt, hinzugefügt; es wird das in dem Bildspeicher B gespeicherte zusammengesetzte Bild aus einer Vogelperspektive auf dem Monitor **23** angezeigt; und es wird die gegenwärtige Verarbeitungsroutine beendet.

[0094] Auf diese Weise wird bei dieser Ausführungsform das von der Kamera **21** aufgenommene Bild in ein Bild aus einer Vogelperspektive umgewandelt; ein Betrag, um welchen sich das Fahrzeug bewegt hat, wird auf der Grundlage von Fahrzeugsignalen erfaßt; und es wird entsprechend diesem Fahrzeugbewegungsbetrag das Bild aus einer Vogelperspektive bewegt, um ein bewegtes Bild aus einer Vogelperspektive zu erzeugen. Danach werden das bewegte Bild aus einer Vogelperspektive und ein erneut eingelesenes Bild aus einer Vogelperspektive kombiniert, um ein zusammengesetztes Bild aus einer Vogelperspektive zu bilden; Bilder des Fahrzeugs und des Betrachtungsbereichswinkels werden addiert; und dieses zusammengesetzte Bild aus einer Vogelperspektive wird auf dem Schirm des Monitors **23** angezeigt.

[0095] D.h., wenn bei dieser Ausführungsform sich das Fahrzeug bewegt, ist es durch Ableiten eines Bereichs, welcher den Bereich der Kamera verlassen hat, und durch Kombinieren des Bereichs mit der gegenwärtigen Kamerasicht möglich, Teile anzuzeigen, welche außerhalb des Betrachtungsbereichs der Kamera liegen und normalerweise nicht angezeigt werden können; und es ist folglich wie in **Fig. 15A, 15B und 15C** dargestellt möglich, die Positionsbeziehung zwischen dem Fahrzeug und dem Parkplatz klar zu verstehen. Als Ergebnis liegt der deutliche Vorteil vor, daß ein Manövrieren wie ein Rückwärtsfahren in einen Parkplatz sehr leicht wird.

[0096] In **Fig. 15A, 15B und 15C** werden durch das Verfahren dieser Ausführungsform hergestellte Anzegebilder des Monitors **23** in einer Reihenfolge dargestellt, wenn ein Fahrzeug zuerst dreht und sich danach geradeaus bewegt, während es rückwärts in eine Parklücke fährt.

[0097] Insbesondere besteht bei dieser Ausführungsform, da das bewegte Bild aus einer Vogelperspektive unter Verwendung von Fahrzeugsignalen erzeugt wird, welche von einem Fahrzeuggeschwindigkeitssensor **25** und einem Gierratensensor **27** erlangt werden, gegenüber demjenigen, welches beispielsweise durch Berechnen einer Bewegung des Fahrzeugs von einer Änderung des Bilds über die Zeit zwischen ersten und zweiten Bildern aus einer Vogelperspektive erzeugt wird, der Vorteil dahingehend, daß die Berechnungsverarbeitung dafür einfach ist. D.h., da auf eine Bildverarbeitung wie einem Anpassen bzw. bei einem Zusammenpassen von Bildern, was einen großen Berechnungsaufwand erfordert, verzichtet werden kann, wird die Verarbeitungsbelastung verringert, und es kann das benötigte Bild auf dem Monitor **23** schnell angezeigt werden.

[0098] Folglich wird die Belastung des Mikrocomputers usw. verringert, und es kann die Verarbeitungsgeschwindigkeit der Vorrichtung insgesamt erhöht werden. Da die Verarbeitung durch einen Mikrocomputer mit einer geringeren Verarbeitungskapazität ausgeführt werden kann, wird ebenfalls ein Beitrag zur Kostenverringering geleistet.

[0099] Die vorliegende Erfindung ist nicht auf die oben beschriebenen Ausführungsformen beschränkt, und es können verschiedene Änderungen natürlich ohne vom Rahmen der Erfindung abzuweichen gemacht werden.

(1) Beispielsweise wird bei der ersten Ausführungsform vorzugsweise das aufgenommene Bild der Parkplatzmarkierung und der Autostopper usw. nicht einfach bezüglich der Koordinaten umgewandelt und angezeigt, sondern es wird vielmehr ein Bild der Parkplatzmarkierung und der Autostopper, welche als Führung zum Manövrieren des Fahrzeugs dienen, aus dem von der Kamera aufgenommenen Bild extrahiert, und es werden die Parkplatzmarkierung und die Autostopper in dem Bild bezüglich Farbe und/oder Ton verstärkt.

(2) Und obwohl bei der dritten Ausführungsform mit der oben erwähnten Verarbeitung begonnen wurde, nachdem erfaßt worden ist, daß die Verstellerposition Rückwärts war, so daß eine Verarbeitung ebenfalls ausgeführt wurde, wenn das Fahrzeug umgeschaltet worden ist, um nach einer Rückwärtsbewegung vorwärts zu fahren, kann alternativ ein Starten und Fortfahren der Verarbeitung auf der Grundlage eines Fahrzeugsignals entschieden werden. Beispielsweise kann eine Verarbeitung gestartet werden, wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit 10 km/h beträgt, und es wird eine Verarbeitung ausgeführt, um ein Bild aus einer Vogelperspektive anzuzeigen, so lange wie die Fahrzeuggeschwindigkeit unterhalb dieser Geschwindigkeit verbleibt. Aber dies bedeutet, daß es möglich ist, ein Bild aus einer Vogelperspektive ununterbrochen anzuzeigen, ohne daß ein Zurücksetzen durchgeführt wird, sogar dann, wenn sich die Verstellerposition im Fall einer Parkoperation ändert.

(3) Entsprechend einer anderen Anwendung der Erfindung ist es mittels einer Kamera, welche ein Gebiet vor einem Fahrzeug aufnimmt, möglich, ein zusammengesetztes Bild aus einer Vogelperspektive der Nähe der Fahrzeugkarosserie einschließlich des Bereiches anzuzeigen, welcher den Betrachtungsbereich der Kamera vor dem Fahrzeug verlassen hat, und dadurch Informationen zu erstellen, durch welche beurteilt werden kann, ob es möglich ist oder nicht, sich durch eine enge Straße oder dergleichen zu drücken.

