



(10) **DE 10 2013 223 039 B4** 2023.04.20

(12) **Patentschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2013 223 039.7**
(22) Anmeldetag: **12.11.2013**
(43) Offenlegungstag: **12.02.2015**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **20.04.2023**

(51) Int Cl.: **G08G 1/16** (2006.01)
G06V 20/56 (2022.01)
B60R 1/27 (2022.01)
H04W 4/46 (2018.01)
H04N 7/18 (2006.01)
G06T 3/00 (2006.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:
KR10-2013-0092943 06.08.2013 KR

(72) Erfinder:
Chang, Eu Gene, Gunpo-si, Gyeonggi-do, KR;
Choi, Jae Seob, Hwaseong-si, Gyeonggi-do, KR

(73) Patentinhaber:
Hyundai Motor Company, Seoul, KR

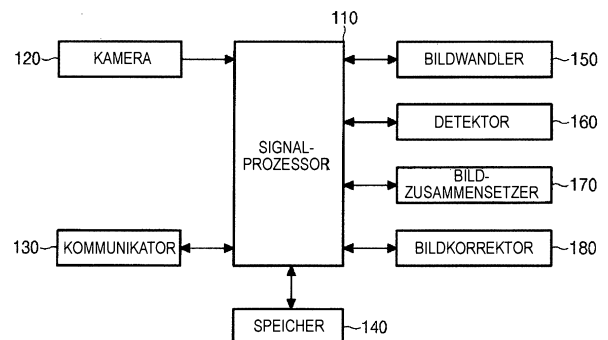
(56) Ermittelte Stand der Technik:

(74) Vertreter:
isarpatent - Patent- und Rechtsanwälte Barth
Charles Hassa Peckmann & Partner mbB, 80801
München, DE

DE	10 2008 034 594	A1
US	2004 / 0 016 870	A1
US	2008 / 0 186 382	A1

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung und Verfahren zum Bereitstellen eines AVM-Bildes**

(57) Hauptanspruch: Vorrichtung zum Bereitstellen eines Rundumsicht-Überwachungs- (Around View Monitoring - AVM) Bildes, die Vorrichtung aufweisend:
eine Kamera (120), die ein Bild von einer Umgebung des eigenen Fahrzeugs fotografiert;
eine Kommunikationsvorrichtung (130), die ein Signal mit einem umliegenden Fahrzeug überträgt und empfängt, und ein AVM-Bild und Umgebungsinformationen von dem umliegenden Fahrzeug empfängt;
eine Bildumwandlungsvorrichtung (150), die ein AVM-Bild von einem eigenen Fahrzeug aus dem durch die Kamera (120) fotografierten Bild erzeugt und das AVM-Bild des umliegenden Fahrzeugs auf der Grundlage einer Position des eigenen Fahrzeugs durch Bestimmen einer relativen Position zwischen dem eigenen Fahrzeug und dem umliegenden Fahrzeug umwandelt;
eine Erfassungsvorrichtung (160), die einen überlappten Bereich zwischen dem AVM-Bild des eigenen Fahrzeugs und dem AVM-Bild des umliegenden Fahrzeugs erfasst;
eine Bildzusammensetzungsvorrichtung (170), die das AVM-Bild des eigenen Fahrzeugs und das AVM-Bild des umliegenden Fahrzeugs durch Anpassen des überlappten Bereichs zwischen dem AVM-Bild des eigenen Fahrzeugs und dem AVM-Bild des umliegenden Fahrzeugs zusammensetzt; und
eine Bildkorrekturvorrichtung (180), die einen Randbereich und einen leeren Bereich von jedem AVM-Bild von dem zusammengesetzten AVM-Bild korrigiert.



Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Offenbarung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Bereitstellen eines Rundumsicht-Überwachungs-(Around View Monitoring - AVM) Bildes und insbesondere eine Technologie, um ein zusammengesetztes Rundumsicht-Überwachungs-(Around View Monitoring - AVM) Bild bereitzustellen, das eine breitere Ansicht sicherstellen kann.

HINTERGRUND

[0002] Ein Rundumsicht-Überwachungs- (Around View Monitoring - AVM) System von einem Fahrzeug stellt ein AVM-Bild bereit, das fotografierte Bilder der Fahrzeugumgebung umwandelt und zusammensetzt. Zum Beispiel werden die oberen, unteren, linksseitigen und rechtsseitigen Bilder in ein Draufsichtbild umgewandelt und zusammengesetzt, so dass ein Fahrer frontseitige, rückseitige, linksseitige und rechtsseitige Ansichten des Fahrzeugs durch das AVM-Bild beobachten kann.

[0003] Jedoch, da das AVM-Bild ein Bild liefert, das zu dem Draufsichtbild umgewandelt wird, kann eine Bildverzerrung oder ein toter Winkel erzeugt werden, und demzufolge kann es schwierig sein, das genaue Geschehen zu erkennen. Darüber hinaus, da das AVM-Bild einen schmalen Sichtbereich aufweist, ist es schwierig, die anderen Bereiche zu erkennen.

[0004] US 2008/ 0 186 382 A1 offenbart eine Feldüberwachungsvorrichtung, die ein entferntes Fahrzeug in einer intuitiv erkennbaren Art und Weise anzeigt, wodurch Feldüberwachungsinformationen über ein betreffendes Fahrzeug präzise in Form eines größeren Luftbildes bereitgestellt werden.

[0005] DE 10 2008 034 594 A1 offenbart ein Verfahren zur Information von zumindest einem Insassen eines Fahrzeuges, insbesondere eines Kraftfahrzeuges, bei dem durch Aufnahmemittel des Fahrzeuges wenigstens zwei Bilder erzeugt werden, welche unterschiedliche Fahrbahnabschnitte der Fahrbahnebene in der Umgebung des Fahrzeuges enthalten, und bei dem die wenigstens zwei Bilder mittels einer Bildverarbeitungseinheit verarbeitet und auf einer Anzeigeeinheit im Fahrzeuginnenraum wiedergegeben werden.

[0006] US 2004/ 0 016 870 A1 offenbart Sicht- oder Abbildungssysteme für Fahrzeuge und bezieht sich auf Objekterkennungssysteme und insbesondere auf Abbildungssysteme, mit denen bestimmt werden kann, ob sich ein Fahrzeug oder ein Objekt von Interesse neben, vor oder hinter dem betreffenden Fahr-

zeug befindet, um den Fahrer beim Spurwechsel oder beim Einparken des Fahrzeugs zu unterstützen.

ZUSAMMENFASSUNG

[0007] Die Erfindung ist durch die unabhängigen Ansprüche definiert. Die abhängigen Ansprüche definieren vorteilhafte Ausführungsformen.

[0008] Die vorliegende Offenbarung stellt eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Bereitstellen eines Rundumsicht-Überwachungs-(Around View Monitoring - AVM) Bildes bereit, das ein zusammengesetztes AVM-Bild bereitstellt, das eine breitere Ansicht sicherstellen kann.

[0009] In einer Ausgestaltung der vorliegenden Offenbarung stellt eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Bereitstellen eines AVM-Bildes das AVM-Bild von einem Bereich bereit, der von einem eigenen Fahrzeug schwierig zu erkennen ist, durch Bereitstellen des AVM-Bildes, das mit dem AVM-Bild des eigenen Fahrzeugs zusammengesetzt ist, auf der Grundlage des AVM-Bildes und von Informationen, die von einer Fahrzeugumgebung erhalten werden.

