



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2004 014 540 A1** 2004.11.25

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2004 014 540.7**

(22) Anmeldetag: **23.03.2004**

(43) Offenlegungstag: **25.11.2004**

(51) Int Cl.⁷: **G08G 1/16**
B60K 28/10

(30) Unionspriorität:

2003-085812	26.03.2003	JP
2003-125210	30.04.2003	JP
2003-199342	18.07.2003	JP
2003-360701	21.10.2003	JP

(71) Anmelder:

Fujitsu Ten Ltd., Kobe, Hyogo, JP

(74) Vertreter:

W. Seeger und Kollegen, 81369 München

(72) Erfinder:

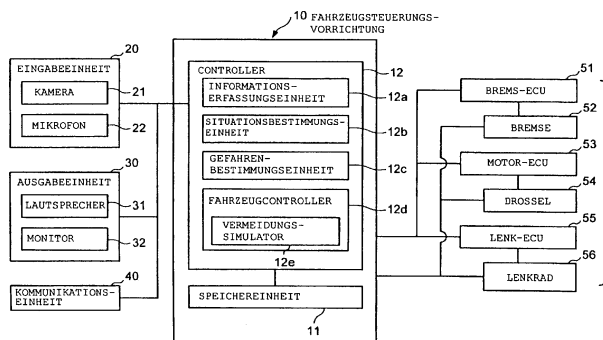
Harumoto, Satoshi, Kobe, Hyogo, JP; Yamato, Toshitaka, Kobe, Hyogo, JP; Takeuchi, Hiroshi, Kobe, Hyogo, JP; Maeno, Yoshihiko, Kobe, Hyogo, JP; Miyamoto, Naotoshi, Kobe, Hyogo, JP; Sakiyama, Kazuhiro, Kobe, Hyogo, JP

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Fahrzeugsteuervorrichtung, Fahrzeugsteuerungsverfahren und Computerprogramm**

(57) Zusammenfassung: Eine Fahrzeugsteuervorrichtung (10) enthält eine Informationserfassungs-/verwaltungseinheit (12a), die Informationen zum Steuern von verschiedenen Einheiten in einem Fahrzeug anstelle eines Fahrers des Fahrzeugs erfaßt und die erfaßten Informationen verwaltet, eine Situationsbestimmungseinheit (12b), die eine Situation, in der sich das Fahrzeug befindet, auf der Basis der Informationen bestimmt, eine Gefahrenbestimmungseinheit (12c), die vorbestimmte Informationen entsprechend der Situation von den Informationen selektiert und den Gefahrengrad der Situation auf der Basis der vorbestimmten Informationen bestimmt, und einen Fahrzeugcontroller (12d), der vorbestimmte Einheiten in dem Fahrzeug auf solch eine Weise steuert, daß der Gefahrengrad reduziert wird.



Beschreibung**HINTERGRUND DER ERFINDUNG****Gebiet der Erfindung**

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Technik zum Verhindern eines Verkehrsunfalls durch das Erhalten von verschiedenen Arten von Informationen über ein Fahrzeug und das Steuern verschiedener Einheiten des Fahrzeugs anstelle eines Fahrers.

Beschreibung der verwandten Technik

[0002] Bei einer der wohlbekannten Techniken zum Verhindern eines Verkehrsunfalls und zum Gewährleisten der Sicherheit eines Fahrzeugs werden verschiedene Arten von Informationen über das Fahrzeug erhalten und werden anstelle eines Fahrers des Fahrzeugs verschiedene Einheiten gesteuert. Zum Beispiel offenbart die japanische offengelegte Patentanmeldung Nr. H7-57198 ein Verfahren zum Detektieren eines Abstandes zwischen einem Fahrzeug und einem vor ihm befindlichen Hindernis und zum Warnen des Fahrers des Fahrzeugs, wenn der detektierte Abstand kürzer als ein vorbestimmter Abstand ist.

[0003] Jeder Versuch, das Fahrzeug dazu zu bringen, anstelle des Fahrers die Gefahr selbst wahrzunehmen, zu erkennen und zu bestimmen, ist jedoch nicht praktikierbar. Zum Beispiel hängt die wahrzunehmende und zu erkennende Information (Situation) zum Gewährleisten der Verhinderung eines Verkehrsunfalls und der Sicherheit eines Fahrzeugs von der tatsächlichen Situation des Fahrzeugs ab. Die herkömmliche Technik kann die tatsächliche Situation, in der sich das Fahrzeug befindet, nicht genau spezifizieren. Deshalb können die wahrzunehmenden und zu erkennenden Informationen nicht genau erhalten werden, wodurch die Genauigkeit beim Bestimmen der Gefahr gemindert wird. Als Resultat wird die Verhinderung des Verkehrsunfalls und das Gewährleisten der Sicherheit des Fahrzeugs entsprechend eingeschränkt.

[0004] Daher ist es extrem wichtig, wie die angemessene Wahrnehmung, Erkennung, Beurteilung, Aktion und Operation anstelle des Fahrers erfolgen soll, und eine Technik, durch die der Verkehrsunfall verhindert und die Sicherheit des Fahrzeugs gewährleistet werden kann, ist äußerst wünschenswert.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0005] Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, wenigstens die Probleme der herkömmlichen Technik zu lösen.

[0006] Die Fahrzeugsteuerungsvorrichtung gemäß

einem Aspekt der vorliegenden Erfindung enthält eine Informationserfassungs-/verwaltungseinheit, die Informationen zum Steuern verschiedener Einheiten in einem Fahrzeug anstelle eines Fahrers des Fahrzeugs erfaßt und die erfaßten Informationen verwaltet; eine Situationsbestimmungseinheit, die eine Situation, in der sich das Fahrzeug befindet, auf der Basis der Informationen bestimmt; eine Gefahrenbestimmungseinheit, die vorbestimmte Informationen entsprechend der Situation von den Informationen selektiert und den Grad der Gefahr der Situation auf der Basis der vorbestimmten Informationen bestimmt; und einen Fahrzeugcontroller, der vorbestimmte Einheiten in dem Fahrzeug auf solch eine Weise steuert, daß der Grad der Gefahr reduziert wird.

[0007] Das Fahrzeugsteuerungsverfahren gemäß einem anderen Aspekt der vorliegenden Erfindung enthält das Erfassen von Informationen zum Steuern verschiedener Einheiten in einem Fahrzeug anstelle eines Fahrers des Fahrzeugs und das Verwalten der erfaßten Informationen; eine Bestimmungseinheit einer Situation, in der sich das Fahrzeug befindet, auf der Basis der Informationen; das Selektieren von vorbestimmten Informationen entsprechend der Situation von den Informationen; das Bestimmen des Grades der Gefahr der Situation auf der Basis der vorbestimmten Informationen; und das Steuern von vorbestimmten Einheiten in dem Fahrzeug auf solch eine Weise, daß der Grad der Gefahr reduziert wird.

[0008] Das Computerprogramm zum Steuern eines Fahrzeugs gemäß noch einem anderen Aspekt der vorliegenden Erfindung realisiert das Verfahren gemäß dem obigen Aspekt auf einem Computer.

[0009] Die anderen Ziele, Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung sind in der folgenden eingehenden Beschreibung der Erfindung in Verbindung mit den beiliegenden Zeichnungen speziell dargestellt oder gehen daraus hervor.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0010] Fig. 1 ist ein Blockdiagramm einer Fahrzeugsteuerungsvorrichtung gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

[0011] Fig. 2 ist ein Flußdiagramm einer Prozedur der Fahrzeugsteuerung gemäß der Ausführungsform;

[0012] Fig. 3 ist eine Tabelle zum Erläutern von signifikanten Fällen eines Verkehrsunfalls;

[0013] Fig. 4 ist eine Tabelle zum Erläutern der Unfallverhinderung und Sicherheitsverarbeitung beim Erreichen einer Kreuzung (Teil 1);

[0014] Fig. 5 ist eine Tabelle zum Erläutern der Unfallverhinderung und Sicherheitsverarbeitung beim Erreichen einer Kreuzung (Teil 2);

[0015] Fig. 6 ist eine Tabelle zum Erläutern der Unfallverhinderung und Sicherheitsverarbeitung beim Erreichen einer Kreuzung (Teil 3);

[0016] Fig. 7 ist eine Tabelle zum Erläutern der Unfallverhinderung und Sicherheitsverarbeitung beim Erreichen einer Kreuzung (Teil 4);

[0017] Fig. 8 ist eine Tabelle zum Erläutern der Unfallverhinderung und Sicherheitsverarbeitung beim Erreichen einer Kreuzung (Teil 5);

[0018] Fig. 9 ist eine Tabelle zum Erläutern der Unfallverhinderung und Sicherheitsverarbeitung beim Erreichen einer Kreuzung (Teil 6);

[0019] Fig. 10 ist eine Tabelle zum Erläutern der Unfallverhinderung und Sicherheitsverarbeitung beim Erreichen einer Kreuzung (Teil 7);

[0020] Fig. 11 ist eine Tabelle zum Erläutern der Unfallverhinderung und Sicherheitsverarbeitung beim Erreichen einer Kreuzung (Teil 8);

[0021] Fig. 12 ist eine Tabelle zum Erläutern der Unfallverhinderung und Sicherheitsverarbeitung beim Erreichen einer Kreuzung (Teil 9);

[0022] Fig. 13 ist eine Tabelle zum Erläutern der Unfallverhinderung und Sicherheitsverarbeitung beim Erreichen einer Kreuzung (Teil 10);

[0023] Fig. 14 ist eine Tabelle zum Erläutern der Unfallverhinderung und Sicherheitsverarbeitung beim Erreichen einer Kreuzung (Teil 11);

[0024] Fig. 15 ist eine Tabelle zum Erläutern der Unfallverhinderung und Sicherheitsverarbeitung, wenn an einer Kreuzung nach rechts abgebogen wird (Teil 1);

[0025] Fig. 16 ist eine Tabelle zum Erläutern der Unfallverhinderung und Sicherheitsverarbeitung, wenn an einer Kreuzung nach rechts abgebogen wird (Teil 2);

[0026] Fig. 17 ist eine Tabelle zum Erläutern der Unfallverhinderung und Sicherheitsverarbeitung, wenn an einer Kreuzung nach rechts abgebogen wird (Teil 3);

[0027] Fig. 18 ist eine Tabelle zum Erläutern der Unfallverhinderung und Sicherheitsverarbeitung, wenn an einer Kreuzung nach rechts abgebogen wird (Teil 4);

[0028] Fig. 19 ist eine Tabelle zum Erläutern der Unfallverhinderung und Sicherheitsverarbeitung, wenn an einer Kreuzung nach rechts abgebogen wird (Teil 5);

[0029] Fig. 20 ist eine Tabelle zum Erläutern der Unfallverhinderung und Sicherheitsverarbeitung, wenn an einer Kreuzung nach rechts abgebogen wird (Teil 6);

[0030] Fig. 21 ist eine Tabelle zum Erläutern der Unfallverhinderung und Sicherheitsverarbeitung, wenn an einer Kreuzung nach rechts abgebogen wird (Teil 7);

[0031] Fig. 22 ist eine Tabelle zum Erläutern der Unfallverhinderung und Sicherheitsverarbeitung, wenn an einer Kreuzung nach rechts abgebogen wird (Teil 19);

[0032] Fig. 23A bis Fig. 23D sind Schemata zum Erläutern der Wahrnehmung, Erkennung, Beurteilung, Aktion und Operation beim Annähern an eine Kreuzung;

[0033] Fig. 24A bis Fig. 24D sind Schemata zum Erläutern der Wahrnehmung, Erkennung, Beurteilung, Aktion und Operation beim Abbiegen an der Kreuzung nach rechts;