(4) Wohingegen bezüglich der ersten, zweiten und dritten Ausführungsform eine Fahrzeugumgebungsbildverarbeitungs- und -aufzeichnungsvorrichtung erörtert wurde, liefert die Erfindung ebenfalls ein Aufzeichnungsmedium, auf welchem Mittel zum Ausführen der Verarbeitung einer derartigen Vorrichtung aufgezeichnet sind. Dieses Aufzeichnungsmedium kann irgendeines von verschiedenen Aufzeichnungsmedien sein, und es kann beispielsweise eine elektronische Steuereinheit sein, die als Mikrocomputer, Mikrochip, Diskette, Festplatte oder Bildplatte konstruiert ist. D.h., es kann irgendein Aufzeichnungsmedium sein, auf welchem Mittel wie beispielsweise ein Programm aufgezeichnet sind, welches zum Ausführen der Verarbeitung einer oben beschriebenen Fahrzeugumgebungsbildverarbeitungs- und -aufzeichnungsvorrichtung geeignet ist.

GEWERBLICHE ANWENDBARKEIT

[0100] Wie oben beschrieben können eine Fahrzeugumgebungsbildverarbeitungs- und -aufzeichnungsvorrichtung und ein Aufzeichnungsmedium entsprechend der vorliegenden Erfindung auf einem Monitor ein Bild der Umgebung eines Fahrzeugs einschließlich einem abgeleiteten Teil zeichnen, welches den Betrachtungsbereich einer Kamera verlassen hat, und dementsprechend sind sie in einem hohen Maße für eine Verwendung beispielsweise in einer Ausrüstung zum Unterstützen einer Parkoperation wie einem Parken geeignet.

Zusammenfassung

[0101] Die vorliegende Erfindung offenbart eine Fahrzeugumgebungsbildverarbeitungs- und -aufzeichnungsvorrichtung und ein Aufzeichnungsmedium, welche zum Ableiten einer Szene, die den Betrachtungsbereich einer auf der Rückseite eines Fahrzeugs angebrachten Kamera verlassen hat, und zum Zeichnen eines Bildes des Bereichs hinter dem Fahrzeug geeignet sind, welcher diesen abgeleiteten Teil enthält. Eine Bildverarbeitungseinheit (5) wandelt zuerst ein aufgenommenes Bild bezüglich der Koordinaten um, um ein Bild aus einer Vogelperspektive zu erzeugen. Zwei chronologisch fortlaufende Bilder aus einer Vogelperspektive werden als Bild aus einer Vogelperspektive erzeugt, und es wird ein zusammenfassender Bereich der zwei Bilder extrahiert. Auf der Grundlage dieses zusammengesetzten Bereichs wird ein bewegter Bereich, welcher den gegenwärtigen Betrachtungsbereich der Kamera (1) verlassen hat, extrahiert. Ein Bild des zusammenfassenden Bereichs und des bewegten Bereichs wird danach auf einem Monitor (3) gezeichnet. Durch diese Einrichtung ist es möglich, ein Bild einschließlich einer Szene zu zeichnen, welche den gegenwärtigen Betrachtungsbereich der Kamera (1) verlassen hat.

(Fig. 1)

Patentansprüche

1. Fahrzeugumgebungsbildverarbeitungs- und -aufzeichnungsvorrichtung, welche für ein Fahrzeug verwendet wird, das eine Bildaufnahmeeinrichtung zur Aufnahme eines Bildes einer Fahrzeugumgebung und eine Anzeigeeinrichtung zum Anzeigen eines Bildes aufweist, und welche das von der Bildaufnahmeeinrichtung aufgenommene Bild verarbeitet und das verarbeitete Bild auf der Anzeigeeinrichtung anzeigt, mit:

einer Einrichtung zum Erzeugen eines Bilds aus einer Vogelperspektive, welche ein Bild aus einer Vogelperspektive durch Umwandlung des von der Bildaufnahmeeinrichtung aufgenommenen Bilds in Daten eines mit der Bildaufnahmeeinrichtung als Ansichtspunkt projizierten Bodenoberflächenkoordinatensystems erzeugt;
einer Bereichsunterscheidungseinrichtung, welche ein von der Einrichtung zum Erzeugen eines Bilds aus einer Vogelperspektive erzeugtes erstes Bild aus einer Vogelperspektive und ein zweites Bild aus einer Vogelperspektive vergleicht, das danach aufgenommen und erzeugt worden ist, um sich von einem zusammenpassenden Bereich und einem nicht zusammenpassenden Bereich davon zu unterscheiden;
einer Einrichtung zum Erzeugen eines zusammengesetzten Bilds, welche ein zusammengesetztes Bild durch Hinzufügen des nicht zusammenpassenden Bereichs, welcher von der Bereichsunterscheidungseinrichtung unterschieden wurde, dem zweiten Bild aus einer Vogelperspektive erzeugt; und
einer Anzeigeverarbeitungseinrichtung zum Anzeigen des zusammengesetzten Bilds auf der Anzeigeeinrichtung.

2. Fahrzeugumgebungsbildverarbeitungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das von der Bildaufnahmeeinrichtung aufgenommene Bild ein Bild eines Bereichs hinter einem Fahrzeug ist.

3. Fahrzeugumgebungsbildverarbeitungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung zum Erzeugen eines Bilds aus einer Vogelperspektive ein Bild extrahiert, welches eine Spurmarkierung darstellt, um das Bild aus einer Vogelperspektive zu erzeugen.

4. Fahrzeugumgebungsbildverarbeitungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Bild aus einer Vogelperspektive und das zweite Bild aus einer Vogelperspektive chronologisch fortlaufende Bilder aus einer Vogelperspektive sind.

5. Fahrzeugumgebungsbildverarbeitungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Anzeigeverarbeitungseinrichtung eine Koordinatenumwandlung zum Anzeigen von Bilddaten des zusammengesetzten Bilds auf der Anzeigeeinrichtung durchführt.

6. Fahrzeugumgebungsbildverarbeitungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Bild, welches das Fahrzeug darstellt, dem zusammengesetzten Bild hinzugefügt wird, wenn das zusammengesetzte Bild auf der Anzeigeeinrichtung angezeigt wird.