[0010] Gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung umfasst eine Vorrichtung zum Bereitstellen eines AVM-Bildes eine Kamera, die ein Bild von einer Umgebung des eigenen Fahrzeugs fotografiert. Eine Kommunikationsvorrichtung überträgt und empfängt ein Signal mit einem umliegenden Fahrzeug und empfängt ein AVM-Bild und Umgebungsinformationen von dem umliegenden Fahrzeug. Eine Bildumwandlungsvorrichtung erzeugt ein AVM-Bild von einem eigenen Fahrzeug aus dem durch die Kamera fotografierten Bild und wandelt das AVM-Bild des umliegenden Fahrzeugs auf der Grundlage einer Position des eigenen Fahrzeugs durch Bestimmen einer relativen Position zwischen dem eigenen Fahrzeug und dem umliegenden Fahrzeug um. Eine Erfassungsvorrichtung erfasst einen überlappten Bereich zwischen dem AVM-Bild des eigenen Fahrzeugs und dem AVM-Bild des umliegenden Fahrzeugs. Eine Bildzusammensetzungsvorrichtung setzt das AVM-Bild des eigenen Fahrzeugs und das AVM-Bild des umliegenden Fahrzeugs durch Anpassen des überlappten Bereichs zwischen dem AVM-Bild des eigenen Fahrzeugs und dem AVM-Bild des umliegenden Fahrzeugs zusammen. Eine Bildkorrekturvorrichtung korrigiert einen Randbereich und einen leeren Bereich von jedem AVM-Bild von dem zusammengesetzten AVM-Bild.

[0011] Gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung umfasst ein Verfahren zum Bereitstellen eines AVM-Bildes ein Fotografieren eines Bildes von einer Umgebung des eigenen

Fahrzeugs. Ein AVM-Bild eines umliegenden Fahrzeugs und Umgebungsinformationen werden durch Kommunizieren mit dem umliegenden Fahrzeug empfangen. Das AVM-Bild des umliegenden Fahrzeugs wird zum Anpassen auf der Grundlage einer Position von einem eigenen Fahrzeug durch Bestimmen einer relativen Position zwischen dem eigenen Fahrzeug und dem umliegenden Fahrzeug umgewandelt. Ein AVM-Bild des eigenen Fahrzeugs und das AVM-Bild des umliegenden Fahrzeugs werden auf der Grundlage eines überlappten Bereichs durch Erfassen des überlappten Bereichs zwischen dem AVM-Bild des eigenen Fahrzeugs, das aus dem Bild der Umgebung des eigenen Fahrzeugs erzeugt wird, und dem AVM-Bild des umliegenden Fahrzeugs zusammengesetzt. Dann werden ein Randbereich und ein leerer Bereich des zusammengesetzten AVM-Bildes korrigiert.

Figurenliste

[0012] Die Aufgaben, Merkmale und Vorteile der vorliegenden Offenbarung werden aus der folgenden ausführlichen Beschreibung in Verbindung mit den beigefügten Zeichnungen deutlicher.

Fig. 1 zeigt ein Blockdiagramm, das einen Aufbau einer Rundumsicht-Überwachungs- (Around View Monitoring - AVM) Bildbereitstellungsvorrichtung gemäß der vorliegenden Offenbarung darstellt.

Fig. 2 bis Fig. 6 zeigen beispielhafte Diagramme, die einen Bildzusammensetzungsvorgang einer AVM-Bildbereitstellungsvorrichtung gemäß der vorliegenden Offenbarung erläutern.

Fig. 7 zeigt ein Flussdiagramm, das einen Betriebsablauf für ein AVM-Bildbereitstellungsverfahren gemäß der vorliegenden Offenbarung darstellt.

AUSFÜHRLICHE BESCHREIBUNG

[0013] Im Folgenden werden Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben. In der folgenden Beschreibung wird eine ausführliche Beschreibung von bekannten Funktionen und Konfigurationen, die hierin enthalten sind, weggelassen.

[0014] **Fig. 1** zeigt ein Blockdiagramm, das einen Aufbau einer Rundumsicht-Überwachungs- (Around View Monitoring - AVM) Bildbereitstellungsvorrichtung gemäß der vorliegenden Offenbarung darstellt. Unter Bezugnahme auf **Fig. 1** kann eine AVM-Bildbereitstellungsvorrichtung gemäß der vorliegenden Offenbarung einen Signalprozessor 110, eine Kamera 120, eine Kommunikationsvorrichtung 130, einen Speicher 140, eine Bildumwandlungsvorrichtung 150, eine Erfassungsvorrichtung 160, eine Bildzusammensetzungsvorrichtung 170 und eine Bild-

korrekturvorrichtung 180 umfassen. Der Signalprozessor 110 kann ein Signal verarbeiten, das zwischen jeder Einheit der AVM-Bildbereitstellungsvorrichtung zugeführt wird.

[0015] Die Kamera 120 ist in einem Fahrzeug angebracht und kann ein Bild von der Umgebung des Fahrzeugs fotografieren. Die Kamera 120 kann mehrfach angebracht sein, sie kann beispielsweise an einer vorderen, einer hinteren, einer linken und einer rechten Seite des Fahrzeugs angebracht sein. Die Bilder der vorderen, hinteren, linken und rechten Seite des Fahrzeugs, die durch die Kamera 120 fotografiert werden, können an die Bildumwandlungsvorrichtung 150 zugeführt werden, um ein Rundumsicht-Überwachungs- (Around View Monitoring - AVM) Bild zu erzeugen.

[0016] Die Kommunikationsvorrichtung 130 kann eine Kommunikationsschnittstelle für eine Fahrzeug-zu-Fahrzeug- (Vehicle to Vehicle - V2V) Kommunikation unterstützen. Die Kommunikationsvorrichtung 130 kann das AVM-Bild und die Informationen des umliegenden Fahrzeugs durch Kommunizieren mit zumindest einem umliegenden Fahrzeug, das sich in der Nähe des eigenen Fahrzeugs befindet, empfangen. Darüber hinaus kann die Kommunikationsvorrichtung 130 eine Kommunikationsschnittstelle für eine DGPS- (Differential Global Positioning System) Kommunikation unterstützen. Demzufolge kann die Kommunikationsvorrichtung 130 Positionsinformationen zwischen dem eigenen Fahrzeug und dem umliegenden Fahrzeug durch die DGPS-Kommunikation empfangen.

[0017] Der Speicher 140 kann einen Sollwert speichern, um die AVM-Bildbereitstellungsvorrichtung zu betreiben, und kann Zustandsinformationen und ein Ergebnis für jeden Vorgang speichern. Als ein Beispiel kann der Speicher 140 das AVM-Bild des eigenen Fahrzeugs und das AVM-Bild des umliegenden Fahrzeugs speichern und kann ein zusammengesetztes Bild für das AVM-Bild des eigenen Fahrzeugs und das AVM-Bild des umliegenden Fahrzeugs speichern. Darüber hinaus kann ein Bildzusammensetzungsalgorithmus für die Zusammensetzung des AVM-Bildes in dem Speicher 140 gespeichert werden.

[0018] Die Bildumwandlungsvorrichtung 150 kann das AVM-Bild des eigenen Fahrzeugs aus dem durch die Kamera 120 fotografierten Bild der Umgebung des eigenen Fahrzeugs erzeugen. Zu diesem Zeitpunkt kann die Bildumwandlungsvorrichtung 150 ein Umwandeln der Ansicht des von der Umgebung des eigenen Fahrzeugs fotografierten Bildes in ein Draufsichtbild durchführen, um das AVM-Bild zu erzeugen.