[0034] Fig. 25A und Fig. 25B sind Tabellen zum Erläutern der Unfallverhinderung und Sicherheitsverarbeitung beim Abweichen von einer Spur;

[0035] Fig. 26A und Fig. 26B sind Tabellen zum Erläutern der Unfallverhinderung und Sicherheitsverarbeitung beim Abweichen von einer Spur;

[0036] Fig. 27 ist ein Schema zum Darstellen eines Beispiels für eine Situation beim unerwarteten Abweichen von einer Spur;

[0037] Fig. 28A bis Fig. 28D sind Schemata zum Erläutern von spezifischen Beispielen für die Wahrnehmung, Erkennung, Beurteilung, Aktion und Operation beim unerwarteten Abweichen von einer Spur;

[0038] Fig. 29 ist ein Schema zum Darstellen eines Beispiels für eine Situation beim absichtlichen Abweichen von einer Spur;

[0039] Fig. 30A bis Fig. 30D sind Schemata zum Erläutern von spezifischen Beispielen für die Wahrnehmung, Erkennung, Beurteilung, Aktion und Operation beim absichtlichen Abweichen von einer Spur;

[0040] Fig. 31 ist ein Schema zum Darstellen eines Beispiels für eine Situation beim Abweichen von einer Spur auf Grund von überhöhter Geschwindigkeit;

[0041] Fig. 32A bis Fig. 32A sind Schemata zum Erläutern von spezifischen Beispielen für die Wahrnehmung, Erkennung, Beurteilung, Aktion und Operation beim Abweichen von einer Spur auf Grund von überhöhter Geschwindigkeit;

[0042] Fig. 33 ist ein Schema zum Darstellen eines spezifischen Beispiels für ein Gefahrenzonendiagramm;

[0043] Fig. 34 ist ein Blockdiagramm einer Fahrzeugsteuervorrichtung gemäß einem ersten Beispiel für die Ausführungsform;

[0044] Fig. 35 ist eine Tabelle zum Erläutern einer Konfiguration von Informationen, die in einer Speichereinheit gespeichert sind;

[0045] Fig. 36 ist eine Tabelle zum Erläutern einer Konfiguration von Informationen, die in einer Situationsspezifikationstabelle gespeichert sind;

[0046] Fig. 37 ist eine Tabelle zum Erläutern einer Konfiguration von Informationen, die in einer Gefahrenvorhersagetabelle gespeichert sind;

[0047] Fig. 38 ist eine Tabelle zum Erläutern einer Konfiguration von Informationen, die in einer Gefahrenvorhersagetabelle gespeichert sind;

[0048] Fig. 39 ist eine Tabelle zum Erläutern einer Konfiguration von Informationen, die in einer Steuerungstabelle gespeichert sind;

[0049] Fig. 40 ist eine Tabelle zum Erläutern der Verhinderung einer Frontalkollision mit einem davor befindlichen Hindernis (Fahrzeug);

[0050] Fig. 41 ist ein Blockdiagramm zum Darstellen der Verhinderung einer Frontalkollision mit einem davor befindlichen Hindernis (Fahrzeug);

[0051] Fig. 42 ist eine Tabelle zum Erläutern der Verhinderung einer Frontalkollision mit einem unsichtbaren Fahrzeug;

[0052] Fig. 43 ist ein Blockdiagramm zum Darstellen des Verhinderns einer Frontalkollision mit einem unsichtbaren Fahrzeug;

[0053] Fig. 44 ist eine Tabelle zum Erläutern der Verhinderung einer Abweichung von einer Spur auf Grund eines Einschlummerns oder Zur-Seite-Sehens;

[0054] Fig. 45 ist ein Blockdiagramm zum Darstellen der Verhinderung einer Abweichung von einer Spur auf Grund eines Einschlummerns oder Zur-Seite-Sehens;

[0055] Fig. 46 ist ein Blockdiagramm einer Fahrzeugsteuervorrichtung (besonders einer Vorhersage- und Bestimmungs-ECU) gemäß einem zweiten Beispiel für die Ausführungsform;

[0056] Fig. 47 ist ein Schema zum Darstellen eines Konzeptes einer Simulation;

[0057] Fig. 48A und Fig. 48B sind Schemata zum Darstellen der Erzeugung eines Zielbereichs;

[0058] Fig. 49A und Fig. 49B sind Schemata zum Darstellen der Erzeugung einer Straße;

[0059] Fig. 50A und Fig. 50B sind Schemata zum Darstellen der Erzeugung eines eigenen Bereiches;

[0060] Fig. 51A und Fig. 51B sind Schemata zum Darstellen der Erzeugung eines Hindernisbereiches;

[0061] Fig. 52A und Fig. 52B sind Schemata zum Darstellen einer Gefahrenvorhersagesimulation und Gefahrenbestimmungssimulation;

[0062] Fig. 53 ist ein Schema zum Darstellen einer Gefahrenvermeidungssimulation mit einem davor befindlichen Fahrrad;

[0063] Fig. 54 ist ein Schema zum Darstellen einer Gefahrenvermeidungssimulation mit einem entgegenkommenden Fahrzeug;

[0064] Fig. 55 ist eine Tabelle zum Erläutern von spezifischen Beispielen für den Fahrverlauf (oder die Fahrhistorie) und seinen Verwendungsbeispielen;

[0065] Fig. 56 ist ein Schema zum Darstellen eines Beispiels für einen Gefahrenbereich und Warnbereich, die auf der Basis des Fahrverlaufs festgelegt werden;

[0066] Fig. 57 ist ein Schema zum Darstellen eines Beispiels für die Gefahrenbestimmung unter Verwendung des Fahrverlaufs; und

[0067] Fig. 58 ist ein Schema zum Darstellen eines anderen Beispiels für die Gefahrenbestimmung unter Verwendung des Fahrverlaufs.

EINGEHENDE BESCHREIBUNG

[0068] Exemplarische Ausführungsformen einer Fahrzeugsteuervorrichtung, eines Fahrzeugsteuerungsverfahrens und eines Computerprogramms gemäß der vorliegenden Erfindung werden unter Bezugnahme auf die beiliegenden Zeichnungen eingehend erläutert.

[0069] Zuerst wird unter Bezugnahme auf Fig. 3 bis Fig. 24 das Konzept der vorliegenden Erfindung er-

läutert. **Fig. 3** ist eine Tabelle zum Erläutern von signifikanten Fällen eines Verkehrsunfalls; **Fig. 4** bis **Fig. 14** sind Tabellen zum Erläutern der Unfallverhinderung und Sicherheitsverarbeitung beim Annähern an eine Kreuzung; **Fig. 15** bis **Fig. 22** sind Tabellen zum Erläutern der Unfallverhinderung und Sicherheitsverarbeitung beim Abbiegen an einer Kreuzung nach rechts; **Fig. 23A** bis **Fig. 23D** sind Schemata zum Erläutern der Wahrnehmung, Erkennung, Beurteilung, Aktion und Operation beim Annähern an eine Kreuzung; und **Fig. 24A** bis **Fig. 24D** sind Schemata zum Erläutern der Wahrnehmung, Erkennung, Beurteilung, Aktion und Operation beim Abbiegen an der Kreuzung nach rechts.

[0070] Das höchste Ziel der vorliegenden Erfindung ist, wie in **Fig. 3** gezeigt, die Verringerung der Anzahl von Unfallopfern um die Hälfte durch die Unfallverhinderung und Sicherheitsverarbeitung zu der Zeit eines Frontalzusammentreffens mit einem anderen Fahrzeug. Mit anderen Worten, Frontalunfallsituationen von Fahrzeugen umfassen Situationen wie etwa das Annähern an eine Kreuzung ohne Verkehrsampeln, das Annähern an eine Kreuzung mit Verkehrsampeln, das Abbiegen an einer Kreuzung ohne Verkehrsampeln nach rechts und das Abbiegen an einer Kreuzung mit Verkehrsampeln nach rechts. Ferner enthalten die Hauptursachen von solchen Unfällen eine Verzögerung bei der Detektion und einen Beurteilungsfehler, und signifikantere Fälle enthalten ein Versehen, eine Annahme einer Verlangsamung des Fahrzeugs der anderen Partei, die Verletzung der Verkehrsregel zum Anhalten, das Ignorieren eines Verkehrszeichens und eine verminderte Sicht während der Nachtstunden oder auf Grund von schlechtem Wetter.

[0071] Um die Anzahl von Unfallopfern durch die Unfallverhinderung und Sicherheitsverarbeitung zu der Zeit eines Frontalzusammentreffens mit einem anderen Fahrzeug um die Hälfte zu verringern, ist es ein wichtiges Ziel, wie die "Verzögerung bei der Detektion und der Beurteilungsfehler" des Fahrers bezüglich der signifikanten Ursachen in den jeweiligen Situationen eliminiert werden sollen, und eine Lösung bezüglich solch eines Problems ist das Konzept, das die Grundlagen der vorliegenden Erfindung bildet. Das heißt, die Realisierung der angemessenen Wahrnehmung, Erkennung, Beurteilung, Aktion und Operation, die in **Fig. 4** bis **Fig. 24** gezeigt sind, ist das Konzept, das die Grundlagen der vorliegenden Erfindung bildet.

[0072] Die "Wahrnehmung und Erkennung von Informationen" und "Beurteilung und Aktion" bezeichnen den in jeder Situation (oder jedem Fall) wahrzunehmenden und zu erkennenden Inhalt bzw. den Inhalt, der auf der Basis des wahrgenommenen und erkannten Inhaltes zu beurteilen ist und nach dem zu handeln ist. Die "Elementare Technik" und "Ergän-

zung" bezeichnen Realisierungsverfahren, wie die Wahrnehmung und Erkennung erfolgen sollen und wie die Beurteilung und Aktion erfolgen sollen. Mit anderen Worten, in der Situation der "Annäherung an die Kreuzung" wird ein Zeichen "Stopp" durch eine Punktkamera und Bildverarbeitung oder Funkverbindungen wahrgenommen und erkannt, und eine Kollisionstendenz wird auf der Basis der "Unfallverlaufdatenbank" analysiert, und das Nähern und Befahren der für Unfälle anfälligen Kreuzung wird dem Fahrer mitgeteilt, wodurch die Unfallverhinderung und Sicherheit realisiert wird.

[0073] Die Prozeßprozedur in dem oberen Teil von **Fig. 23** und **Fig. 24** gibt den Inhalt und Ablauf der Wahrnehmung, Erkennung, Beurteilung, Aktion und Operation an, die im wesentlichen durch den Fahrer auszuführen sind, und die Verarbeitungsprozedur in dem unteren Teil gibt den Inhalt und Ablauf der Wahrnehmung, Erkennung, Beurteilung, Aktion und Operation an, die durch die vorliegende Erfindung zu realisieren sind. Das heißt, in der Situation der "Annäherung an die Kreuzung" werden die Unfallverhinderung und Sicherheit durch das Erkennen von Zeichen und anderen Fahrzeugen realisiert, um die Gefahr zu bestimmen, und durch das Ausführen einer dementsprechenden Vermeidungsaktion.

[0074] Verfahren zum Realisieren der angemessenen Wahrnehmung, Erkennung, Beurteilung, Aktion und Operation zur Unfallverhinderung und Sicherheit werden in **Fig. 4** bis **Fig. 24** vorgeschlagen. Die jeweiligen Realisierungsverfahren sind das Konzept, das die Grundlagen für die vorliegende Erfindung bildet, und sind in einer Fahrzeugsteuerungsvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung verkörpert, wodurch ein Beitrag zur Unfallverhinderung und Sicherheit zu der Zeit eines Frontalzusammentreffens von Fahrzeugen geleistet wird.