7. Fahrzeugumgebungsbildverarbeitungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Bereichsunterscheidungseinrichtung das von der Einrichtung zum Erzeugen eines zusammengesetzten Bilds gebildete zusammengesetzte Bild und das danach aufgenommene und erzeugte dritte Bild aus einer Vogelperspektive vergleicht und einen zusammenpassenden Bereich und einen nicht zusammenpassenden Bereich davon unterscheidet und die Einrichtung zum Erzeugen eines zusammengesetzten Bilds ein zusammengesetztes Bild durch Hinzufügen des unterschiedenen nicht zusammenpassenden Bereichs dem zusammengesetzten Bild erzeugt.

8. Aufzeichnungsmediumspeichereinrichtung, welche eine Verarbeitung einer Fahrzeugumgebungsbildverarbeitungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7 ausführt.

9. Fahrzeugumgebungsbildverarbeitungsvorrichtung, welche für ein Fahrzeug verwendet wird, das eine Bildaufnahmeeinrichtung zum Aufnehmen eines Bilds einer Fahrzeugumgebung und eine Anzeigeeinrichtung zum Anzeigen eines Bilds aufweist, und welche das von der Bildaufnahmeeinrichtung aufgenommene Bild verarbeitet und das verarbeitete Bild auf der Anzeigeeinrichtung anzeigt, mit:

einer Einrichtung zum Erzeugen eines Bilds aus einer Vogelperspektive, welche ein Bild aus einer Vogelperspektive auf der Grundlage des von der Bildaufnahmeeinrichtung aufgenommenen Bilds erzeugt;
einer Einrichtung zum Erfassen des Betrags einer Fahrzeugbewegung, welche einen Betrag der Fahrzeugbewegung auf der Grundlage von Fahrzeugsignalen erfaßt, die von dem Fahrzeug erlangt werden;
einer Einrichtung zum Bewegen eines Bilds aus einer Vogelperspektive, welche ein erstes Bild, das von der Einrichtung zum Erzeugen eines Bilds aus einer Vogelperspektive erzeugt wird, entsprechend dem Betrag der Fahrzeugbewegung bewegt und dadurch ein bewegtes Bild aus einer Vogelperspektive erzeugt;
einer Einrichtung zum Erzeugen eines zusammengesetzten Bilds aus einer Vogelperspektive, welche ein auf der Anzeige anzuzeigendes zusammengesetztes Bild aus einer Vogelperspektive durch Kombinieren eines zweiten Bilds aus einer Vogelperspektive, welches später als das erste Bild aus einer Vogelperspektive aufgenommen und erzeugt wird, mit dem bewegten Bild aus einer Vogelperspektive erzeugt.

10. Fahrzeugumgebungsbildverarbeitungsvorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß

das zusammengesetzte Bild aus einer Vogelperspektive ein Bild ist, in welchem das bewegte Bild aus einer Vogelperspektive einem Anzeigebereich hinzugefügt wird, welcher das zweite Bild aus einer Vogelperspektive anzeigt.

11. Fahrzeugumgebungsbildverarbeitungsvorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß das letzte Bild aus einer Vogelperspektive als das zweite Bild aus einer Vogelperspektive verwendet wird, welches beim Erzeugen des zusammengesetzten Bilds aus einer Vogelperspektive verwendet wird.

12. Fahrzeugumgebungsbildverarbeitungsvorrichtung nach Anspruch 9, gekennzeichnet durch:
einen Speicher A zum Speichern des Bilds aus einer Vogelperspektive, welches von der Einrichtung zum Erzeugen eines Bilds aus einer Vogelperspektive erzeugt wird; und
einen Speicher B zum Speichern des zusammengesetzten Bilds aus einer Vogelperspektive, welches von der Einrichtung zum Erzeugen eines zusammengesetzten Bilds aus einer Vogelperspektive erzeugt wird.

13. Fahrzeugumgebungsbildverarbeitungsvorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß das in dem Speicher B gespeicherte zusammengesetzte Bild aus einer Vogelperspektive auf der Anzeigeeinrichtung angezeigt wird.

14. Fahrzeugumgebungsbildverarbeitungsvorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß ein Bild, welches ein Fahrzeug darstellt, dem zusammengesetzten Bild aus einer Vogelperspektive hinzugefügt wird, wenn das zusammengesetzte Bild aus einer Vogelperspektive auf der Anzeigeeinrichtung angezeigt wird.

15. Aufzeichnungsmediumspeichereinrichtung, welche eine Verarbeitung einer Fahrzeugumgebungsbildverarbeitungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 14 ausführt.