[0019] Darüber hinaus kann die Bildumwandlungsvorrichtung 150 das durch die Kommunikationsvorrichtung 130 empfangene AVM-Bild des umliegenden Fahrzeugs umwandeln. Zu diesem Zeitpunkt kann die Bildumwandlungsvorrichtung 150 eine relative Position zwischen dem eigenen Fahrzeug und dem umliegenden Fahrzeug auf der Grundlage einer Position des eigenen Fahrzeugs und des umliegenden Fahrzeugs erkennen. Als ein Beispiel kann die Bildumwandlungsvorrichtung 150 das AVM-Bild des umliegenden Fahrzeugs auf der Grundlage der Position des eigenen Fahrzeugs durch Vergleichen der Position und einer Richtung des eigenen Fahrzeugs mit der Position und einer Richtung des umliegenden Fahrzeugs bewegen, und kann das AVM-Bild des umliegenden Fahrzeugs auf der Grundlage des eigenen Fahrzeugs drehen. Wenn die Richtung des umliegenden Fahrzeugs mit der Richtung des eigenen Fahrzeugs identisch ist, braucht die Bildumwandlungsvorrichtung das AVM-Bild des umliegenden Fahrzeugs nicht drehen.

[0020] Die Erfassungsvorrichtung 160 kann einen überlappten Bereich zwischen dem AVM-Bild des eigenen Fahrzeugs und dem AVM-Bild des umliegenden Fahrzeugs durch Vergleichen des AVM-Bildes des eigenen Fahrzeugs mit dem AVM-Bild des umliegenden Fahrzeugs erfassen.

[0021] Die Bildzusammensetzungsvorrichtung 170 kann das AVM-Bild des eigenen Fahrzeugs und das AVM-Bild des umliegenden Fahrzeugs auf der Grundlage des durch die Erfassungsvorrichtung 160 erfassten überlappten Bereichs zusammensetzen. Zu diesem Zeitpunkt kann die Bildzusammensetzungsvorrichtung 170 eine Gewichtung auf der Grundlage von zumindest einem von einer linearen Komponente, einem Abstandswert oder einem Pixelwert des AVM-Bildes des eigenen Fahrzeugs beziehungsweise des AVM-Bildes des umliegenden Fahrzeugs zuordnen, und kann das AVM-Bild des eigenen Fahrzeugs und das AVM-Bild des umliegenden Fahrzeugs auf der Grundlage einer gewichteten Summe durch Berechnen einer gewichteten Summe der zugeordneten Gewichtung mit Bezug auf den Bereich, in dem jedes AVM-Bild überlappt wird, zusammensetzen.

[0022] Die Bildzusammensetzungsvorrichtung 170 kann eine Koordinate des AVM-Bildes, das aus der gewichteten Summe zusammengesetzt wird, unter Bezugnahme auf die folgende [Gleichung 1] berechnen.

$$P_{stitchedAVM}(x, y) = \sum_k \omega_k(x, y) P_{overlappedAVM}^k(x, y)$$

[Gleichung 1]

[0023] Hierbei wird es angenommen, dass für ω gilt $0 \leq \omega \leq 1$, für ω_k gilt $\sum \omega_k \leq 1$, und für k gilt $k \in \mathbb{N}$ von

überlappten AVM, P ein Koordinatenwert des zusammengesetzten AVM-Bildes ist, P^k ein überlappter Koordinatenwert des AVM-Bildes des umliegenden Fahrzeugs ist und ω_k eine Gewichtung ist, die dem entsprechenden Bild zugeordnet wird.

[0024] Ein Vorgang zum Zusammensetzen eines Bildes gemäß der jedem AVM-Bild zugeordneten Gewichtung wird unter Bezugnahme auf **Fig. 3** und **Fig. 4** beschrieben.

[0025] Beim Zusammensetzen des AVM-Bildes des eigenen Fahrzeugs und des AVM-Bildes des umliegenden Fahrzeugs kann die Bildzusammensetzungsvorrichtung 170 das AVM-Bild des umliegenden Fahrzeugs in das AVM-Bild des eigenen Fahrzeugs zusammensetzen. Unter Bezugnahme auf **Fig. 5** kann ein sichtbarer Bereich des zusammengesetzten Bildes mit dem AVM-Bild des eigenen Fahrzeugs identisch sein. Unter Bezugnahme auf **Fig. 6** kann die Bildzusammensetzungsvorrichtung 170 das AVM-Bild erzeugen, das zusammengesetzt ist, um alles von jedem Bereich des AVM-Bildes des eigenen Fahrzeugs und des AVM-Bildes des umliegenden Fahrzeugs zu umfassen. Das AVM-Bild, das durch die Bildzusammensetzungsvorrichtung 170 zusammengesetzt wird, kann durch ein Ausgabemittel (nicht gezeigt) wie einen Monitor oder ein Navigationssystem, die in dem Fahrzeug angebracht sind, ausgegeben werden. Demzufolge ist es für einen Benutzer möglich, einen Dreiecksbereich des eigenen Fahrzeugs und ein Bild, das dem Bereich mit Ausnahme von dem fotografierten Bereich der in dem eigenen Fahrzeug vorgesehenen Kamera 120 entspricht, durch das zusammengesetzte AVM-Bild zu erkennen.

[0026] Die Bildzusammensetzungsvorrichtung 170 kann jedes AVM-Bild auf der Grundlage von Bewegungsablaufinformationen des entsprechenden Fahrzeugs zusammensetzen, wenn die Bildzusammensetzungsvorrichtung 170 ein aufeinanderfolgendes AVM-Bild zusammensetzt, und kann das AVM-Bild auf der Grundlage eines Merkmalspunktes von jedem AVM-Bild neben dem überlappten Bereich zusammensetzen.

[0027] Die Bildkorrekturvorrichtung 180 korrigiert einen Randbereich und einen leeren Bereich des durch die Bildzusammensetzungsvorrichtung 170 zusammengesetzten AVM-Bildes. Als ein Beispiel kann die Bildkorrekturvorrichtung 180 ein Mischen des Randbereichs durchführen, um eine Bildverzerrung beim Zusammensetzen jedes AVM-Bildes zu minimieren. Die Bildkorrekturvorrichtung 180 kann eine Interpolation durchführen oder kann als einen leeren Raum die Umgebungsinformationen des entsprechenden Fahrzeugs mit Bezug auf den Bereich, wo die Größe der gewichteten Summe klein ist oder Informationen nicht vorhanden sind, verarbeiten.

[0028] Fig. 2 bis Fig. 6 zeigen beispielhafte Diagramme, die einen Bildzusammensetzungsprozess einer AVM-Bildbereitstellungsvorrichtung gemäß der vorliegenden Offenbarung erläutern.

[0029] Fig. 2 stellt einen gesamten Ablauf eines AVM-Bildzusammensetzungsprozesses einer AVM-Bildbereitstellungsvorrichtung gemäß der vorliegenden Offenbarung dar. Fig. 2A zeigt ein AVM-Bild 211 von einem eigenen Fahrzeug und Fig. 2B zeigt ein AVM-Bild 221 von einem umliegenden Fahrzeug. Zu diesem Zeitpunkt dreht die AVM-Bildbereitstellungsvorrichtung das Bild des umliegenden Fahrzeugs 221, das in Fig. 2B dargestellt ist, auf der Grundlage einer Position und einer Richtung des eigenen Fahrzeugs, wie dies in Fig. 2C dargestellt ist.