[0075] Die Fahrzeugsteuerungsvorrichtung gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist unten unter Bezugnahme auf **Fig. 1** und **Fig. 2** erläutert. **Fig. 1** ist ein Blockdiagramm einer Fahrzeugsteuerungsvorrichtung gemäß der Ausführungsform; und **Fig. 2** ist ein Flußdiagramm einer Prozeßprozedur der Fahrzeugsteuerung gemäß der Ausführungsform.

[0076] Die Fahrzeugsteuerungsvorrichtung **10** gemäß der Ausführungsform ist mit einer Eingabeeinheit **20**, einer Ausgabeeinheit **30**, einer Kommunikationsanordnung **40** und verschiedenen Arten von Einrichtungen **50** verbunden und enthält eine Speichereinheit **11** und einen Controller **12** zum Steuern des Fahrzeugs durch das Erhalten von verschiedenen Arten von Informationen anstelle des Fahrers des Fahrzeugs.

[0077] Die Eingabeeinheit **20** ist solch eine Eingabe-

beeinheit wie etwa eine Kamera **21** zum Eingeben eines Bildes und ein Mikrofon **22** zum Eingeben von Sprache. Die Eingabeeinheit **20** gibt der Fahrzeugsteuerungsvorrichtung **10** hauptsächlich verschiedene Arten von Informationen ein, die zur Steuerung des Fahrzeugs nutzbar sind (zum Beispiel Sprachinformationen und Bildinformationen bezüglich verschiedener Objekte, die zur Steuerung des Fahrzeugs nutzbar sind, wie etwa Zeichen, Kreuzungen, Verkehrsampeln, das Fahrzeug einer anderen Partei, ein nachfolgendes Fahrzeug, ein Fahrzeug auf der Seite und Personen und Radfahrer, wenn nach rechts abgebogen wird, und Informationen über das Fahrzeug selbst, zum Beispiel Informationen über den Motor, die Bremse und die Räder).

[0078] Die Ausgabereinheit **30** ist solch eine Ausgabereinheit wie etwa ein Lautsprecher **31** zum Ausgeben von Sprache und ein Monitor **32** zum Ausgeben eines Bildes und gibt von der Fahrzeugsteuerungsvorrichtung **10** verschiedene Arten von Informationen aus, die zum Fahren nützlich sind (zum Beispiel Sprachinformationen und Bildinformationen zum Vorhersagen der Gefahr oder Warnen vor der Gefahr für den Fahrer).

[0079] Die Kommunikationsanordnung **40** ist eine Kommunikationsanordnung, die eine Kommunikation zwischen dem Fahrzeug und externen Einrichtungen zulässt, und sie empfängt hauptsächlich verschiedene Arten von Informationen, die zur Steuerung des Fahrzeugs nutzbar sind (zum Beispiel den Fahrverlauf oder die Fahrhistorie einer anderen Partei, die eine Kollisionsmöglichkeit zu der Zeit des Befahrens einer Kreuzung hat, oder Informationen über frühere Unfälle, die auf der Kreuzung auftraten), von den externen Einrichtungen, mit denen zu kommunizieren ist (zum Beispiel von einer Verlaufsverwaltungszentrale, die verschiedene Arten von Informationen bezüglich des Verkehrs steuert, und einer Informationsverteilungsservorrichtung, die auf jeder Kreuzung angeordnet ist), und gibt die Informationen der Fahrzeugsteuerungsvorrichtung **10** ein.

[0080] Die Eingabeeinheit **20** und die Kommunikationsanordnung **40** dienen der Eingabe von Informationen außerhalb des Fahrzeugs zum Realisieren der "Wahrnehmung" und "Erkennung", die in **Fig. 4** bis **Fig. 24** gezeigt sind. Informationen innerhalb des Fahrzeugs, wie etwa die Positionsinformationen, Geschwindigkeit und Beschleunigungs-/Verlangsamungsgeschwindigkeit des Fahrzeugs und Situationen von verschiedenen Arten von Einrichtungen **50** werden der Fahrzeugsteuerungsvorrichtung **10** auch eingegeben und gesteuert, wodurch die in **Fig. 4** bis **Fig. 24** gezeigte "Wahrnehmung" und "Erkennung" realisiert wird.

[0081] Verschiedene Arten von Einrichtungen **50** sind Einrichtungen, die das Fahrzeug bremsen, wie

etwa eine Bremselektroniksteuerungseinheit (brake electronic control unit: ECU) **51** und eine Bremse **52** zum Verlangsamen des Fahrzeugs, eine Motor-ECU **53** und eine Drossel **54** zum Beschleunigen des Fahrzeugs und eine Lenk-ECU **55** und ein Lenkrad **56** zum Lenken des Fahrzeugs nach rechts und nach links. Diese verschiedenen Arten von Einrichtungen **50** arbeiten nicht nur auf der Basis der Operation des Fahrers, um das Fahrzeug zu bremsen, sondern auch durch die Steuerung der Fahrzeugsteuerungsvorrichtung **10**, ohne von dem Fahrer abzuhängen, wie unten beschrieben.

[0082] Die Speichereinheit **11** in der Fahrzeugsteuerungsvorrichtung **10** ist eine Speichereinheit (Speicherungseinheit), die Daten und Programme speichert, die für verschiedene Verarbeitungsarten durch den Controller **12** erforderlich sind, und speichert verschiedene Arten von Informationen, die zur Steuerung des Fahrzeugs nutzbar sind (zum Beispiel Informationen über Zeichen, Kreuzungen, Verkehrsampeln, ein Fahrzeug einer anderen Partei, ein nachfolgendes Fahrzeug, ein Fahrzeug auf der Seite und Personen und Radfahrer, wenn nach rechts abgebogen wird) und über die Eingabeeinheit **20** und die Kommunikationsanordnung **40** eingegeben werden und durch die Steuerung einer Informationserfassungseinheit **12a** erfaßt werden.

[0083] Der Controller **12** der Fahrzeugsteuerungsvorrichtung **10** ist ein Prozessor, der einen internen Speicher zum Speichern eines Steuerungsprogramms für ein Betriebssystem (operating system: OS) hat, eines Programms, das verschiedene Verarbeitungsprozeduren spezifiziert, und erforderlicher Daten und führt verschiedene Verarbeitungsarten unter Verwendung derer aus. Der Controller **12** hat besonders die Informationserfassungseinheit **12a**, eine Situationsbestimmungseinheit **12b**, eine Gefahrenbestimmungseinheit **12c**, einen Fahrzeugcontroller **12d** und einen Vermeidungssimulator **12e** wie jene, die mit der vorliegenden Erfindung eng verwandt sind.

[0084] Diese jeweiligen Einheiten werden kurz erläutert. Die Informationserfassungseinheit **12a** ist eine Einheit, die verschiedene Arten von Informationen erfaßt, die zur Steuerung des Fahrzeugs nutzbar sind (zum Beispiel Informationen über den Zeichentyp, die Form der Kreuzung, die Farbe von Verkehrsampeln, die Positionen, Geschwindigkeiten und Beschleunigungs-/Verlangsamungsgeschwindigkeiten eines Fahrzeugs mit der Fahrzeugsteuerungsvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung (im folgenden "eigenes Fahrzeug") und eines Fahrzeugs einer anderen Partei), anstelle des Fahrers, von den Informationen, die über die Eingabeeinheit **20** und die Kommunikationsanordnung **40** eingegeben werden, und steuert die Informationen in der Speichereinheit **11**. Die Situationsbestimmungseinheit **12b** ist eine

Einheit, die die Situation, in der sich das Fahrzeug befindet (zum Beispiel die Annäherung an die Kreuzung, das Abbiegen an der Kreuzung nach rechts, etc.), auf der Basis der verschiedenen Arten von Informationen, die in der Speichereinheit **11** gesteuert werden, bestimmt.

[0085] Die Gefahrenbestimmungseinheit **12c** ist eine Einheit, die vorbestimmte Informationen entsprechend der Situation (zum Beispiel in der Situation der Annäherung an die Kreuzung, Informationen über andere Fahrzeuge, die sich der Kreuzung aus anderen Richtungen nähern) von den verschiedenen Arten von Informationen selektiert, die in der Steuereinheit **11** gesteuert werden, und die Gefahr für das Fahrzeug (zum Beispiel Gefahrenstufen **1** bis **5**, auf der Basis der Kollisionsmöglichkeit mit anderen Fahrzeugen) auf der Basis der selektierten vorbestimmten Informationen bestimmt.

[0086] Der Fahrzeugcontroller **12d** ist eine Einheit, die die verschiedenen Arten von Einrichtungen **50** und die Ausgabereinheit **30** steuert, um die Gefahr für das Fahrzeug zu reduzieren, die durch die Gefahrenbestimmungseinheit **12c** bestimmt wurde (zum Beispiel wird im Falle der Gefahrenstufe **2** eine Vorhersage, daß sich ein anderes Fahrzeug der Kreuzung nähert, dem Fahrer aus dem Lautsprecher **31** mitgeteilt). Der Vermeidungssimulator **12e** ist eine Einheit, die die Operation des Fahrers oder die Aktion des Fahrzeugs, die zum Vermeiden der Gefahr für das Fahrzeug erforderlich ist, auf der Basis der verschiedenen Arten von Informationen simuliert, die in der Speichereinheit **11** gesteuert werden, wenn der Fahrzeugcontroller **12d** die verschiedenen Arten von Einrichtungen **50** steuert, um die Operation des Fahrers zu unterstützen oder die Aktion des Fahrzeugs zu erzwingen (wenn die Gefahrenstufe zum Beispiel **4** oder **5** lautet).

[0087] Die Fahrzeugsteuerungsvorrichtung **10** gemäß der Ausführungsform erfaßt verschiedene Arten von Informationen, die zur Steuerung des Fahrzeugs nutzbar sind (zum Beispiel solche Informationen wie den Zeichentyp, die Form der Kreuzung, die Farbe von Verkehrsampeln, die Position, die Geschwindigkeit und die Beschleunigungs- und Verlangsamungsgeschwindigkeit des Fahrzeugs der anderen Partei) für den Fahrer und steuert die Informationen in der Speichereinheit **11**. Die Fahrzeugsteuerungsvorrichtung **10** spezifiziert dann die Situation, in der sich das Fahrzeug befindet (zum Beispiel Annäherung an die Kreuzung, Abbiegen an der Kreuzung nach rechts, etc.) auf der Basis der verschiedenen Arten von Informationen, die in der Speichereinheit **11** gesteuert werden (Schritt S201).

[0088] Nach dem Bestimmen der Situation bestimmt die Fahrzeugsteuerungsvorrichtung **10** die Gefahr für das Fahrzeug (zum Beispiel in der Situati-

on der Annäherung an die Kreuzung die Gefahrenstufen **1** bis **5** auf der Basis der Kollisionsmöglichkeit mit einem anderen Fahrzeug, das sich der Kreuzung aus einer anderen Richtung nähert) entsprechend der Situation (Schritt S202). Die Fahrzeugsteuerungsvorrichtung **10** steuert dann verschiedene Arten von Einrichtungen **50** und die Ausgabereinheit **30**, um die Gefahr für das Fahrzeug zu reduzieren (Schritt S203). Mit anderen Worten, falls die Gefahrenstufe zum Beispiel **2** lautet, wird eine Vorhersage, daß sich das Fahrzeug einer anderen Partei der Kreuzung nähert, dem Fahrer aus dem Lautsprecher **31** mitgeteilt. Falls die Gefahrenstufe **4** oder **5** lautet, werden verschiedene Arten von Einrichtungen **50**, um die Operation des Fahrers zu unterstützen oder die Aktion des Fahrzeugs zu erzwingen, entsprechend dem Simulationsresultat durch den Vermeidungssimulator **12e** gesteuert.