Es folgen 9 Blatt Zeichnungen

FIG. 1

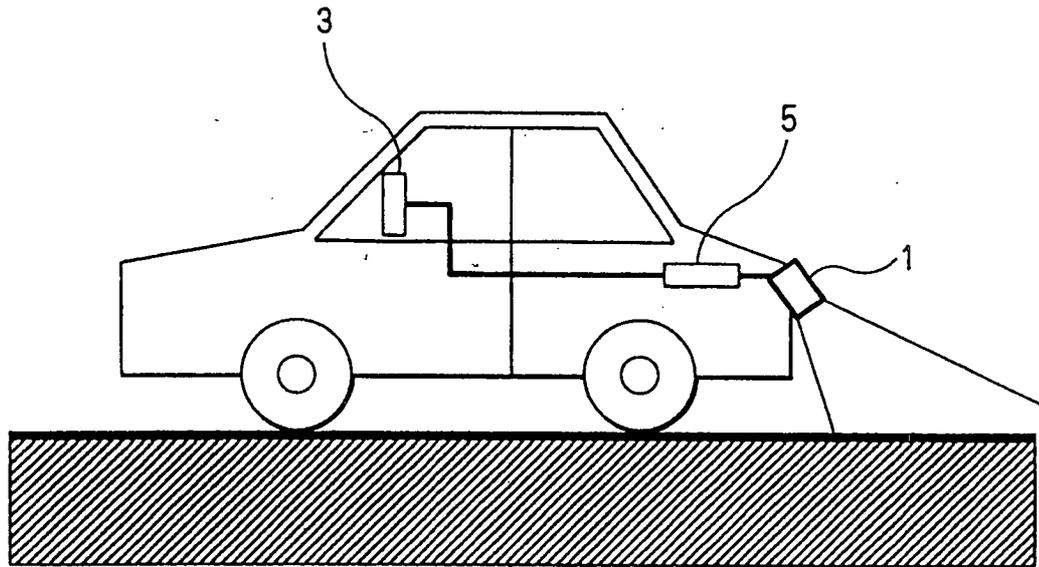


FIG. 2

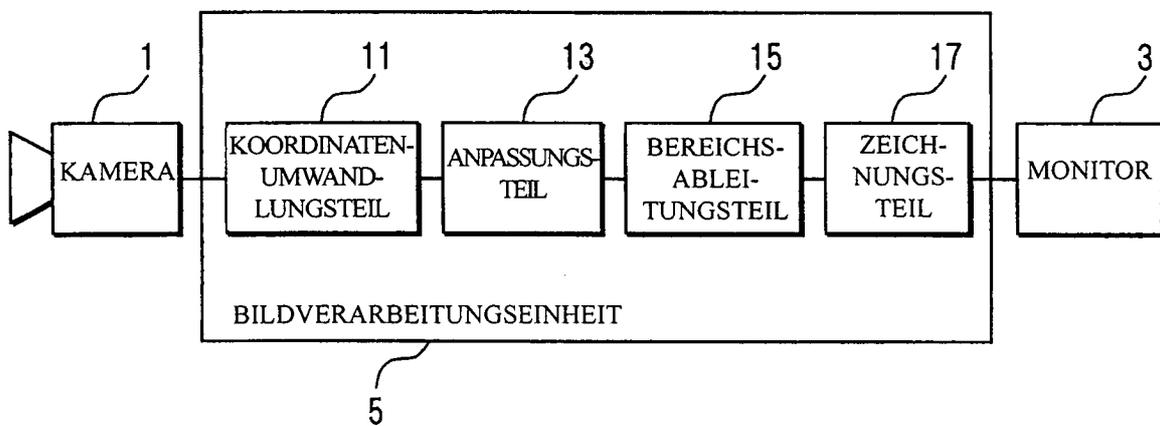


FIG. 3A

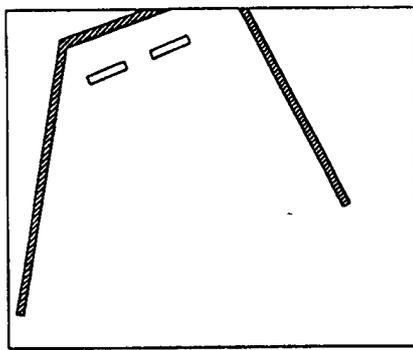
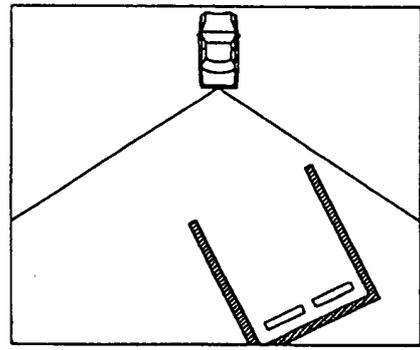
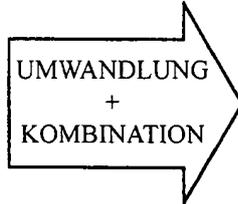


BILD VON DER KAMERA



ERZEUGTES BILD

FIG. 3B

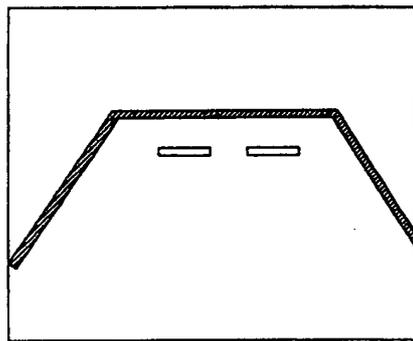
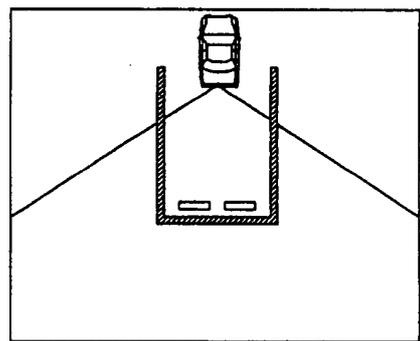
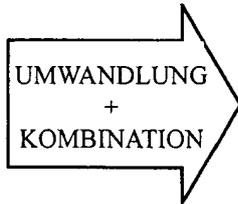


BILD VON DER KAMERA



ERZEUGTES BILD

FIG. 3C

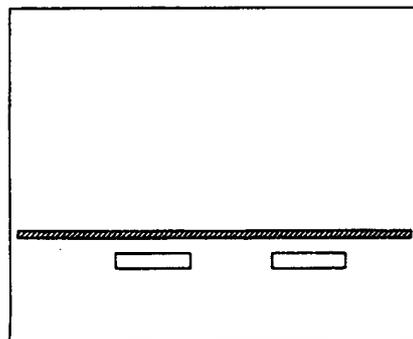
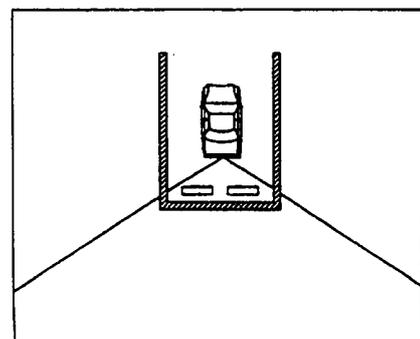
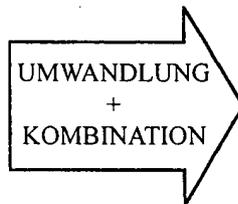