[0030] Dann kann die AVM-Bildbereitstellungsvorrichtung einen überlappten Bereich (P1, P2) zwischen jedem AVM-Bild von dem AVM-Bild 211 des eigenen Fahrzeugs und dem AVM-Bild 223 des gedrehten umliegenden Fahrzeugs erfassen, wie dies in Fig. 2C und Fig. 2D dargestellt ist. Zu diesem Zeitpunkt kann die AVM-Bildbereitstellungsvorrichtung das AVM-Bild 213 des eigenen Fahrzeugs und das AVM-Bild 223 des umliegenden Fahrzeugs wie in Fig. 2E beschrieben auf der Grundlage des AVM-Bildes 213 des eigenen Fahrzeugs, wobei der überlappte Bereich erfasst wird, und des überlappten Bereichs (P1, P2) von dem AVM-Bild 223 des umliegenden Fahrzeugs zusammensetzen. Dementsprechend ist die AVM-Bildbereitstellungsvorrichtung in der Lage, das zusammengesetzte AVM-Bild bereitzustellen, das einen breiteren sichtbaren Bereich aufweist.

[0031] Fig. 3 stellt einen Vorgang zum Zusammensetzen jedes AVM-Bildes durch Zuordnen einer Gewichtung zu einer linearen Komponente des AVM-Bildes des eigenen Fahrzeugs und des AVM-Bildes des umliegenden Fahrzeugs dar. Fig. 3A stellt das AVM-Bild des eigenen Fahrzeugs dar, Fig. 3B stellt das AVM-Bild des umliegenden Fahrzeugs dar und Fig. 3C stellt das zusammengesetzte AVM-Bild dar.

[0032] Wie in Fig. 3A und Fig. 3B dargestellt ist, kann die AVM-Bildbereitstellungsvorrichtung den überlappten Bereich 313, 323 zwischen dem AVM-Bild des eigenen Fahrzeugs 310 beziehungsweise dem AVM-Bild des umliegenden Fahrzeugs 320 erfassen. Zu diesem Zeitpunkt kann die AVM-Bildbereitstellungsvorrichtung die Gewichtung zu dem Bereich 315 zuordnen, wo die lineare Komponente erfasst wird, durch Erfassen der linearen Komponente auf der Grundlage einer Bodenfläche des AVM-Bildes des eigenen Fahrzeugs 310. Darüber hinaus, wie in Fig. 3B dargestellt, kann die AVM-Bildbereitstellungsvorrichtung die Gewichtung zu dem

Bereich 325 zuordnen, wo die lineare Komponente erfasst wird, durch Erfassen der linearen Komponente auf der Grundlage einer Bodenfläche des AVM-Bildes 320 des umliegenden Fahrzeugs.

[0033] Wie in Fig. 3C dargestellt ist, kann beim Zusammensetzen des AVM-Bildes des eigenen Fahrzeugs 310 und des AVM-Bildes des umliegenden Fahrzeugs 320 die AVM-Bildbereitstellungsvorrichtung jedes AVM-Bild zusammensetzen, so dass die lineare Komponente der Bereiche 315, 325, wo die lineare Komponente erfasst wird, gemäß der in dem AVM-Bild des eigenen Fahrzeugs und dem AVM-Bild des umliegenden Fahrzeugs 320 zugeordneten Gewichtung beibehalten werden kann. Demzufolge kann das zusammengesetzte AVM-Bild die lineare Komponente des AVM-Bildes des eigenen Fahrzeugs und des AVM-Bildes des umliegenden Fahrzeugs beibehalten.

[0034] Fig. 4 stellt einen Vorgang zum Zusammensetzen jedes AVM-Bildes durch Zuordnen der Gewichtung zu dem Bereich dar, wo ein Pixel des AVM-Bildes des eigenen Fahrzeugs und des AVM-Bildes des umliegenden Fahrzeugs hoch ist. Fig. 4A bis Fig. 4C zeigen die AVM-Bilder 411, 421, 431. Die AVM-Bildbereitstellungsvorrichtung kann jedes AVM-Bild 411, 421, 431 jeweils zu einer bestimmten Form aufteilen. Zum Beispiel kann die AVM-Bildbereitstellungsvorrichtung eine Gewichtung einer Mehrzahl von Sechsecken gemäß einem Pixelwert von jedem Sechseck zuordnen und kann, wie in Fig. 4C beschrieben, durch Extrahieren des Bildes mit der Gewichtung, die jedem AVM-Bild zugeordnet ist, ob es gleich oder größer als ein Referenzwert ist.

[0035] Fig. 4A bis Fig. 4E zeigen, dass das AVM-Bild jeweils in Sechsecke aufgeteilt ist, jedoch ist es nicht darauf beschränkt und es ist demzufolge möglich, seine Größe und Form zu ändern.

[0036] Fig. 5 stellt ein Beispiel zum Zusammensetzen des AVM-Bildes des umliegenden Fahrzeugs in das AVM-Bild des eigenen Fahrzeugs dar. Wie in Fig. 5 gezeigt, setzt die AVM-Bildbereitstellungsvorrichtung das AVM-Bild des umliegenden Fahrzeugs in das AVM-Bild des eigenen Fahrzeugs im Hinblick auf die gewichtete Summe in dem Zustand zusammen, in dem das AVM-Bild des umliegenden Fahrzeugs gedreht wird oder seine Position basierend auf der Position des eigenen Fahrzeugs bewegt wird. Zu diesem Zeitpunkt ist das zusammengesetzte AVM-Bild mit einem Aufnahmebereich A des eigenen Fahrzeugs identisch.

[0037] Fig. 6 stellt ein Beispiel der Zusammensetzung dar, die alles von einem Aufnahmebereich des AVM-Bildes des eigenen Fahrzeugs und des AVM-Bildes des umliegenden Fahrzeugs umfasst. Wie in Fig. 6 dargestellt ist, wird das zusammengesetzte

AVM-Bild durch Anpassen eines überlappten Bereichs zwischen dem AVM-Bild des eigenen Fahrzeugs und dem AVM-Bild des umliegenden Fahrzeugs auf der Grundlage der Position des eigenen Fahrzeugs erzeugt. Dementsprechend ist es möglich, das zusammengesetzte AVM-Bild entsprechend einem Bereich B zu erzeugen, der alle sichtbaren Bereiche des AVM-Bildes des eigenen Fahrzeugs und des AVM-Bildes des umliegenden Fahrzeugs umfasst. Zu diesem Zeitpunkt können die aufeinanderfolgenden AVM-Bilder gemäß der Fahrzeugbewegung sowie das AVM-Bild zu einem entsprechenden Zeitpunkt ebenfalls zusammengesetzt werden.

[0038] Der Betriebsablauf der AVM-Bildbereitstellungsvorrichtung gemäß der oben beschriebenen vorliegenden Offenbarung wird ausführlicher beschrieben.

[0039] Fig. 7 zeigt ein Flussdiagramm eines Betriebsablaufes für ein AVM-Bildbereitstellungsverfahren gemäß der vorliegenden Offenbarung. Wie in Fig. 7 dargestellt ist, kann die AVM-Bildbereitstellungsvorrichtung das AVM-Bild des eigenen Fahrzeugs aus dem durch die Kamera fotografierten Bild des umliegenden Fahrzeugs erhalten (S100) und kann das AVM-Bild und die Informationen des umliegenden Fahrzeugs durch eine V2V-Kommunikation mit dem umliegenden Fahrzeug erhalten (S110).

[0040] Die AVM-Bildbereitstellungsvorrichtung misst eine relative Position zwischen dem eigenen Fahrzeug und dem umliegenden Fahrzeug auf der Grundlage der Positions- und der Richtungsinformationen des eigenen Fahrzeugs und des umliegenden Fahrzeugs, die durch ein DGPS-Modul erhalten werden (S120). Dann kann die AVM-Bildbereitstellungsvorrichtung die Position und die Richtung des AVM-Bildes des umliegenden Fahrzeugs auf der Grundlage der Position des eigenen Fahrzeugs gemäß der in Schritt S120 gemessenen relativen Position umwandeln (S130). Als ein Beispiel, wenn die Bewegungsrichtungen des eigenen Fahrzeugs und des umliegenden Fahrzeugs einander gegenüberliegen, kann die AVM-Bildbereitstellungsvorrichtung das AVM-Bild des umliegenden Fahrzeugs um 180 Grad drehen, um die Richtung des eigenen Fahrzeugs anzupassen.