[0089] Die Fahrzeugsteuerungsvorrichtung **10** gemäß der Ausführungsform führt eine Reihe von Verarbeitungsprozeduren der Wahrnehmung, Erkennung, Beurteilung, Aktion und Operation für den Fahrer (in Kooperation mit dem Fahrer) aus und hat insbesondere verschiedene Vorteile, wie unten beschrieben, zum Realisieren der angemessenen Wahrnehmung, Erkennung, Beurteilung, Aktion und Operation zur Unfallverhinderung und Sicherheit.

[0090] Die Informationserfassungseinheit **12a** in der Fahrzeugsteuerungsvorrichtung **10** erfaßt verschiedene Arten von Informationen, die zur Steuerung des Fahrzeugs nutzbar sind, für den Fahrer, von den Informationen, die über die Eingabereinheit **20** und die Kommunikationsanordnung **40** eingegeben werden, und steuert die Informationen in der Speichereinheit **11**. Deshalb kann die Fahrzeugsteuerungsvorrichtung **10** gemäß der Ausführungsform die Informationen, die für die Steuerung des Fahrzeugs effektiv sind, von innerhalb und außerhalb des Fahrzeugs anstelle des Fahrers erfassen und die Informationen steuern.

[0091] Genauer gesagt, die Informationserfassungseinheit **12a** erfaßt verschiedene Arten von Informationen innerhalb und außerhalb des Fahrzeugs, wie in **Fig. 4** bis **Fig. 24** gezeigt, wie etwa den Zeichentyp, die Form der Kreuzung, die Farbe von Verkehrsampeln, die Positionen, Geschwindigkeiten und Beschleunigungs-/Verlangsamungsgeschwindigkeiten von anderen Fahrzeugen, die eine Möglichkeit der direkten Kollision haben, die Positionen, Geschwindigkeiten und Beschleunigungs-/Verlangsamungsgeschwindigkeiten des nachfolgenden Fahrzeugs, des entgegenkommenden Fahrzeugs, des Fahrzeugs auf der Seite und von Personen und Radfahrern, wenn nach rechts abgebogen wird, die eine Möglichkeit der indirekten Kollision haben, den Fahrverlauf der anderen Partei, die die Möglichkeit der Kollision zu der Zeit der Annäherung an die Kreuzung

hat, frühere Unfälle, die zuvor auf der sich nähernden Kreuzung auftraten, die Position, Geschwindigkeit und Beschleunigungs- und Verlangsamungsgeschwindigkeit des eigenen Fahrzeugs und Situationen von verschiedenen Arten von Einrichtungen **50** des eigenen Fahrzeugs. Mit anderen Worten, es werden alle Typen von Informationen erfaßt, die zur Bestimmung der Verarbeitung nützlich sein können, wie etwa zur Bestimmung der Situation, zur Gefahrenbestimmung, zur Fahrzeugsteuerung und zur Vermeidungssimulation.

[0092] Die durch die Informationserfassungseinheit **12a** erfaßten Informationen werden in der Speichereinheit **11** gesteuert und ausgelesen und als Bestimmungsmaterialien zu der Zeit der oben aufgelisteten Bestimmungsverarbeitung verwendet. Das heißt, zu der Zeit der oben aufgelisteten Bestimmungsverarbeitung werden nicht nur die Informationen als Bestimmungsmaterialien verwendet, die durch die Fahrzeugsteuerungsvorrichtung **10** auf Echtzeitbasis erfaßt werden, sondern auch die Informationen, die in der Vergangenheit erfaßt wurden.

[0093] Die Bildinformationen und Sprachinformationen, die der Fahrzeugsteuerungsvorrichtung **10** über die Kamera **21** und das Mikrofon **22** eingegeben werden, werden durch die Informationserfassungseinheit **12a** angemessen analysiert und in Informationen konvertiert, die als Bestimmungsmaterialien direkt nutzbar sind, wie etwa den "Typ" von Zeichen, die "Farbe" von Verkehrsampeln und die "Position, Geschwindigkeit und Beschleunigungs- und Verlangsamungsgeschwindigkeit" von Fahrzeugen und Personen.

[0094] Die Situationsbestimmungseinheit **12b** in der Fahrzeugsteuerungsvorrichtung **10** bestimmt die Situation, in der sich das Fahrzeug befindet, auf der Basis der verschiedenen Arten von Informationen, die in der Speichereinheit **11** gesteuert werden. Deshalb kann gemäß der Ausführungsform die Situation, in der sich das Fahrzeug befindet, angemessen bestimmt werden, wodurch die angemessene Wahrnehmung, Erkennung, Beurteilung, Aktion und Operation ermöglicht wird.

[0095] Genauer gesagt, die Situationsbestimmungseinheit **12b** bestimmt die Situationen wie etwa das Annähern an eine Kreuzung mit Verkehrsampeln, das Abbiegen an der Kreuzung nach rechts oder links, das Annähern an eine Kreuzung ohne Verkehrsampeln und das Abbiegen an der Kreuzung nach rechts oder links, wie in **Fig. 4** bis **Fig. 24** gezeigt. Das heißt, verschiedene Situationen an der Kreuzung können angemessen bestimmt werden.

[0096] Die Bestimmung der Situation erfolgt unter Verwendung von Informationen, die durch die Informationserfassungseinheit **12a** erfaßt wurden, wie

etwa der Positionsinformationen des eigenen Fahrzeugs, die von dem GPS-Satelliten erfaßt wurden, des Typs des Zeichens, der Farbe der Verkehrsampeln und der Form der Straße, die von der Kamera **11** erfaßt wurden, und der Informationen des Richtungsanzeigers, die innerhalb des eigenen Fahrzeugs erfaßt wurden. Die Informationen, die durch die Informationserfassungseinheit **12a** zu erfassen sind, können gemäß der bestimmten Situation selektiert werden. Das heißt, durch Selektieren des zu betreibenden Sensors kann der Energieverbrauch reduziert werden. Zum Beispiel kann auf einem Abschnitt, wo auf einer Autobahn kein Gegenverkehr vorhanden ist, der Energieverbrauch reduziert werden und die Last auf dem Computer reduziert werden, indem der Sensor und die Verarbeitung zum Detektieren eines entgegenkommenden Fahrzeugs unterbrochen werden.

[0097] Die Gefahrenbestimmungseinheit **12c** in der Fahrzeugsteuerungsvorrichtung **10** selektiert vorbestimmte Informationen entsprechend der Situation von den verschiedenen Arten von Informationen, die in der Speichereinheit **11** gesteuert werden, und bestimmt die Gefahr für das Fahrzeug auf der Basis der selektierten vorbestimmten Informationen. Deshalb kann die Fahrzeugsteuerungsvorrichtung **10** gemäß der Ausführungsform angemessene Informationen entsprechend der bestimmten Situation selektieren, um die Gefahr angemessen zu bestimmen.

[0098] Genauer gesagt, die Gefahrenbestimmungseinheit **12c** selektiert ein Objekt, das die Möglichkeit der direkten Kollision mit dem eigenen Fahrzeug hat, gemäß der bestimmten Situation, wie in **Fig. 4** bis **Fig. 24** gezeigt, und nimmt dann die Möglichkeit der direkten Kollision auf der Basis der Informationen an, die bezüglich des selektierten Objektes und des eigenen Fahrzeugs erfaßt und gesteuert wurden. Das heißt, es wird zum Beispiel in der Situation der Annäherung an eine Kreuzung ein anderes Fahrzeug, das sich der Kreuzung aus der rechten oder linken Richtung nähert, als "Objekt, das die Möglichkeit der direkten Kollision mit dem eigenen Fahrzeug hat" selektiert und die Möglichkeit der direkten Kollision (zum Beispiel die Wahrscheinlichkeit der Kollision, wenn die Kreuzung, mit der gegenwärtigen Geschwindigkeit befahren wird) von den Informationen bezüglich der Position, Geschwindigkeit und Beschleunigungs- und Verlangsamungsgeschwindigkeit des Fahrzeugs der anderen Partei und des eigenen Fahrzeugs angenommen.

[0099] Als anderes Beispiel wird in der Situation des Abbiegens an einer Kreuzung nach rechts ein anderes Fahrzeug, das sich der Kreuzung aus der Geradeaus-Richtung nähert, als "Objekt, das die Möglichkeit der direkten Kollision mit dem eigenen Fahrzeug hat" selektiert und die Möglichkeit der direkten Kollision angenommen. Gemäß der Ausführungsform

kann die Fahrzeugsteuervorrichtung **10** deshalb das Objekt, das die Möglichkeit der direkten Kollision mit dem eigenen Fahrzeug hat, entsprechend der Situation angemessen wahrnehmen und erkennen und die Gefahr für das Fahrzeug hinsichtlich der Möglichkeit der Kollision mit dem Objekt angemessen bestimmen.

[0100] Zu der Zeit der Bestimmung der Gefahr selektiert die Situationsbestimmungseinheit **12b**, wie in **Fig. 4** bis **Fig. 22** gezeigt, nicht nur ein Objekt, das die Möglichkeit der direkten Kollision hat, sondern auch ein Objekt, das die Möglichkeit der indirekten Kollision hat, um die Möglichkeit der indirekten Kollision anzunehmen. Mit anderen Worten, es werden zum Beispiel in einer Situation der Annäherung an eine Kreuzung ein nachfolgendes Fahrzeug, ein entgegenkommendes Fahrzeug und ein Fahrzeug auf der Seite als "Objekte, die die Möglichkeit der indirekten Kollision mit dem eigenen Fahrzeug haben", selektiert, um die Möglichkeit der indirekten Kollision (zum Beispiel die Wahrscheinlichkeit der indirekten Kollision mit dem nachfolgenden Fahrzeug, wenn aus der gegenwärtigen Situation heraus scharf gebremst wird) von den Informationen bezüglich der Position, Geschwindigkeit und Beschleunigungs- und Verlangsamungsgeschwindigkeit dieser Fahrzeuge und des eigenen Fahrzeugs anzunehmen.

[0101] Bei einem anderen Beispiel werden in einer Situation des Abbiegens an einer Kreuzung nach rechts eine Person und ein Radfahrer beim Abbiegen nach rechts, ein nachfolgendes Fahrzeug und ein Fahrzeug auf der Seite als "Objekte, die die Möglichkeit der indirekten Kollision mit dem eigenen Fahrzeug haben", selektiert, um die Möglichkeit der indirekten Kollision (zum Beispiel die Wahrscheinlichkeit des Erfassens der Person beim Abbiegen mit der gegenwärtigen Geschwindigkeit an der Kreuzung nach rechts) von den Informationen bezüglich der Position, Geschwindigkeit und Beschleunigungs- und Verlangsamungsgeschwindigkeit des eigenen Fahrzeugs anzunehmen. Gemäß der Ausführungsform kann deshalb die Fahrzeugsteuervorrichtung **10** das Objekt, das die Möglichkeit der direkten Kollision mit dem eigenen Fahrzeug hat, aber auch ein Objekt, das die Möglichkeit der indirekten Kollision hat, entsprechend der Situation angemessen wahrnehmen und erkennen und die Gefahr für das Fahrzeug hinsichtlich der Möglichkeit der Kollision mit diesen Objekten angemessen bestimmen.