BILD VON DER KAMERA



ERZEUGTES BILD

FIG. 4

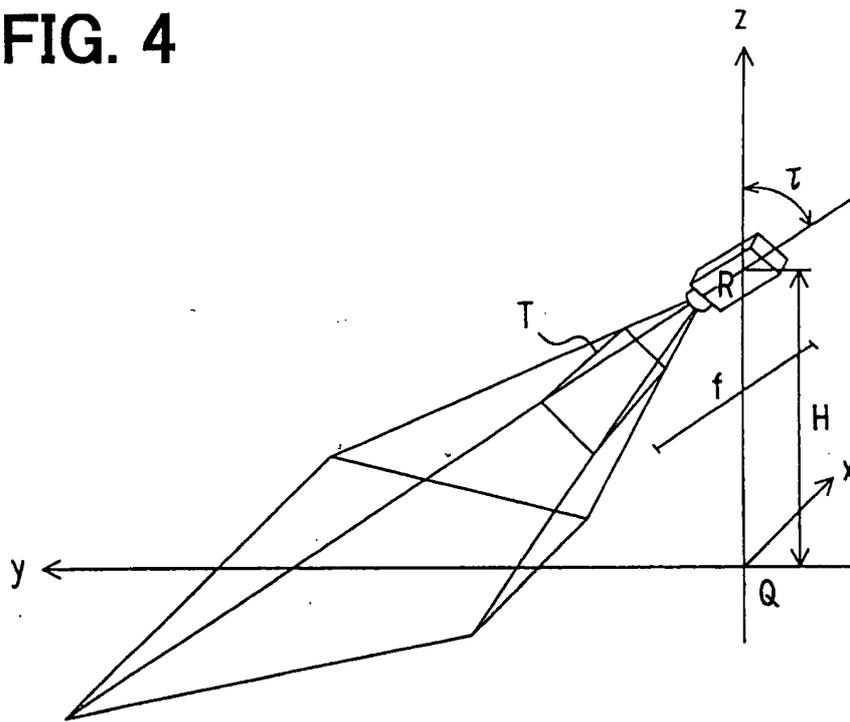


FIG. 5A

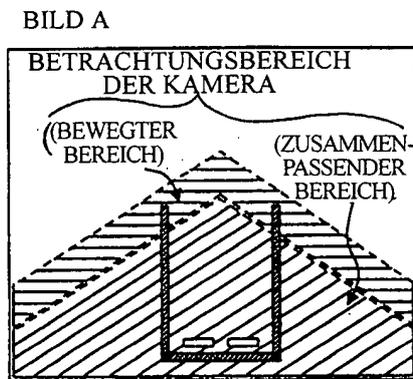


FIG. 5B

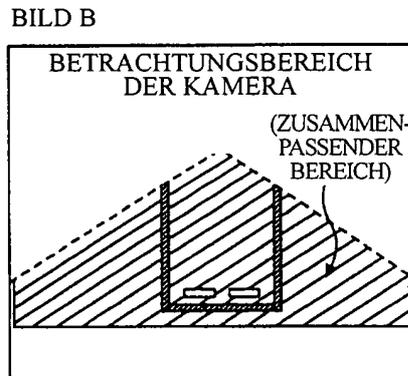


FIG. 5C

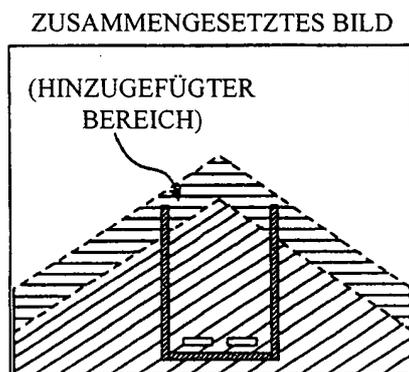


FIG. 6A

FIG. 6B

BILD A

7	7	7	7
3	3	3	3
1	1	1	1