[0041] Die AVM-Bildbereitstellungsvorrichtung vergleicht das AVM-Bild des eigenen Fahrzeugs in Schritt S100 mit dem AVM-Bild des umliegenden Fahrzeugs, wo die Position und die Richtung in Schritt S130 umgewandelt werden Schritt S140 erfasst den überlappten Bereich zwischen dem AVM-Bild des eigenen Fahrzeugs und dem AVM-Bild des umliegenden Fahrzeugs und setzt jedes AVM-Bild basierend auf dem in Schritt S140 erfassten überlappten Bereich zusammen (S150).

[0042] Zu diesem Zeitpunkt kann die AVM-Bildbereitstellungsvorrichtung die gewichtete Summe der Gewichtung, die jedem AVM-Bild zugeordnet wird, mit Bezug auf den Bereich, wo das AVM-Bild des eigenen Fahrzeugs und das AVM-Bild des umliegenden Fahrzeugs überlappt sind, berechnen, und kann demzufolge das Bild korrigieren. Darüber hinaus kann die AVM-Bildbereitstellungsvorrichtung einen leeren Bereich von jedem AVM-Bild oder einen Bereich, wo die gewichtete Summe klein ist, korrigieren.

[0043] Das durch die AVM-Bildbereitstellungsvorrichtung zusammengesetzte AVM-Bild kann durch ein Ausgabemittel wie einem Monitor oder ein Navigationssystem, mit dem das eigene Fahrzeug ausgerüstet ist, ausgegeben werden, so dass ein Benutzer eine Überprüfung vornehmen kann (S170).

[0044] Die vorliegende Offenbarung ist in der Lage, ein AVM-Bild auch in einem Bereich bereitzustellen, der von einem eigenen Fahrzeug schwer zu erkennen ist, durch Bereitstellen eines AVM-Bildes, das mit dem AVM-Bild des eigenen Fahrzeugs zusammengesetzt ist, auf der Grundlage eines AVM-Bildes und von Informationen, die von einem umliegenden Fahrzeug erhalten werden.

[0045] Obwohl Ausführungsbeispiele der vorliegenden Offenbarung oberhalb ausführlich beschrieben worden sind, sollte klar sein, dass viele Variationen und Modifikationen der erfinderischen Grundkonzepte, die hierin gelehrt werden und dem Fachmann sinnvoll erscheinen, noch innerhalb der Lehre und des Umfangs der Offenbarung liegen, wie dies in den beigefügten Ansprüchen festgelegt ist.

Bezugszeichenliste

110	Signalprozessor
120	Kamera
130	Kommunikationsvorrichtung
140	Speicher
150	Bildumwandlungsvorrichtung
160	Erfassungsvorrichtung
170	Bildzusammensetzungsvorrichtung
180	Bildkorrekturvorrichtung

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Bereitstellen eines Rundumsicht-Überwachungs- (Around View Monitoring - AVM) Bildes, die Vorrichtung aufweisend:
eine Kamera (120), die ein Bild von einer Umgebung des eigenen Fahrzeugs fotografiert;
eine Kommunikationsvorrichtung (130), die ein Signal mit einem umliegenden Fahrzeug überträgt und

empfängt, und ein AVM-Bild und Umgebungsinformationen von dem umliegenden Fahrzeug empfängt;

eine Bildumwandlungsvorrichtung (150), die ein AVM-Bild von einem eigenen Fahrzeug aus dem durch die Kamera (120) fotografierten Bild erzeugt und das AVM-Bild des umliegenden Fahrzeugs auf der Grundlage einer Position des eigenen Fahrzeugs durch Bestimmen einer relativen Position zwischen dem eigenen Fahrzeug und dem umliegenden Fahrzeug umwandelt;

eine Erfassungsvorrichtung (160), die einen überlappten Bereich zwischen dem AVM-Bild des eigenen Fahrzeugs und dem AVM-Bild des umliegenden Fahrzeugs erfasst;

eine Bildzusammensetzungsvorrichtung (170), die das AVM-Bild des eigenen Fahrzeugs und das AVM-Bild des umliegenden Fahrzeugs durch Anpassen des überlappten Bereichs zwischen dem AVM-Bild des eigenen Fahrzeugs und dem AVM-Bild des umliegenden Fahrzeugs zusammensetzt; und
eine Bildkorrekturvorrichtung (180), die einen Randbereich und einen leeren Bereich von jedem AVM-Bild von dem zusammengesetzten AVM-Bild korrigiert.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Bildumwandlungsvorrichtung (150) die Position und eine Richtung des eigenen Fahrzeugs mit einer Position und einer Richtung des umliegenden Fahrzeugs vergleicht, eine Position des AVM-Bildes des umliegenden Fahrzeugs zum Anpassen auf der Grundlage der Position des eigenen Fahrzeugs bewegt und das AVM-Bild des umliegenden Fahrzeugs zum Anpassen auf der Grundlage der Richtung des eigenen Fahrzeugs dreht.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Bildzusammensetzungsvorrichtung (170) das AVM-Bild des eigenen Fahrzeugs und das AVM-Bild des umliegenden Fahrzeugs durch Zuordnen einer Gewichtung zu einem Bereich zusammensetzt, wo eine lineare Komponente an einer Bodenfläche vorhanden ist, die von dem AVM-Bild des eigenen Fahrzeugs und dem AVM-Bild des umliegenden Fahrzeugs erfasst wird.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Bildzusammensetzungsvorrichtung (170) das AVM-Bild des eigenen Fahrzeugs und das AVM-Bild des umliegenden Fahrzeugs auf der Grundlage eines Bereichs, welchem eine Gewichtung zugeordnet wird, durch Zuordnen der Gewichtung auf einen kurzen Entfernungsbereich innerhalb eines Abstandes von der Kamera (120) auf der Grundlage einer Montageposition der Kamera (120) des eigenen Fahrzeugs und des umliegenden Fahrzeugs zusammensetzt.

5. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Bildzusammensetzungsvorrichtung (170) das AVM-Bild

des eigenen Fahrzeugs und das AVM-Bild des umliegenden Fahrzeugs auf der Grundlage eines Bereichs, welchem eine Gewichtung zugeordnet wird, durch Zuordnen der Gewichtung zu einem Bereich mit einem Pixelwert, der gleich oder größer als ein Referenzwert ist, und durch Vergleichen eines Pixels des AVM-Bildes des eigenen Fahrzeugs mit einem Pixel des AVM-Bildes des umliegenden Fahrzeugs zusammensetzt.

6. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei das durch die Bildzusammensetzungsvorrichtung (170) zusammengesetzte AVM-Bild durch Zusammensetzung des AVM-Bildes des umliegenden Fahrzeugs innerhalb eines AVM-Bildbereichs des eigenen Fahrzeugs erhalten wird.

7. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei das durch die Bildzusammensetzungsvorrichtung (170) zusammengesetzte AVM-Bild sowohl einen AVM-Bildbereich des eigenen Fahrzeugs als auch einen AVM-Bildbereich des umliegenden Fahrzeugs aufweist.