[0102] Zu der Zeit der Bestimmung der Gefahr bestimmt die Situationsbestimmungseinheit **12b**, wie in **Fig. 4** bis **Fig. 22** gezeigt, nicht nur die Informationen bezüglich der gegenwärtigen Situation des Objektes und des eigenen Fahrzeugs, sondern auch die Informationen bezüglich einer früheren Situation derselben, um die Gefahr zu bestimmen. Mit anderen Worten, die Situationsbestimmungseinheit **12b** nimmt

zum Beispiel die Möglichkeit der Kollision mit dem Objekt an, indem sie den Fahrverlauf der anderen Partei berücksichtigt, die die Möglichkeit der direkten Kollision hat (zum Beispiel hatte die andere Partei in der Vergangenheit einen Unfall an einer Kreuzung), und den Fahrverlauf des Fahrers des eigenen Fahrzeugs (zum Beispiel ist es noch nicht lange her, daß der Fahrer den Führerschein erhielt). Gemäß der Ausführungsform kann die Fahrzeugsteuervorrichtung **10** deshalb die Gefahr für das Fahrzeug unter verschiedenen Gesichtspunkten angemessener bestimmen, indem sie nicht nur die gegenwärtige Situation des Objektes und des eigenen Fahrzeugs wahrnimmt und erkennt, sondern auch die Tendenz in der Vergangenheit.

[0103] Zu der Zeit der Bestimmung der Gefahr bestimmt die Situationsbestimmungseinheit **12b** die Gefahr für das Fahrzeug, wie in **Fig. 4** bis **Fig. 22** gezeigt, auf der Basis der Informationen in Bezug auf Fälle, die in der bestimmten Situation früher aufgetreten sind. Das heißt, die Situationsbestimmungseinheit **12b** nimmt zum Beispiel die Möglichkeit der Kollision mit dem Objekt an, indem sie die Informationen über frühere Unfälle berücksichtigt, die früher an der sich nähernden Kreuzung auftraten (zum Beispiel sind viele Unfälle in der ähnlichen Situation in einer vorbestimmten Zeitzone aufgetreten). Deshalb kann die Fahrzeugsteuervorrichtung **10** gemäß der Ausführungsform die Gefahr für das Fahrzeug unter verschiedenen Gesichtspunkten angemessener bestimmen, indem sie nicht nur die gegenwärtige Situation des Objektes und des eigenen Fahrzeugs wahrnimmt und erkennt, sondern auch die Tendenz in der Vergangenheit in Abhängigkeit von der Situation.

[0104] Die Situationsbestimmungseinheit **12b** bestimmt, zu welcher Gefahrenstufe (von den Gefahrenstufen **1** bis **5**) das Fahrzeug gehört, gemäß der Möglichkeit der Kollision. Das heißt, die Gefahr für das Fahrzeug wird stufenweise in einer Vielzahl von Gefahrenstufen bestimmt, wodurch die angemessene Fahrzeugsteuerung (Operation und Aktion) entsprechend jeder Gefahrenstufe ermöglicht wird.

[0105] Der Fahrzeugcontroller **12d** in der Fahrzeugsteuervorrichtung **10** steuert die verschiedenen Arten von Einrichtungen **50** und die Ausgabeeinheit **30**, um die Gefahr für das Fahrzeug zu reduzieren, die durch die Gefahrenbestimmungseinheit **12c** bestimmt wurde. Deshalb kann die Fahrzeugsteuervorrichtung **10** gemäß der Ausführungsform schließlich die angemessene Fahrzeugsteuerung zum Vermeiden der Gefahr ausführen.

[0106] Genauer gesagt, die Gefahrenbestimmungseinheit **12c** bestimmt die Gefahrenstufe des Fahrzeugs von einer Stufe, in der für das Fahrzeug keine Gefahr besteht (Gefahrenstufe **1**), einer Stufe zum Informieren des Fahrers (Gefahrenstufe **2**), einer Stufe

zum Warnen des Fahrers (Gefahrenstufe **3**), einer Stufe, in der eine Kollision durch die Operation des Fahrers vermieden werden kann (Gefahrenstufe **4**), und einer Stufe, in der eine Kollision nicht vermieden werden kann (Gefahrenstufe **5**).

[0107] Andererseits steuert der Fahrzeugcontroller **12d** die verschiedenen Arten von Einrichtungen **50** und die Ausgabereinheit **30** entsprechend der bestimmten Gefahrenstufe, um in der Gefahrenstufe **1** nichts zu tun, um in der Gefahrenstufe **2** die Gefahr für das Fahrzeug für den Fahrer vorherzusagen, um in der Gefahrenstufe **3** den Fahrer hinsichtlich der Gefahr für das Fahrzeug zu warnen, um in der Gefahrenstufe **4** die Operation des Fahrers zum Vermeiden der Gefahr zu unterstützen, und um in der Gefahrenstufe **5** die Aktion des Fahrzeugs zum Vermeiden der Gefahr zwingend zu steuern.

[0108] Mit anderen Worten, zum Beispiel läßt der Fahrzeugcontroller **12d** im Falle der Gefahrenstufe **2** einen langen Summton als Vorhersage von dem Mikrofon **22** ertönen, gibt er eine Sprachmeldung als Vorhersage aus, daß "sich ein Fahrzeug aus der rechten Richtung der Kreuzung nähert", und läßt im Falle der Gefahrenstufe **3** einen kurzen Summton als Warnung von dem Mikrofon **22** ertönen oder gibt eine Sprachmeldung als Warnung "Achtung, Fahrzeug nähert sich aus der rechten Richtung der Kreuzung" aus. Deshalb kann gemäß der Ausführungsform die angemessene Vorhersage oder Warnung gemäß der Gefahrenstufe ausgegeben werden, wodurch der Fahrer dazu gedrängt wird, die angemessene Operation und Aktion auszuführen.

[0109] Bei einem anderen Beispiel gibt der Fahrzeugcontroller **12d** im Falle der Gefahrenstufe **4** eine Steuerungsinstruktion aus, um den Druck der Bremse **52** im voraus zu erhöhen (um die Reaktion der Bremse **52** zu beschleunigen), um die Operation des Fahrers zu unterstützen, oder um auf eine Erhöhung des Drehmoments des Lenkrades **56** im voraus vorzubereiten, und im Falle der Gefahrenstufe **4** gibt er eine Steuerungsinstruktion zum Anziehen der Bremse **52**, um die Aktion des Fahrzeugs zu erzwingen, um das Gaspedal (Drossel **54**) freizugeben oder das Fahrzeug zu lenken, an die jeweiligen ECUs (Brems-ECU **51**, Motor-ECU **53** und Lenk-ECU **55**) aus. Gemäß der Ausführungsform kann die Fahrzeugsteuerungsvorrichtung **10** deshalb nicht nur die angemessene Vorhersage oder Warnung entsprechend der Gefahrenstufe vornehmen, sondern auch die angemessene Fahrzeugsteuerung (Operationsunterstützung oder Zwangsaktion) entsprechend der Gefahrenstufe ausführen.

[0110] Der Vermeidungssimulator **12e** in dem Fahrzeugcontroller **12d** simuliert die Operation des Fahrers oder die Aktion des Fahrzeugs, die zum Vermeiden der Gefahr für das Fahrzeug erforderlich ist, auf

der Basis der verschiedenen Arten von Informationen, die in der Speichereinheit **11** gesteuert werden, wenn der Fahrzeugcontroller **12d** die verschiedenen Arten von Einrichtungen **50** steuert, um die Operation des Fahrers zu unterstützen oder die Aktion des Fahrzeugs zu erzwingen.

[0111] Das heißt, der Vermeidungssimulator **12e** nimmt im Falle der Gefahrenstufe **4** zum Beispiel an, wie sehr die Kollisionsgefahr durch das Unterstützen der Operation vermieden werden kann, wie etwa durch Verringern des Drucks der Bremse **52** oder Erhöhen des Drehmoments des Lenkrades **56**. Im Falle der Gefahrenstufe **5** nimmt der Vermeidungssimulator **12e** an, wie sehr die Kollisionsgefahr durch die Zwangsaktion vermieden werden kann, wie etwa durch Anziehen der Bremse **52**, Freigeben des Gaspedals (Drossel **54**) oder Lenken des Fahrzeugs. Der Fahrzeugcontroller **12d** führt als Resultat der Vermeidungssimulation die Operationsunterstützung oder Zwangsaktion aus, wo die Wahrscheinlichkeit des Vermeidens der Gefahr am höchsten ist. Gemäß der vorliegenden Ausführungsform kann deshalb, wenn das Fahrzeug in einer Gefahrenstufe ist, die die Operationsunterstützung oder Zwangsaktion erfordert (zum Beispiel wenn die Gefahrenstufe **4** oder **5** lautet), die Fahrzeugsteuerungsvorrichtung **10** die angemessenere Fahrzeugsteuerung (Operationsunterstützung oder Zwangsaktion) ausführen.

[0112] Wenn es schwierig ist, die Gefahr für das Fahrzeug bei der Vermeidungssimulation völlig zu vermeiden, nimmt der Vermeidungssimulator **12e** den Inhalt der Operationsunterstützung oder Zwangsaktion an, so daß der Schaden in der Situation am kleinsten wird. Mit anderen Worten, wenn es schwierig ist, die Gefahr für das Fahrzeug völlig zu vermeiden, arbeitet der Vermeidungssimulator **12e** beispielsweise so, um eine fahrlässige Operationsunterstützung oder Zwangsaktion wie etwa das abrupte Lenken des Fahrzeugs oder das abrupte Anziehen der Bremse zu vermeiden. Gemäß der Ausführungsform kann deshalb eine Erhöhung des Sekundärschadens auf Grund der fahrlässigen Operationsunterstützung oder Zwangsaktion vermieden werden.

[0113] Wenn es schwierig ist, eine Kollision völlig zu vermeiden, nimmt der Vermeidungssimulator **12e** den Inhalt der Operationsunterstützung oder Zwangsaktion an, so daß die Schäden an dem eigenen Fahrzeug, an einem Objekt, das die Möglichkeit der direkten Kollision hat, und an einem Objekt, das die Möglichkeit der indirekten Kollision hat, am kleinsten werden. Mit anderen Worten, der Vermeidungssimulator **12e** simuliert zum Beispiel, in welchem Fall der Schaden am kleinsten wird, wenn das eigene Fahrzeug mit dem Objekt kollidiert, das die Möglichkeit der direkten Kollision hat, oder wenn das eigene Fahrzeug mit dem Objekt kollidiert, das die Möglich-

keit der indirekten Kollision hat, oder durch welche von der Operationsunterstützung oder der Zwangsaktion die dabei auftretenden Schäden am kleinsten werden. Gemäß der Ausführungsform kann deshalb durch die angemessene Operationsunterstützung oder Zwangsaktion der Schaden am Fahrzeug durch die Kollision mit einem Objekt am kleinsten sein.

[0114] Für die Simulation kann ein Verfahren angewendet werden, bei dem eine zeitabhängige Veränderung bei dem Fahrzeug und von Hindernissen sequentiell detailliert berechnet wird, und ein einfaches Verfahren zum Bestimmen, welche Steuerung ausgeführt werden sollte, auf der Basis der Bedingung zu jener Zeit (verschiedene Detektionswerte) (mit einem Speicher für die Karte eines Steuerungsverfahrens unter Verwendung von Bedingungen als Parameter).

[0115] Durch die Reihe von Verarbeitungsprozeduren (1) der Informationserfassung, (2) der Bestimmung der Situation, (3) der Gefahrenbestimmung, (4) der Fahrzeugsteuerung und (5) der Vermeidungssimulation können die Informationen, die zur Fahrzeugsteuerung effektiv sind, erfaßt und gesteuert werden, kann die Situation, in der sich das Fahrzeug befindet, angemessen bestimmt werden, können die angemessenen Informationen entsprechend der bestimmten Situation selektiert werden, um die Gefahr angemessen zu bestimmen, und kann die angemessene Fahrzeugsteuerung zum Vermeiden der Gefahr ausgeführt werden. Mit anderen Worten, die angemessene Wahrnehmung, Erkennung, Beurteilung, Aktion und Operation kann anstelle des Fahrers ausgeführt werden, wodurch eine Verhinderung eines Verkehrsunfalls und die Sicherheit von Fahrzeugen realisiert wird.