2	2	2	2

BILD B

3	3	3	3
1	1	1	1
2	2	2	2
8	8	8	8

FIG. 7

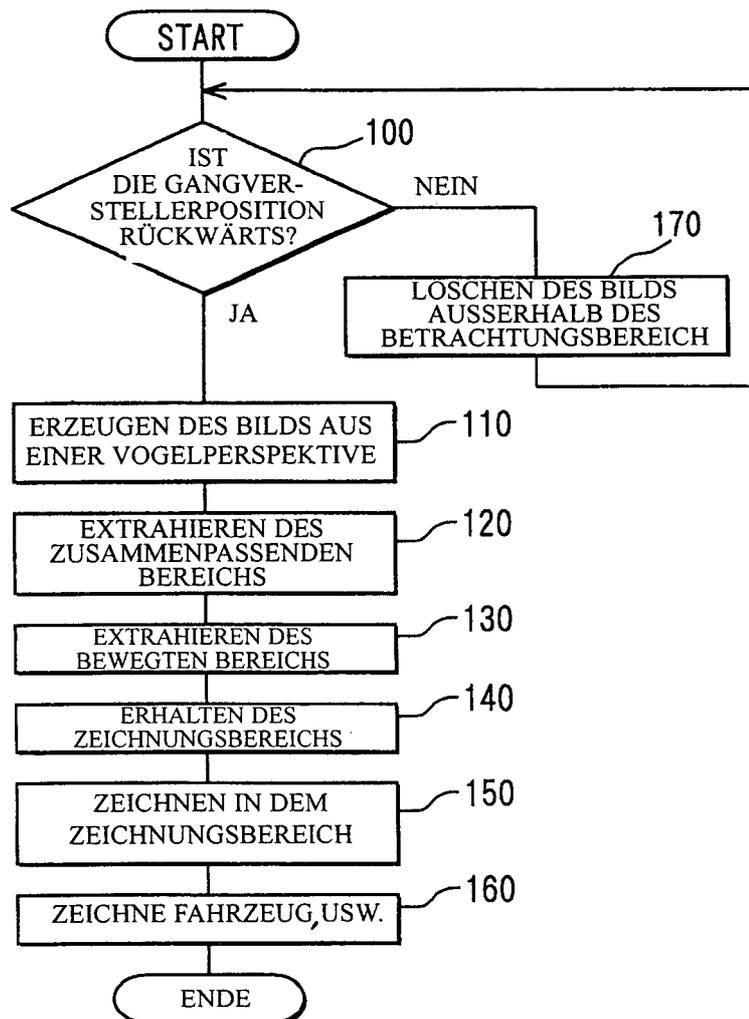


FIG. 8

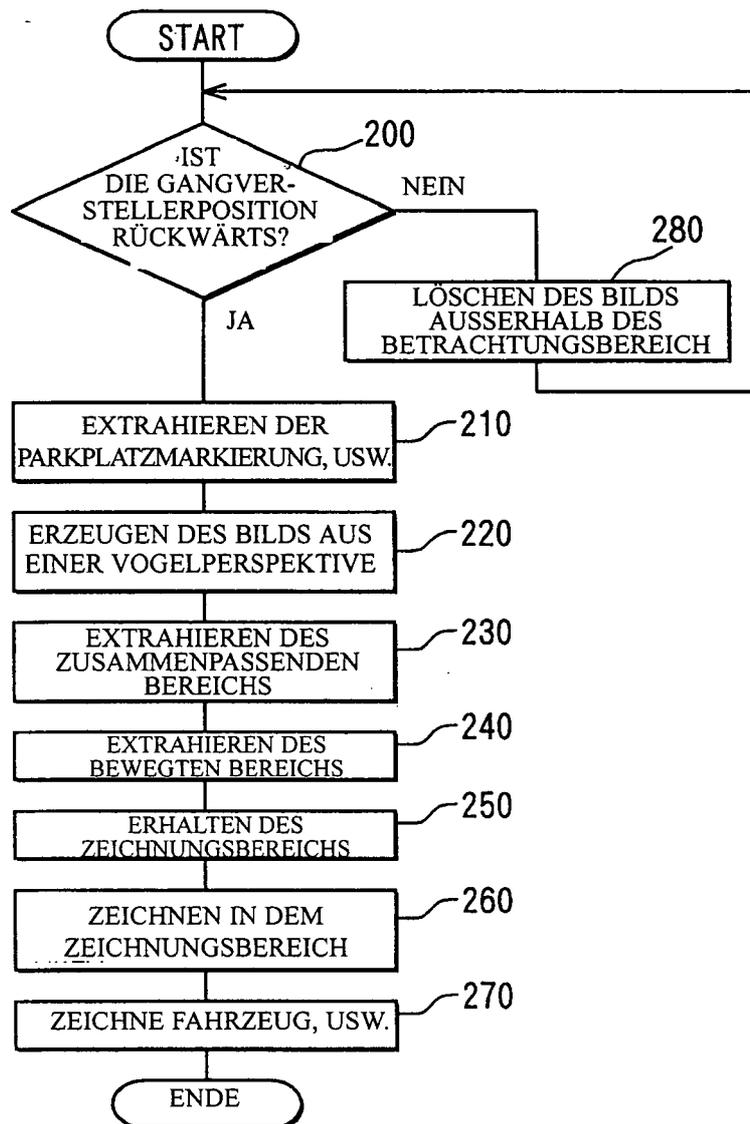


FIG. 9

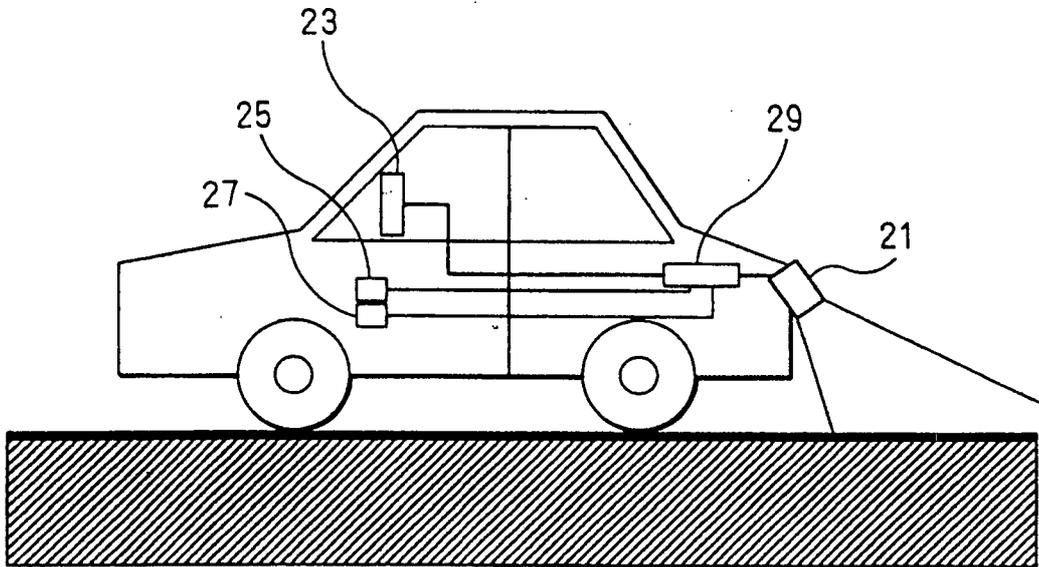


FIG. 10

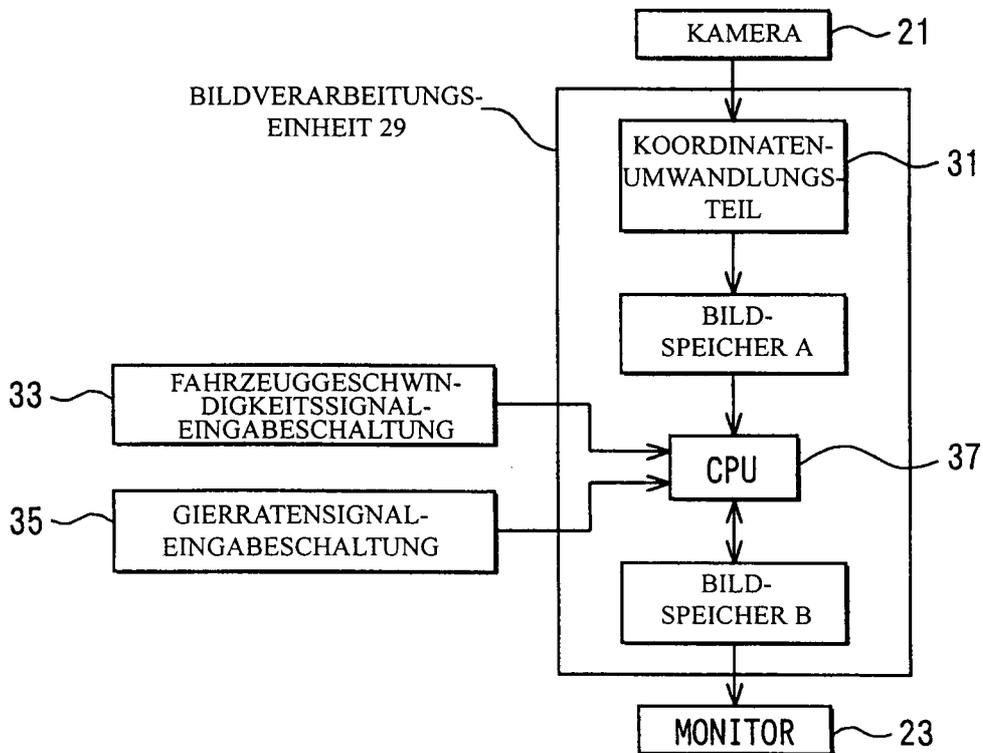


FIG. 11A

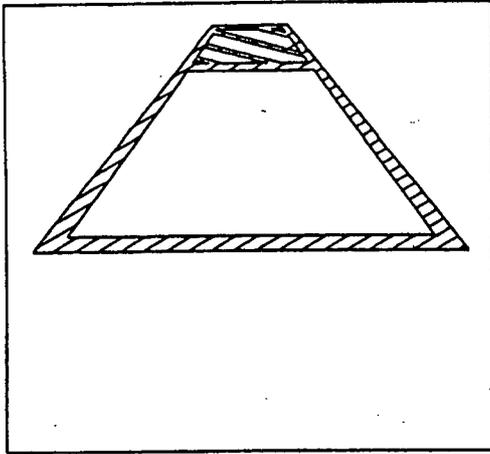