8. Verfahren zum Bereitstellen eines AVM-Bildes, das Verfahren aufweisend:

Fotografieren eines Bildes von einer Umgebung des eigenen Fahrzeugs;

Empfangen eines AVM-Bildes eines umliegenden Fahrzeugs und von Umgebungsinformationen durch Kommunizieren mit dem umliegenden Fahrzeug;

Umwandeln des AVM-Bildes des umliegenden Fahrzeugs zum Anpassen auf der Grundlage einer Position von einem eigenen Fahrzeug durch Bestimmen einer relativen Position zwischen dem eigenen Fahrzeug und dem umliegenden Fahrzeug;

Zusammensetzen eines AVM-Bildes des eigenen Fahrzeugs und des AVM-Bildes des umliegenden Fahrzeugs auf der Grundlage eines überlappten Bereichs durch Erfassen des überlappten Bereichs zwischen dem AVM-Bild des eigenen Fahrzeugs, das von dem Bild der Umgebung des eigenen Fahrzeugs erzeugt wird, und dem AVM-Bild des umliegenden Fahrzeugs; und

Korrigieren eines Randbereichs und eines leeren Bereichs des zusammengesetzten AVM-Bildes.

9. Verfahren nach Anspruch 8, wobei das Zusammensetzen des AVM-Bildes ein Zuordnen einer Gewichtung auf der Grundlage von zumindest einem von einer linearen Komponente, einem Abstand oder einem Pixel des AVM-Bildes des eigenen Fahrzeugs beziehungsweise des AVM-Bildes des umliegenden Fahrzeugs umfasst.

10. Verfahren nach Anspruch 9, wobei das Zusammensetzen des AVM-Bildes ferner aufweist:
Berechnen einer gewichteten Summe eines Bereichs, welchem die Gewichtung zugeordnet

wird, auf dem AVM-Bild des eigenen Fahrzeugs und dem AVM-Bild des umliegenden Fahrzeugs; und wobei das AVM-Bild des eigenen Fahrzeugs und das AVM-Bild des umliegenden Fahrzeugs aus der gewichteten Summe zusammengesetzt werden.

Es folgen 7 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

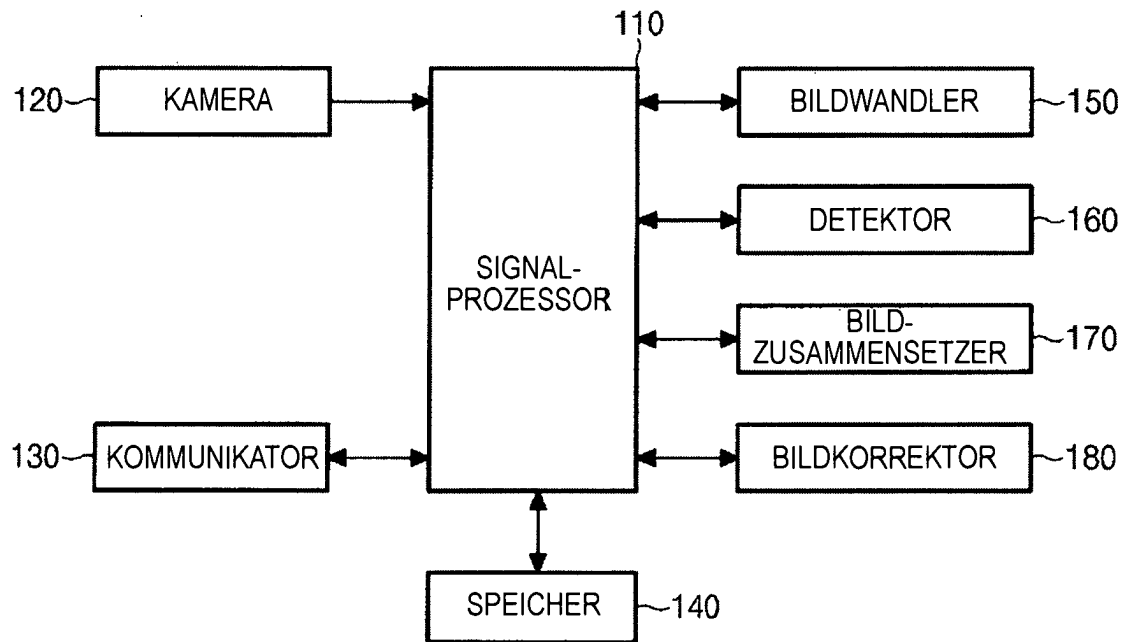
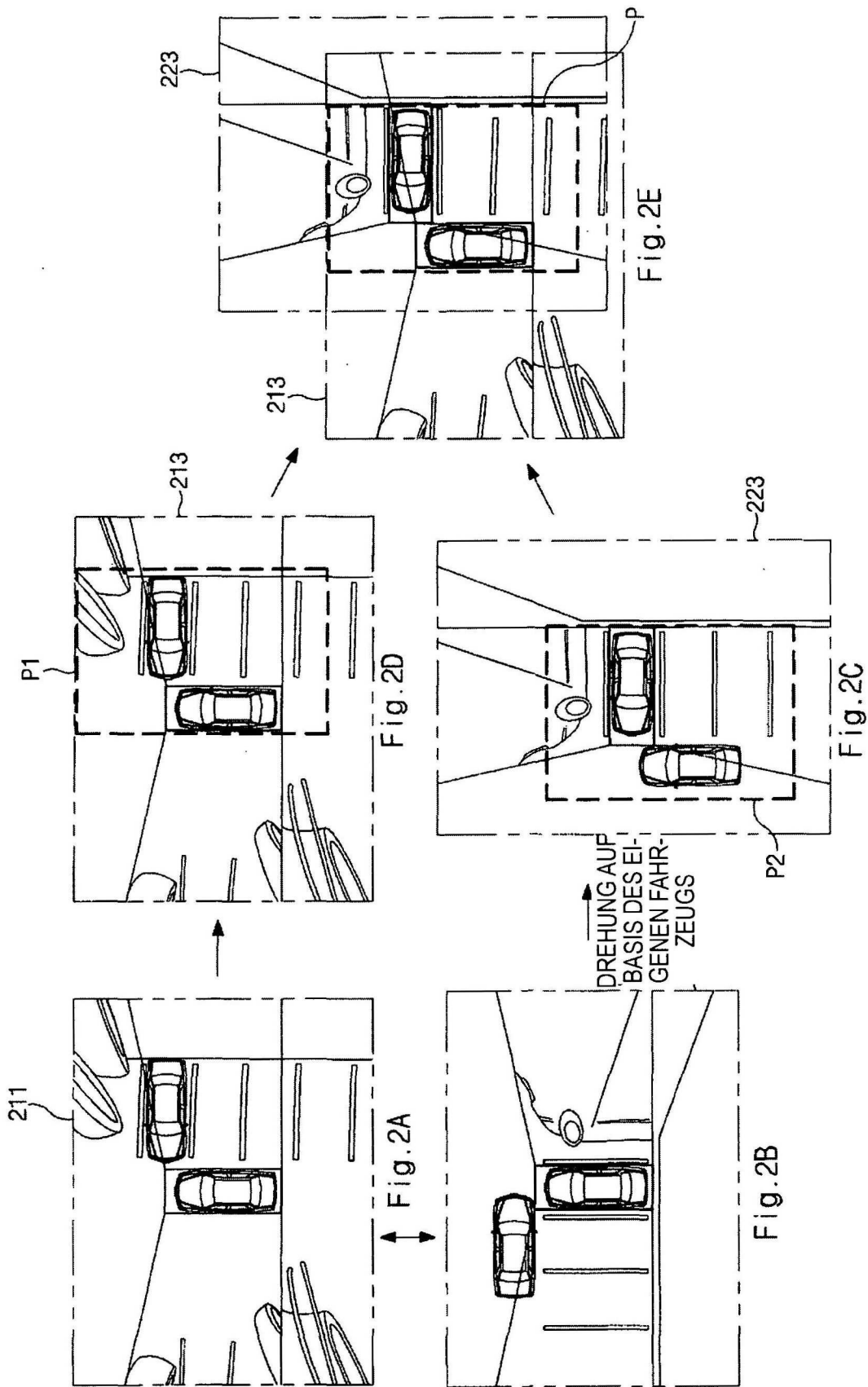