[0116] Bislang ist ein Beispiel erläutert worden, bei dem verschiedene Situationen an einer Kreuzung bestimmt werden, aber die vorliegende Erfindung ist nicht darauf begrenzt. Spezifische Beispiele für die Wahrnehmung, Erkennung, Beurteilung, Aktion und Operation, wenn die vorliegende Erfindung auf die Verhinderung einer Abweichung von der Spur angewendet wird, sind in **Fig. 25** bis **Fig. 32** gezeigt. Wenn ein Fahrzeug von der Fahrspur abweicht, nimmt die Wahrscheinlichkeit eines Unfalls zu. Die Bestimmung der in **Fig. 25** bis **Fig. 32** gezeigten Situation dient der Ausführung der angemessenen Wahrnehmung, Erkennung, Beurteilung, Aktion und Operation anstelle des Fahrers zu der Zeit des Abweichens von der Spur.

[0117] Genauer gesagt, die Abweichung von der Spur enthält eine Abweichung von der Spur, die plötzlich und unerwartet auftritt, zum Vermeiden eines Hindernisses oder auf Grund eines Einschlummerns oder Zur-Seite-Sehens, eine absichtliche Abweichung von der Spur, die aus Absicht des Fahrers auftritt, wie etwa beim Überholen und Wechseln der

Spur, und eine unerwartete Abweichung von der Spur auf Grund der Näherung einer Kurve mit überhöhter Geschwindigkeit, ohne beim Befahren der Kurve ausreichend zu verlangsamen.

[0118] Wie in **Fig. 25** bis **Fig. 32** gezeigt, tritt eine Abweichung von der Spur hauptsächlich wegen einer "Detektionsverzögerung" und eines "Beurteilungsfehlers" auf. Signifikante Fälle bezüglich der "Detektionsverzögerung" enthalten besonders einen wegen des "Zur-Seite-Sehens", einen wegen des "Einschlummerns", einen wegen "eines Fußgängers, eines Radfahrers, eines geparkten Fahrzeugs und eines herabgefallenen Objektes" und einen wegen "einer Veränderung des Straßenzustandes auf Grund von "Furchung, Wölbungen auf der Straßenoberfläche, Regen, Schnee, etc.".

[0119] Um eine Abweichung von der Spur auf Grund des Zur-Seite-Sehens zu verhindern, muß bekannt sein, daß der Fahrer nicht nach vorn schaut, das heißt, der Zustand des Fahrers. Deshalb kann die Gefahr dem Fahrer im voraus mitgeteilt werden, indem der Fahrer durch eine Punktkamera und eine Bilderkennungs Vorrichtung überwacht wird und der Fahrer durch einen Summton oder dergleichen gewarnt wird, wenn der Fahrer nicht nach vorn schaut. Wenn ferner bestimmt wird, daß es zum Vermeiden einer Kollision durch die Steuerung durch den Fahrer gemäß der Gefahrenstufe zu spät sein wird, wird vorzugsweise eine Bremsoperation und Lenkoperation zum Vermeiden einer Kollision ausgeführt.

[0120] Um eine Abweichung von der Spur auf Grund eines Einschlummerns zu verhindern, ist es erforderlich, das Einschlummern des Fahrers zu detektieren. Informationen wie etwa über die Sichtlinie des Fahrers, die Bewegung des Kopfes des Fahrers, über Puls und Atmung sind notwendig, um das Einschlummern des Fahrers zu detektieren. Deshalb werden die Punktkamera, die Bilderkennungs Vorrichtung und eine Datenbank verwendet, um die Informationen zu erhalten, um das Einschlummern des Fahrers zu detektieren, und die Gefahr kann dem Fahrer im voraus durch Warnen des Fahrers durch einen Summton oder dergleichen mitgeteilt werden. Wenn ferner bestimmt wird, daß es zum Vermeiden einer Kollision durch die Steuerung durch den Fahrer gemäß der Gefahrenstufe zu spät sein wird, wird vorzugsweise eine Bremsoperation und Lenkoperation zum Vermeiden einer Kollision ausgeführt.

[0121] Um eine Abweichung von der Spur auf Grund eines Fußgängers, eines Radfahrers, eines geparkten Fahrzeugs und eines herabgefallenen Objektes zu verhindern, ist es erforderlich, den Fußgänger, den Radfahrer, das geparkte Fahrzeug und das herabgefallene Objekt zu detektieren. Durch Erkennen des Fußgängers, des Radfahrers, des geparkten Fahrzeugs und des herabgefallenen Objektes unter

Verwendung der Punktkamera und der Bilderkennungsvorrichtung und durch Warnen des Fahrers durch eine Bildschirmanzeige oder dergleichen kann dem Fahrer die Gefahr deshalb im voraus mitgeteilt werden. Wenn ferner bestimmt wird, daß es zum Vermeiden einer Kollision durch die Steuerung durch den Fahrer gemäß der Gefahrenstufe zu spät sein wird, wird vorzugsweise eine Bremsoperation und Lenkoperation zum Vermeiden einer Kollision ausgeführt.

[0122] Desgleichen muß zum Verhindern einer Abweichung von der Spur auf Grund einer Veränderung des Straßenzustandes wegen Furchung, Wölbungen auf der Straßenoberfläche, Regen, Schnee oder dergleichen der Straßenzustand bekannt sein. Durch Erkennen des Straßenzustandes unter Verwendung der Punktkamera, der Bilderkennungsvorrichtung und einer Sonde und eines "Hotspots" (Einrichtung, die auf der Straße installiert ist, zum Vorsehen von Daten, die den Straßenzustand nahe dem Punkt durch das Kommunikationsmittel wie etwa Funkwellen angeben) kann zu der angemessenen Aktion gegriffen werden, wie etwa zur Verlangsamung und zum Meiden des Hindernisses. Durch das Warnen des Fahrers durch eine Bildschirmanzeige oder dergleichen kann die Gefahr im voraus mitgeteilt werden. Ferner kann nicht nur der Straßenzustand erhalten und verwendet werden, sondern auch der Abnutzungszustand der Räder. Der Abnutzungszustand der Räder kann durch einen Vergleich zwischen der Anzahl von Umdrehungen der Räder und der durch den GPS erhaltenen tatsächlichen Fahrstrecke berechnet werden.

[0123] Um ferner eine Abweichung von der Spur auf Grund einer Verzögerung beim Erkennen der Positionen des eigenen Fahrzeugs und anderer Fahrzeuge zu verhindern, ist es erforderlich, die Position des eigenen Fahrzeugs und Positionen eines davor befindlichen Fahrzeugs, eines nachfolgenden Fahrzeugs, von Fahrzeugen auf den Seiten und eines entgegenkommenden Fahrzeugs durch die Fahrzeugsteuerungsvorrichtung zu erkennen. Durch Erhalten der relativen Position des eigenen Fahrzeugs zu dem entgegenkommenden Fahrzeug und dem davor befindlichen Fahrzeug durch die Punktkamera und das Feststellen eines Fahrzeugs auf der Seite und des nachfolgenden Fahrzeugs durch eine periphere Überwachungskamera kann deshalb eine Position bestimmt werden, wo angehalten werden kann, und ein Hindernis gemieden werden. Das Meiden eines Hindernisses ist nicht auf jenes begrenzt, das durch die Fahrzeugsteuerungsvorrichtung zwingend ausgeführt wird, sondern es kann solch eines sein, bei dem die Operation des Fahrers unterstützt wird, wie etwa das Erhöhen des Bremsdrucks und das Ermöglichen des leichten Betätigens des Lenkrades.

[0124] Andererseits enthalten signifikante Fälle be-

züglich des "Beurteilungsfehlers" solch einen auf Grund von "überhöhter Geschwindigkeit" und einen anderen auf Grund von "Verfolgen des davor befindlichen Fahrzeugs". Um eine Abweichung von der Spur auf Grund von überhöhter Geschwindigkeit zu verhindern, ist es erforderlich, die Geschwindigkeit des eigenen Fahrzeugs, den Lenkwinkel und die Kurvenbedingung zu erkennen. Notwendige Informationen können durch Detektieren der relativen Geschwindigkeit durch einen Geschwindigkeitsmesser, Detektieren des Lenkwinkels unter Verwendung der Position des Lenkrades und eines Giergeschwindigkeitssensors und Detektieren der Kurvenbedingung durch die Punktkamera und Kartendaten gesammelt werden.

[0125] Um eine Abweichung von der Spur auf Grund des Verfolgens des davor befindlichen Fahrzeugs zu verhindern, ist es erforderlich, die Positionsbeziehung zu dem Fahrzeug davor und die Bedingung der Spur zu erkennen und ob das Fahrzeug davor ein Notfallfahrzeug ist. Durch Erhalten der notwendigen Informationen unter Verwendung der Punktkamera und von Funkverbindungen kann ein visueller falscher Eindruck des Fahrers verhindert werden und kann ein Fahrzeug, dem Priorität eingeräumt wird (Notfallfahrzeug), erkannt werden, wodurch die Verhinderung eines Unfalls ermöglicht wird.

[0126] Spezifische Aktionen zum Verhindern eines unerwarteten Abweichens von der Spur, das auf Grund des Meidens eines Hindernisses oder dergleichen auftritt, werden unten unter Bezugnahme auf **Fig. 27** und **Fig. 28** erläutert. **Fig. 27** ist ein Schema zum Darstellen eines Beispiels für eine Situation, wenn von einer Spur unerwartet abgewichen wird. **Fig. 28A** bis **Fig. 28D** sind Schemata zum Erläutern von spezifischen Beispielen für die Wahrnehmung, Erkennung, Beurteilung, Aktion und Operation, wenn von einer Spur unerwartet abgewichen wird.

[0127] Wie in **Fig. 27** gezeigt, fährt ein Radfahrer **111** vor dem eigenen Fahrzeug **101**, und ein herabgefallenes Objekt **112** liegt vor dem Fahrzeug **111**. Hinter dem eigenen Fahrzeug **101** fährt ein nachfolgendes Fahrzeug **102**, und ein entgegenkommendes Fahrzeug **103** fährt auf der Gegenspur. In solch einer Situation kann das eigene Fahrzeug **202** die Geschwindigkeit verringern oder von der Spur abweichen, um das Fahrrad **111** und das herabgefallene Objekt **112** zu meiden. Ob nun das Verringern der Geschwindigkeit oder das Abweichen von der Spur zu dieser Zeit die angemessenere Vermeidungsaktion ist, variiert gemäß der Position und Geschwindigkeit des nachfolgenden Fahrzeugs **102** und des entgegenkommenden Fahrzeugs **103**.

[0128] In der Fahrzeugsteuerungsvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung werden, wie in **Fig. 28** gezeigt, verschiedene Arten von Informatio-

nen erfaßt, um die Situation zu spezifizieren, um die abgemessene Operation auszuführen. Die Verarbeitungsprozedur in dem oberen Teil in **Fig. 28** gibt den Inhalt und Ablauf der Wahrnehmung, Erkennung, Beurteilung, Aktion und Operation an, die im wesentlichen durch den Fahrer auszuführen sind, und die Verarbeitungsprozedur in dem unteren Teil gibt den Inhalt und Ablauf der Wahrnehmung, Erkennung, Beurteilung, Aktion und Operation an, die durch die Fahrzeugsteuerungsvorrichtung zu realisieren sind.