FIG. 11B

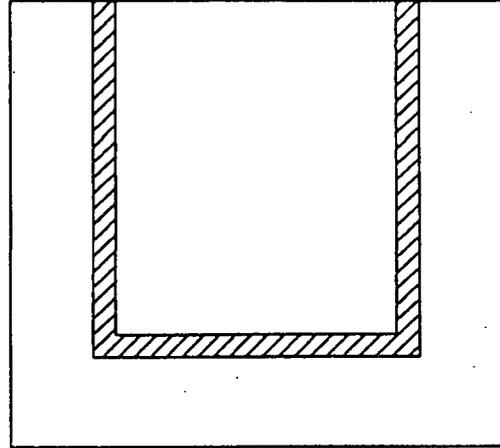


FIG. 12

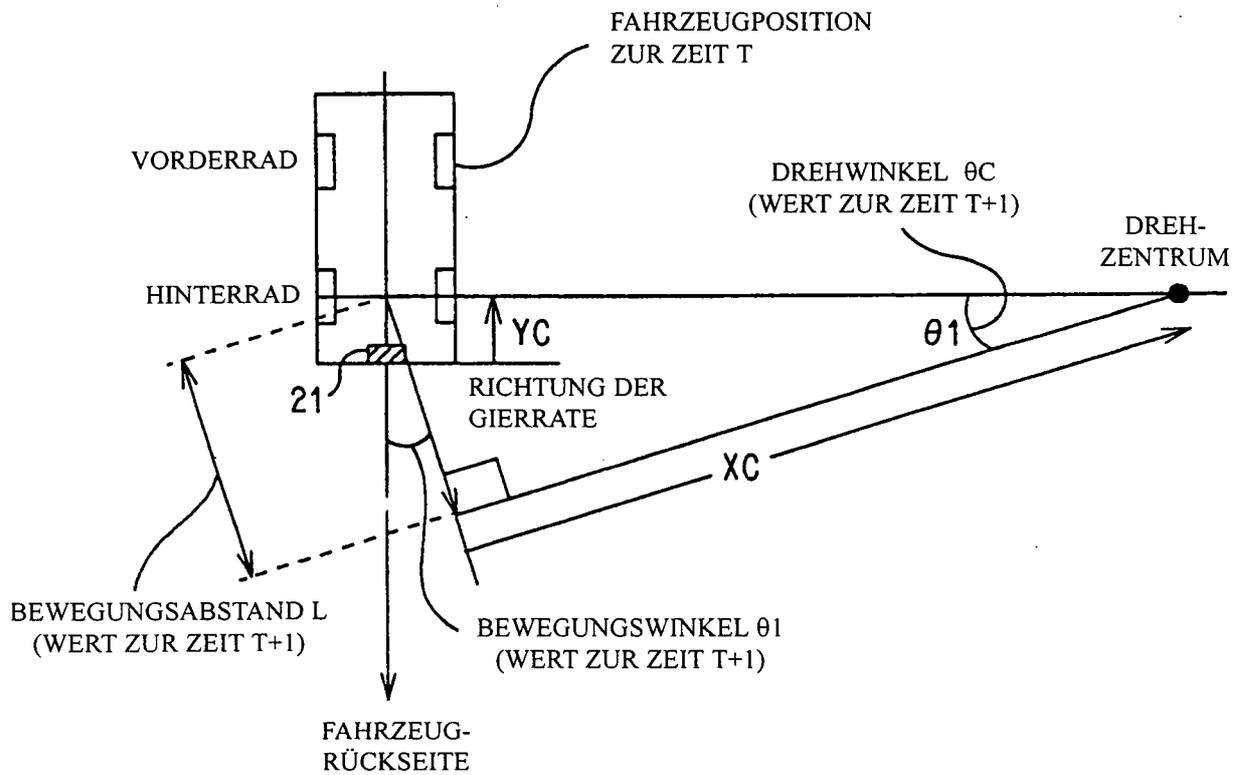


FIG. 13

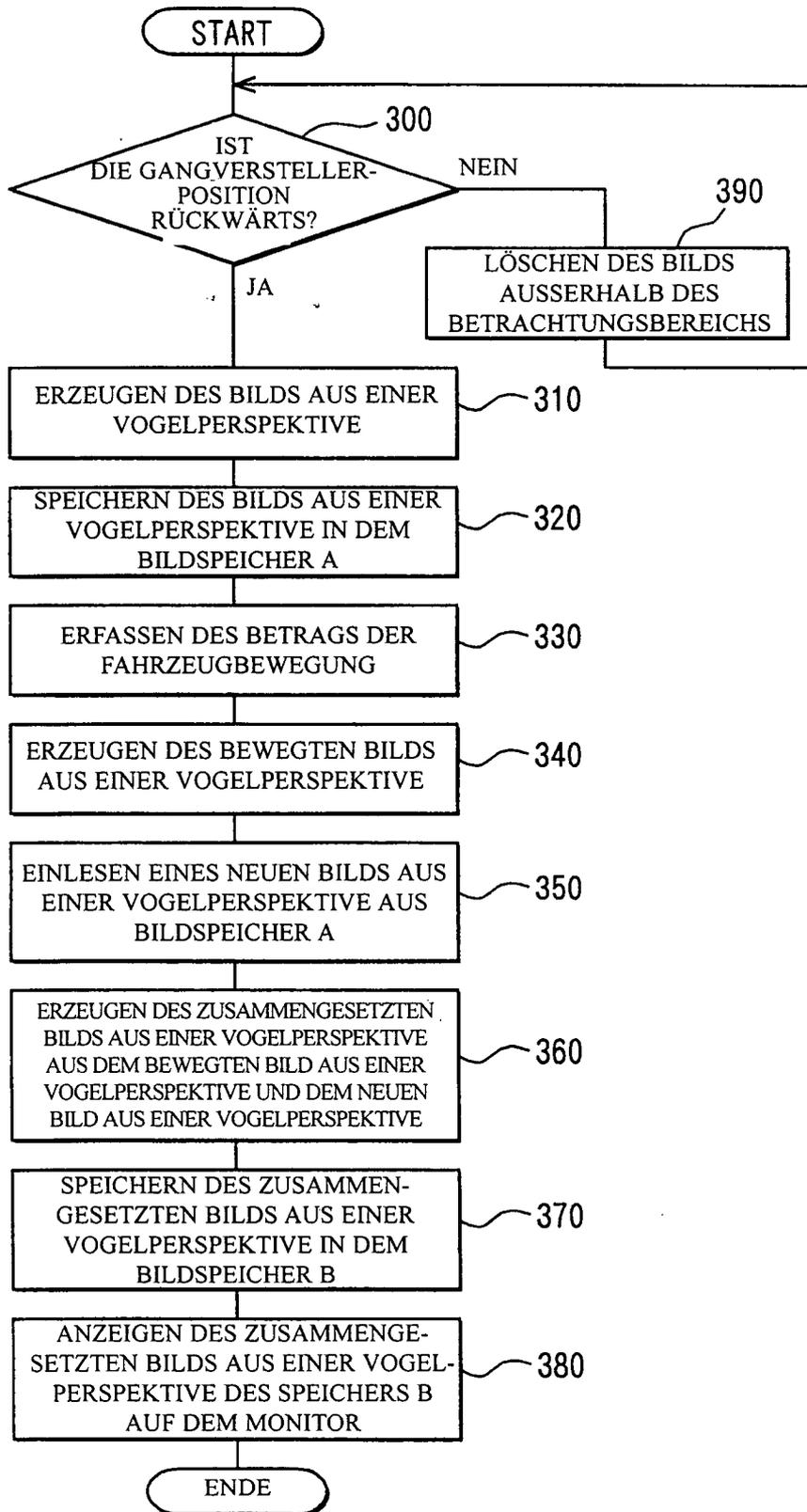
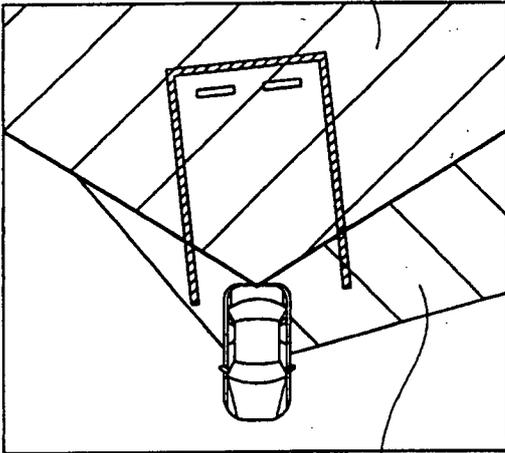


FIG. 14

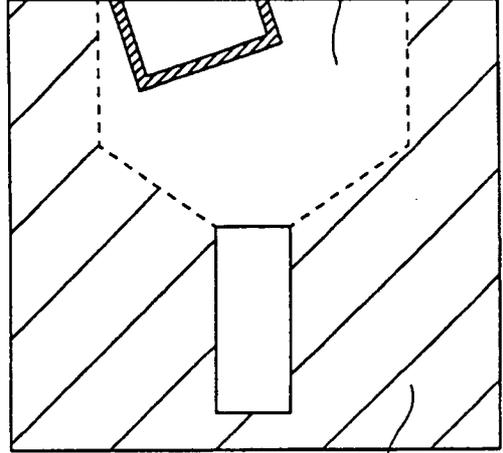
ZWEITES BILD AUS EINER
VOGELPERSPEKTIVE