Fig.1



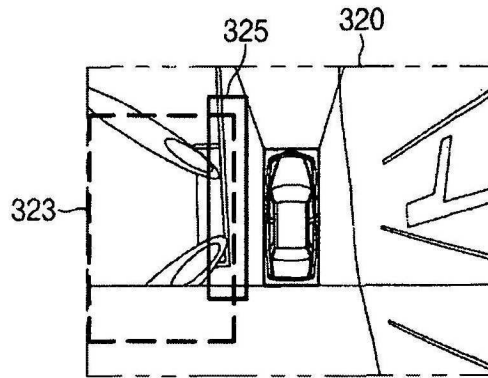


Fig. 3B

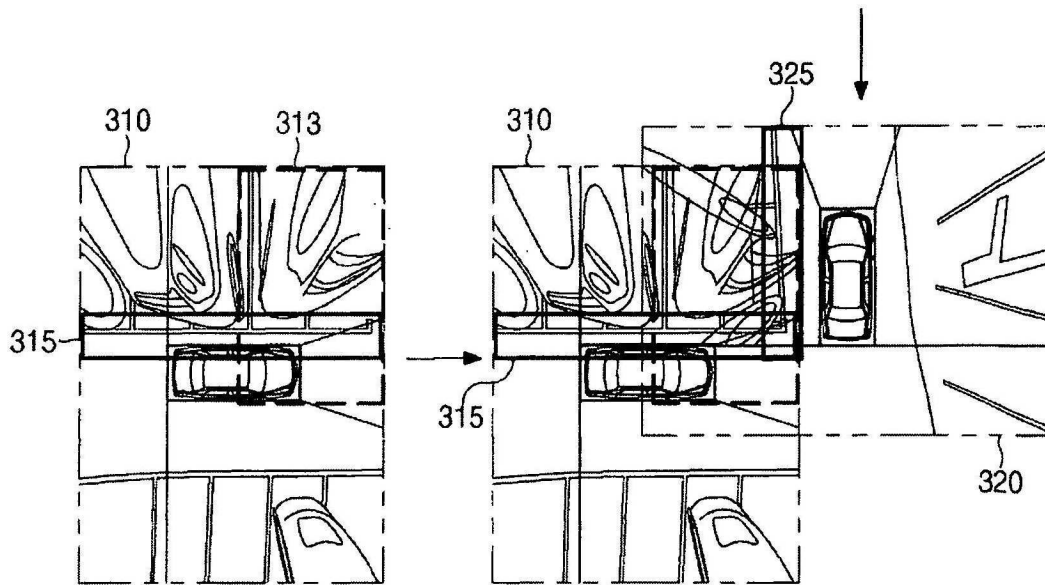


Fig. 3A

Fig. 3C

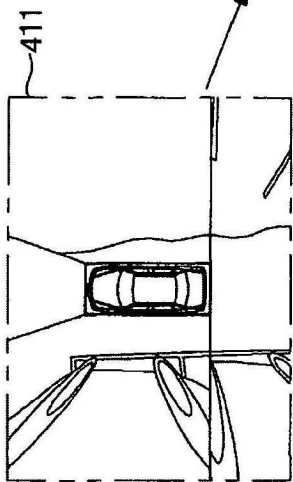


Fig. 4A

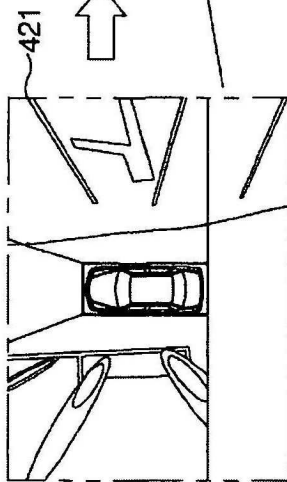


Fig. 4B

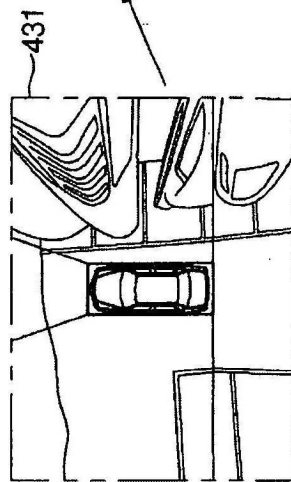