[0129] Das heißt, bei der Operation durch den Fahrer nimmt der Fahrer zuerst, wenn er die Straßensituation, ein herabgefallenes Objekt und Fußgänger erkennt, die jeweiligen Bedingungen erkennt, eine mögliche Situation annimmt und sie als gefährlich beurteilt, die Existenz des nachfolgenden Fahrzeugs, des entgegenkommenden Fahrzeugs und des Fahrzeugs auf der Seite wahr und erkennt den Zustand derselben, um diese zu meiden oder das Fahrzeug zu stoppen.

[0130] Andererseits wird auf der Seite der Fahrzeugsteuerungsvorrichtung der Zustand des Fahrers wahrgenommen und erkannt, zusätzlich zu den Informationen über das entgegenkommende Fahrzeug, die Straßensituation, das herabgefallene Objekt, Fußgänger, das nachfolgende Fahrzeug und die Fahrzeuge auf den Seiten, und sie fügt die Fahrverläufe der anderen Partei und des Fahrers des eigenen Fahrzeugs und die früheren Unfälle hinzu, um eine Umstandsbeurteilung auszuführen. Als Resultat dieser Umstandsbeurteilung warnt die Fahrzeugsteuerungsvorrichtung, falls sie diese als gefährlich bestimmt, den Fahrer vor der Gefahr und unterstützt die Vermeidungsaktion durch den Fahrer. Wenn sie ferner erkennt, daß die Vermeidungsaktion durch den Fahrer zum Vermeiden der Gefahr zu spät erfolgen wird, bestimmt die Fahrzeugsteuerungsvorrichtung die notwendige Vermeidungsaktion und ergreift eine Zwangsvermeidungsaktion zusammen mit der Warnung.

[0131] Die Unterstützung bei der Vermeidungsaktion des Fahrers bedeutet speziell das Erhöhen des Bremsdrucks im voraus, wodurch die Bremskraft der Bremse verbessert wird, oder das Verbessern der Operationsgeschwindigkeit des Lenkrades durch das Erhöhen des Drehmoments des Lenkrades im voraus. Die Zwangsvermeidungsaktion bedeutet das Erhöhen des Bremsdrucks und das Freigeben des Gaspedals, um das eigene Fahrzeug zu stoppen, oder das Verändern der Fahrtrichtung des eigenen Fahrzeugs durch Lenken des Fahrzeugs.

[0132] Wenn ferner bestimmt wird, daß eine Kollision nicht vermieden werden kann, führt die Fahrzeugsteuerungsvorrichtung eine Vor-Zusammenstoßsteuerung aus. Die Vor-Zusammenstoßsteuerung bedeutet speziell das Straffen des Gurtes oder die Vorberei-

tung zur Expansion der Airbags, um den Aufprall durch die Kollision zu mildern.

[0133] Spezielle Aktionen zur Unfallverhinderung und zur Sicherheit zu der Zeit des absichtlichen Abweichens von der Spur, wie etwa beim Überholen oder Wechseln der Spur, werden unter Bezugnahme auf **Fig. 29** und **Fig. 30** erläutert. **Fig. 29** ist ein Schema zum Darstellen eines Beispiels für eine Situation, wenn von einer Spur absichtlich abgewichen wird; und **Fig. 30A** bis **Fig. 30D** sind Schemata zum Erläutern von spezifischen Beispielen für die Wahrnehmung, Erkennung, Beurteilung, Aktion und Operation, wenn von einer Spur absichtlich abgewichen wird.

[0134] Wie in **Fig. 29** gezeigt, fährt ein davor befindliches Fahrzeug **104** vor dem eigenen Fahrzeug **101**. Ein entgegenkommendes Fahrzeug **103** fährt auf der Gegenspur. In solch einer Situation kann der Fahrer des eigenen Fahrzeugs **101** von der Spur abweichen, um das Fahrzeug **104** davor zu überholen. Um die Abweichung von der Spur auf der Basis der Absicht des Fahrers seitens der Fahrzeugsteuerungsvorrichtung zu unterstützen, um einen Unfall im voraus zu verhindern, ist es wichtig, die Absicht des Fahrers wahrzunehmen, Informationen, daß das Auffassungsvermögen des Fahrers versagt, und Informationen, die durch den Fahrer nicht erhalten werden können, vorzusehen und zu bestimmen, ob ein Überholen möglich ist.

[0135] Wenn eine Unfallverhinderung und Sicherheitsverarbeitung zu der Zeit des Abweichens von der Spur gemäß der Absicht des Fahrers auszuführen ist, werden eine Wahrnehmung, Erkennung, Beurteilung, Aktion und Operation ausgeführt, wie in **Fig. 30** gezeigt. Die Verarbeitungsprozedur im oberen Teil in **Fig. 30** gibt den Inhalt und Ablauf der Wahrnehmung, Erkennung, Beurteilung, Aktion und Operation an, die im wesentlichen durch den Fahrer auszuführen sind, und die Verarbeitungsprozedur in dem unteren Teil gibt den Inhalt und Ablauf der Wahrnehmung, Erkennung, Beurteilung, Aktion und Operation seitens der Fahrzeugsteuerungsvorrichtung an.

[0136] Das heißt, bei der Operation durch den Fahrer ist zuerst, wenn der Fahrer das Fahrzeug davor wahrnimmt und erkennt, die Geschwindigkeit des Fahrzeugs davor langsam, und der Fahrer erwägt das Überholen des davor befindlichen Fahrzeugs, der Fahrer bestätigt die Straßensituation, das nachfolgende Fahrzeug, das entgegenkommende Fahrzeug, das Fahrzeug auf der Seite, das herabgefallene Objekt und den Fußgänger, um zu beurteilen, ob das Überholen möglich ist, und führt das Überholen aus oder bricht es ab.

[0137] Andererseits nimmt die Fahrzeugsteue-

rungsvorrichtung die Situation des eigenen Fahrzeugs wahr und erkennt diese, zusätzlich zu den Informationen über das Fahrzeug davor, die Straßensituation, das nachfolgende Fahrzeug, das entgegenkommende Fahrzeug, das Fahrzeug auf der Seite, das herabgefallene Objekt und den Fußgänger, und fügt die Fahrverläufe der anderen Partei und des Fahrers des eigenen Fahrzeugs und die früheren Unfälle hinzu, um zu bestimmen, ob das Überholen möglich ist. Eine signifikante Situation des eigenen Fahrzeugs zu der Zeit des Überholens enthält die Geschwindigkeit, den Lenkwinkel, die Beschleunigungs- und Verlangsamungsgeschwindigkeit und die Leistungsreserve des Fahrzeugs. Zur Bestimmung der Absicht des Fahrers, das heißt, ob der Fahrer das Überholen erwägt, ist es effektiv, den Status des Anzeigers zu erhalten.

[0138] Als Resultat der Bestimmung durch die Fahrzeugsteuervorrichtung warnt dann, falls die Fahrzeugsteuervorrichtung bestimmt, daß ein Überholen gefährlich ist, die Fahrzeugsteuervorrichtung den Fahrer vor der Gefahr, und sie unterstützt die Vermeidungsaktion durch den Fahrer. Falls die Fahrzeugsteuervorrichtung ferner erkennt, daß die Vermeidungsaktion durch den Fahrer zum Vermeiden der Gefahr zu spät erfolgen wird, bestimmt die Fahrzeugsteuervorrichtung die notwendige Vermeidungsaktion und greift zu einer Zwangsvermeidungsaktion zusammen mit einer Warnung. Wenn bestimmt wird, daß eine Kollision nicht vermieden werden kann, führt die Fahrzeugsteuervorrichtung eine Vor-Zusammenstoßsteuerung aus.

[0139] Spezifische Aktionen zur Unfallverhinderung und zur Sicherheit zu der Zeit des absichtlichen Abweichens von der Spur auf Grund von überhöhter Geschwindigkeit zu der Zeit des Befahrens einer Kurve werden unter Bezugnahme auf **Fig. 31** und **Fig. 32** erläutert. **Fig. 31** ist ein Schema zum Darstellen eines Beispiels für eine Situation, wenn von einer Spur auf Grund von überhöhter Geschwindigkeit abgewichen wird. **Fig. 32A** bis **Fig. 32D** sind Schemata zum Erläutern von spezifischen Beispielen für die Wahrnehmung, Erkennung, Beurteilung, Aktion und Operation, wenn von einer Spur auf Grund von überhöhter Geschwindigkeit abgewichen wird.

[0140] Wie in **Fig. 31** gezeigt, befährt das eigene Fahrzeug **101** eine uneinsehbare Kurve, und ein entgegenkommendes Fahrzeug **103** fährt auf der Gegenspur. Falls in solch einer Situation die Geschwindigkeit des eigenen Fahrzeugs zu hoch ist, besteht die Möglichkeit, daß das eigene Fahrzeug von der Spur hin zu der Gegenspur ausweicht, um eine Kollision mit dem entgegenkommenden Fahrzeug **103** zu verursachen. Deshalb erhält die Fahrzeugsteuervorrichtung den Winkel der Kurve, die Geschwindigkeit des eigenen Fahrzeugs und das Vor-

handensein eines entgegenkommenden Fahrzeugs als Informationen und führt die Antriebssteuerung so aus, daß das eigene Fahrzeug ohne Abweichung von der Spur fährt.

[0141] Die Verarbeitungsprozedur in dem oberen Teil in **Fig. 32** gibt den Inhalt und Ablauf der Wahrnehmung, Erkennung, Beurteilung, Aktion und Operation an, die im wesentlichen durch den Fahrer auszuführen ist, und die Verarbeitungsprozedur in dem unteren Teil gibt den Inhalt und Ablauf der Wahrnehmung, Erkennung, Beurteilung, Aktion und Operation seitens der Fahrzeugsteuervorrichtung an.

[0142] Das heißt, bei der Operation durch den Fahrer nimmt der Fahrer zuerst ein entgegenkommendes Fahrzeug, ein Zeichen, einen Kurvenspiegel, die Straßensituation, ein herabgefallenes Objekt und einen Fußgänger wahr und erkennt diese und bewertet und beurteilt den in der Kurve zu erreichenden Lenkwinkel und die zu erreichende Geschwindigkeit, um das Lenkrad, das Gaspedal und die Bremse zu betätigen.

[0143] Andererseits nimmt die Fahrzeugsteuervorrichtung die Situation des eigenen Fahrzeugs wahr und erkennt diese, zusätzlich zu den Informationen über das entgegenkommende Fahrzeug, das Zeichen, den Kurvenspiegel, die Straßensituation, das herabgefallene Objekt und den Fußgänger, und fügt die Fahrverläufe der anderen Partei und des Fahrers des eigenen Fahrzeugs und die früheren Unfälle hinzu, um zu bestimmen, ob das eigene Fahrzeug die Kurve ohne Abweichen von der Spur befahren kann. Falls die Fahrzeugsteuervorrichtung bestimmt, daß das eigene Fahrzeug die Kurve nicht befahren kann, warnt die Fahrzeugsteuervorrichtung den Fahrer vor der Gefahr und unterstützt die Vermeidungsaktion durch den Fahrer. Falls die Fahrzeugsteuervorrichtung ferner erkennt, daß die Vermeidungsaktion durch den Fahrer zum Vermeiden der Gefahr zu spät erfolgen wird, bestimmt die Fahrzeugsteuervorrichtung die notwendige Vermeidungsaktion und greift zu einer Zwangsvermeidungsaktion zusammen mit einer Warnung.