BEWEGTES BILD AUS EINER
VOGELPERSPEKTIVE

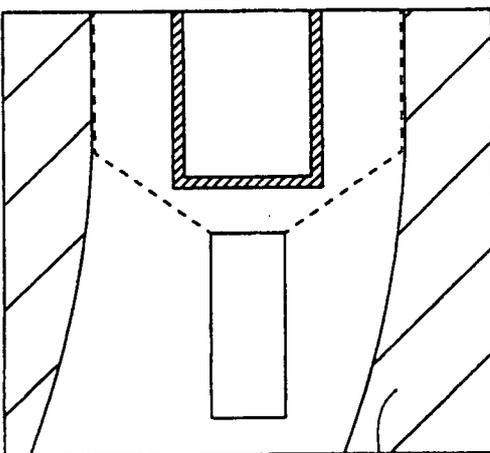
FIG. 15A

INNERHALB DES BETRACHTUNGS-
BEREICHS DER KAMERA



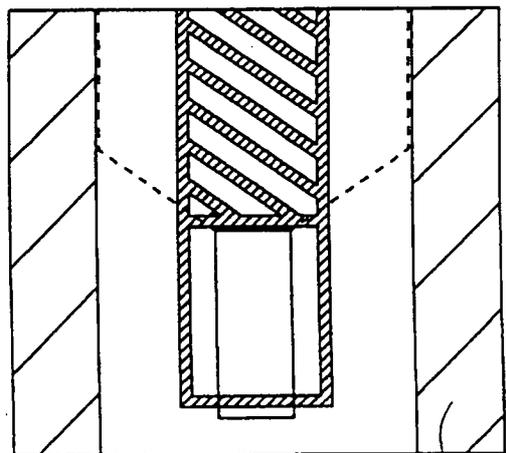
AUSSERHALB DES BETRACH-
TUNGSBEREICHS DER KAMERA

FIG. 15B



NICHTANZEIGEBEREICH

FIG. 15C



NICHTANZEIGEBEREICH