Fig. 4C

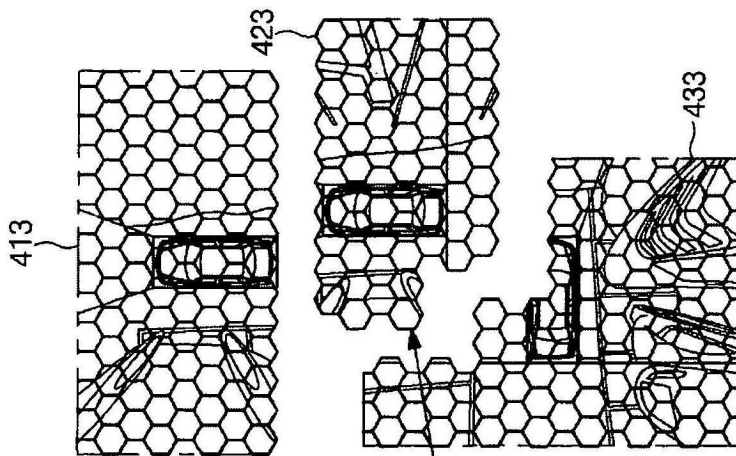


Fig. 4D

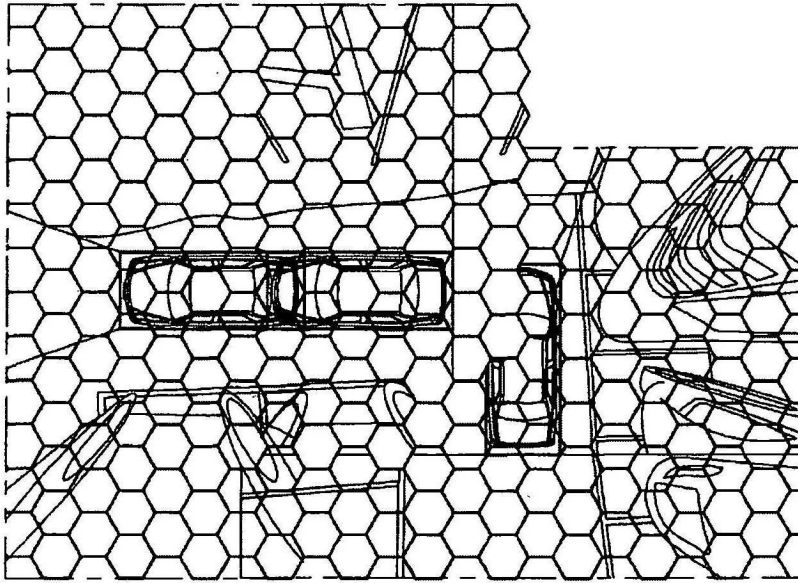


Fig. 4E

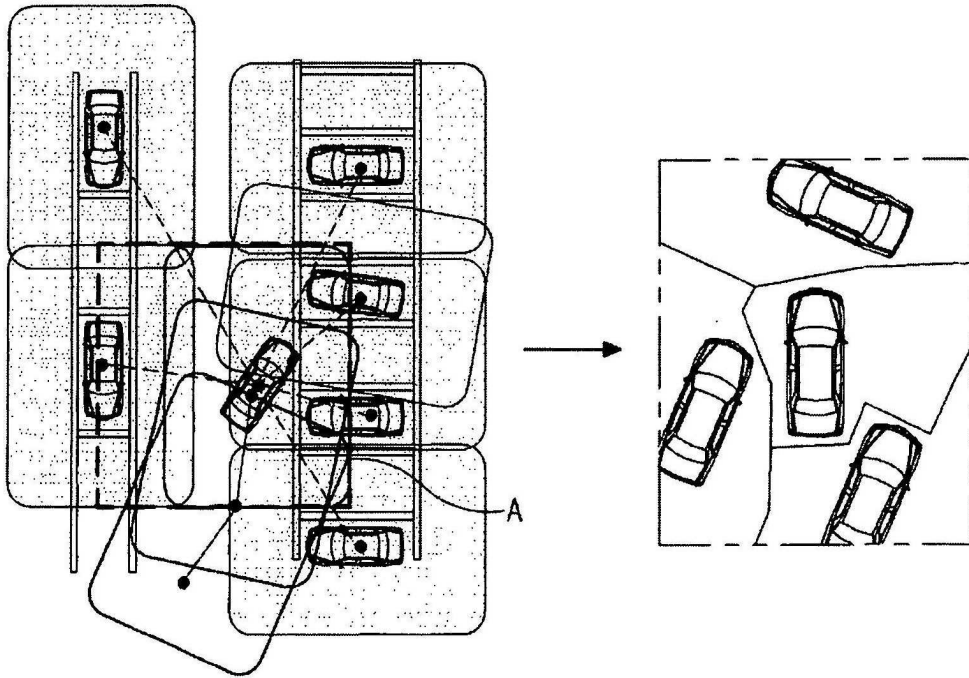


Fig.5

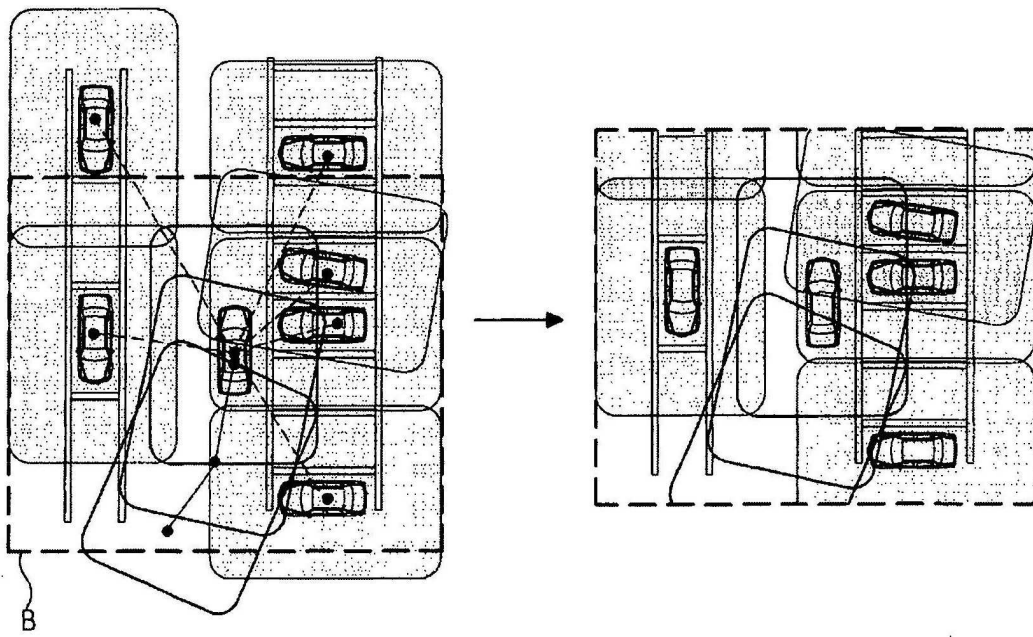


Fig.6

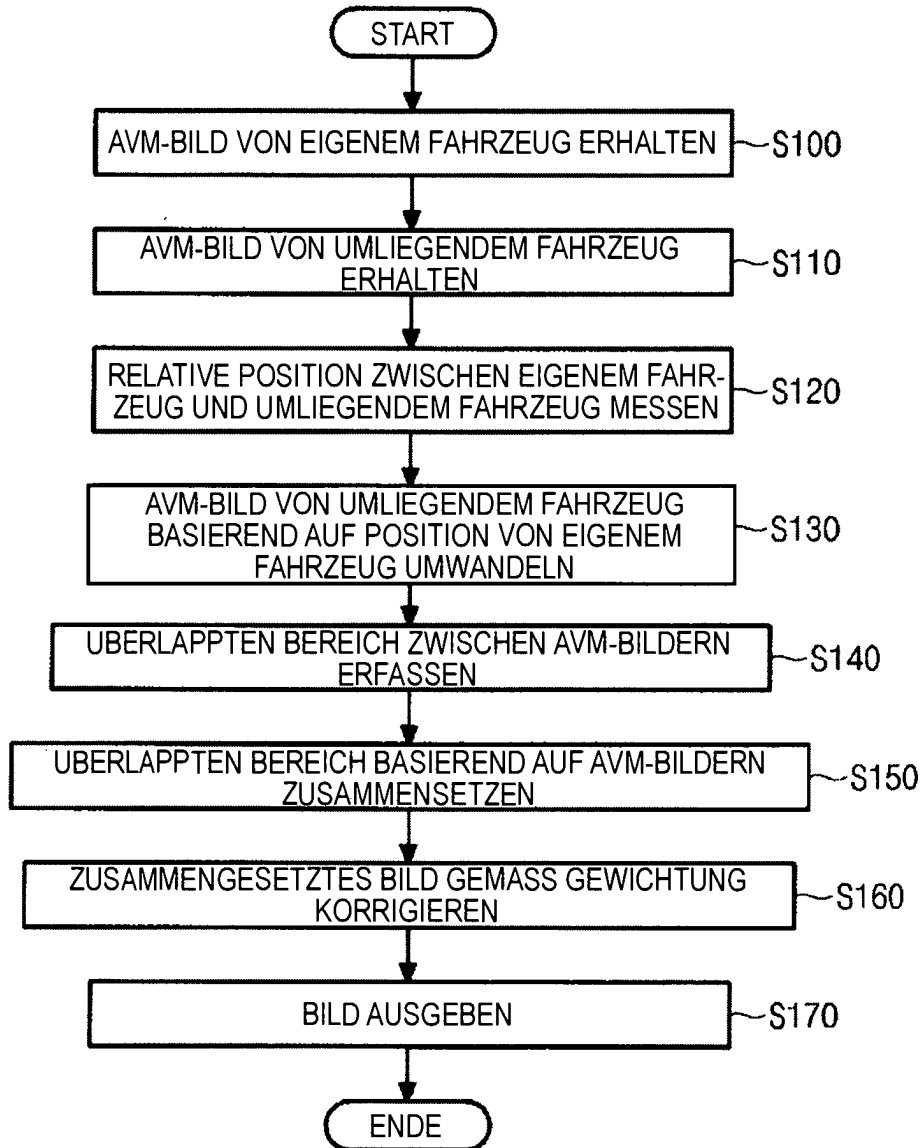


Fig.7