[0144] Das Unterstützen der Vermeidungsaktion durch den Fahrer ist nicht immer auf den Fahrer des eigenen Fahrzeugs begrenzt, und die Fahrzeugsteuervorrichtung kann den Fahrer des nachfolgenden Fahrzeugs durch das Aufleuchten einer Bremslampe warnen oder den Fahrer des Fahrzeugs davor durch das Erönen einer Hupe, unter Verwendung des Fernlichtes oder durch Zeichengabe warnen.

[0145] Somit wird in der Ausführungsform nicht nur die Situation an der Kreuzung sondern auch die Situation bezüglich einer Abweichung von der Spur beim Fahren bestimmt; und die angemessene Wahrnehmung, Erkennung, Beurteilung, Aktion und Operation

anstelle des Fahrers kann ausgeführt werden.

[0146] Ein Beispiel für ein spezifisches Verfahren zur Gefahrenbestimmung, Fahrzeugsteuerung und Vermeidungssimulation wird unten erläutert. Der Controller **12** verwendet verschiedene Arten von Informationen, die durch die Informationserfassungseinheit **12a** erfaßt werden, um einen Gefahrenbereich, einen Warnbereich und einen Vorwarnbereich auf der Karte festzulegen, auf der Basis der Positionen, der Bewegungsrichtungen und der Bewegungsgeschwindigkeiten von Fahrzeugen, Fahrrädern und Fußgängern.

[0147] Auch wenn zum Beispiel Fußgänger in einer gewissen Richtung mit vorbestimmter Geschwindigkeit voranschreiten, haben sie die Möglichkeit, Aktionen zu ergreifen, um etwa die Geschwindigkeit zu erhöhen, stehenzubleiben oder nach rechts oder links zu eilen. Deshalb werden der Gefahrenbereich, der Warnbereich und der Vorwarnbereich innerhalb eines Bereiches auf der Basis einer Aktion festgelegt, die der Fußgänger ergreifen kann. Im Falle eines Fahrrades ist es erforderlich, da die Geschwindigkeit in der Fortbewegungsrichtung größer als jene eines Fußgängers ist, den Gefahrenbereich, den Warnbereich und den Vorwarnbereich in der Fortbewegungsrichtung breiter als bei dem Fußgänger festzulegen. Im Falle von Fahrrädern werden jedoch der Gefahrenbereich, der Warnbereich und der Vorwarnbereich in der rechten und linken Richtung unter der Annahme des Falls des Seitwärtsabbiegens und nicht des Davoneilens festgelegt. Ferner ist es bei einem fahrenden Fahrzeug erforderlich, den Gefahrenbereich, den Warnbereich und den Vorwarnbereich in der Fortbewegungsrichtung breit genug festzulegen. Diese Bereiche verändern sich gemäß dem Zustand des eigenen Fahrzeugs. Zum Beispiel werden der Gefahrenbereich, der Warnbereich und der Vorwarnbereich zu der Zeit des Überholens (das durch die Informationen über die Straße und den Richtungsanzeiger detektiert wird) auf der rechten Seite des Fahrzeugs breiter (wobei sie durch den Einfluß der Geschwindigkeit und dergleichen verändert werden) und auf der linken Seite desselben schmaler.

[0148] Somit werden der Gefahrenbereich, der Warnbereich und der Vorwarnbereich gemäß den erhaltenen verschiedenen Arten von Informationen festgelegt und auf der Karte entwickelt und farblich unterschieden, wodurch eine einfache und genaue Gefahrenbestimmung, Fahrzeugsteuerung und Vermeidungssimulation für das eigene Fahrzeug ermöglicht wird.

[0149] Bezüglich der Gefahrenbestimmung kann zum Beispiel, wenn das eigene Fahrzeug so wie bisher weiterfährt, die Bestimmung "gefährlich" lauten und daß sich das eigene Fahrzeug dem Gefahrenbereich nähern wird. Bezüglich der Fahrzeugsteuerung

kann das Fahrzeug sicher gesteuert werden, indem der Gefahrenbereich, der Warnbereich und der Vorwarnbereich gemieden werden. Im Falle der Vermeidungssimulation kann durch Simulation, um den Gefahrenbereich, den Warnbereich und den Vorwarnbereich weitestgehend zu meiden, das geeignetste Vermeidungsverfahren ohne weiteres simuliert werden.

[0150] Fig. 33 ist ein Schema zum Darstellen eines spezifischen Beispiels für ein Gefahrenzonendiagramm, in dem der Gefahrenbereich, der Warnbereich und der Vorwarnbereich auf der Karte entwickelt sind und farblich unterschieden werden. Vor dem eigenen Fahrzeug **101** fährt gerade ein Fahrrad **111** und geht ein Fußgänger **121**. Ein entgegenkommendes Fahrzeug **103** fährt auf der Gegenspur.

[0151] Die Fahrzeugsteuerungsvorrichtung legt den Gefahrenbereich und den Warnbereich auf der Basis der Art, des Zustandes und der Bewegungsgeschwindigkeit des Fahrrades **111**, des Fußgängers **121** und des entgegenkommenden Fahrzeugs **103** fest. Ferner erhält die Fahrzeugsteuerungsvorrichtung Kartendaten, die den Straßenzustand angeben, um den Gefahrenbereich, den Warnbereich und den Vorwarnbereich an den Kartendaten zu entwickeln, um diese farblich zu unterscheiden. Als Kartendaten können ein mit der Punktkamera aufgenommenes Bild und die Straßenkarte, die in der Datenbank gespeichert ist, kombiniert und verwendet werden.

[0152] Der übrige Raum außer der Fahrspur des eigenen Fahrzeugs wird als Vorwarnbereich festgelegt. Genauer gesagt, Vorwarnbereiche **131c** und **132c** werden auf dem Fußweg und auf der Gegenspur festgelegt. Ferner werden ein Gefahrenbereich **111a** und ein Warnbereich **111b** bezüglich des Fahrrades **111** festgelegt und werden ein Gefahrenbereich **121a** und ein Warnbereich **121b** bezüglich des Fußgängers **121** festgelegt. Ähnlich werden ein Gefahrenbereich **103a** und ein Warnbereich **103b** bezüglich des entgegenkommenden Fahrzeugs **103** festgelegt.

[0153] Die Gefahrenbereiche **111a**, **121a** und **103a** sind hierbei Bereiche, an die eine Annäherung vermieden werden sollte, die Warnbereiche **111b**, **121b** und **103b** sind Bereiche, an die vorzugsweise eine Annäherung vermieden werden sollte, und die Vorwarnbereiche **131c** und **132c** sind Bereiche, an die vorzugsweise eine Annäherung vermieden werden sollte, aber nicht so sehr wie bei den Warnbereichen.

[0154] Die Fahrzeugsteuerungsvorrichtung führt eine Gefahrenbestimmung, Fahrzeugsteuerung und Vermeidungssimulation auf der Basis des Gefahrenzonendiagramms aus. Mit anderen Worten, bei der Gefahrenbestimmung wird bestimmt, ob das eigene Fahrzeug in irgendeinen von dem Gefahrenbereich, dem Warnbereich und dem Vorwarnbereich gelangt, wenn das eigene Fahrzeug so wie bisher weiterfährt,

wodurch die Bestimmung des Vorhandenseins einer Gefahr und deren Grad ermöglicht wird. Bei der Fahrzeugsteuerung wird das Fahrzeug so gesteuert, um den Gefahrenbereich, den Warnbereich und den Vorwarnbereich zu meiden, und bei der Vermeidungssimulation wird eine Simulation ausgeführt, um den Gefahrenbereich, den Warnbereich und den Vorwarnbereich weitestgehend zu meiden.

[0155] Dem Vermeiden der Annäherung an den Gefahrenbereich wird Priorität gegenüber dem Vermeiden der Annäherung an die Warn- und Vorwarnbereiche eingeräumt, und dem Vermeiden der Annäherung an den Warnbereich wird Priorität gegenüber dem Vermeiden der Annäherung an den Vorwarnbereich eingeräumt.

[0156] Das heißt, es wird bestimmt, daß die Annäherung an einen Bereich, der eine niedrigere Gefahrenstufe hat, angemessen ist, um die Annäherung an einen Bereich zu vermeiden, der eine höhere Gefahrenstufe hat. Deshalb werden gemäß der Gefahrenstufe die angemessenste Steueroperation und Vermeidungsaktion einfach erhalten, um ein sicheres Fahren zu erwarten, und der Schaden kann auf das Mindestmaß herabgedrückt werden.

[0157] Genauer gesagt, falls, das eigene Fahrzeug **101** so wie bisher längs einer Route R1 weiterfährt, wird sich das eigene Fahrzeug dem Warnbereich **111b** nähern. Deshalb berechnet die Fahrzeugsteuervorrichtung eine Route R2, um den Warnbereich **111b** zu meiden. Auf dieser Route R2 wird sich das eigene Fahrzeug **101** dem Vorwarnbereich **132c** nähern, aber dem Vermeiden der Annäherung an den Warnbereich **111b** wird gegenüber dem Vermeiden der Annäherung an den Vorwarnbereich **132c** Priorität eingeräumt.

[0158] Unter Verwendung des Gefahrenzonendiagramms, in dem der Gefahrenbereich, der Warnbereich und der Vorwarnbereich entsprechend der verwendeten Gefahrenstufe festgelegt werden, um die angemessenste Steueroperation und Vermeidungsaktion leicht zu erhalten, um ein sicheres Fahren zu erwarten, kann der Schaden somit auf das Mindestmaß herabgedrückt werden.

[0159] Die drei Bereiche des Gefahrenbereichs, des Warnbereichs und des Vorwarnbereichs werden verwendet, um das Gefahrenzonendiagramm zu erstellen, aber ein präziseres Gefahrenzonendiagramm kann durch das Festlegen von mehreren Bereichen erstellt werden.

[0160] Als erstes spezifisches Beispiel für die Fahrzeugsteuervorrichtung gemäß der Ausführungsform wird ein spezifisches Beispiel erläutert, bei dem verschiedene Tabellen verwendet werden, um eine Vorhersagebestimmung auszuführen.

[0161] Fig. 34 ist ein Blockdiagramm einer Fahrzeugsteuervorrichtung gemäß einem ersten Beispiel der Ausführungsform.

[0162] In der Fahrzeugsteuervorrichtung gemäß dem ersten Beispiel sind verschiedene Arten von Einrichtungen miteinander verbunden, wie eine Kommunikations-Elektrosteuerungseinheit (ECU) **201**, eine Kommunikations-ECU **202**, eine Bilderkennungs-ECU **203**, ein Kollisionssicherheitssteuerungssystem **200** (ein Vor-Zusammenstoßsystem **204**, eine Airbag-Steuerungs-ECU **205**), eine Körpersteuerungs-ECU **206**, eine Klimaanlage-ECU **207**, ein Lokalisierer zur Steuerung **209**, eine Anzeigesteuerungs-ECU **403**, eine Sprachsteuerungs-ECU **404**, ein Fahrzeugantriebssteuerungssystem **400** (eine Motorsteuerungs-ECU **404**, eine ECU zur variablen Geschwindigkeitssteuerung **407**, eine Bremssteuerungs-ECU **408** und eine Suspensionssteuerungs-ECU **409** und eine Lenksteuerungs-ECU **410**), und eine Speichereinheit **302**, die sich um eine Vorhersage- und Bestimmungs-ECU **301** konzentrieren.

[0163] Davon ist die Kommunikations-ECU **201** verbunden mit einem allgemeinen Kommunikationsnetz **101** unter Verwendung von W-CDMA und CDMA 2000, 802.11b, um verschiedene Arten von Informationen, die zur Steuerung des Fahrzeugs nutzbar sind (zum Beispiel Informationen über den Fahrverlauf einer anderen Partei, die die Möglichkeit der Kollision zu der Zeit der Annäherung an die Kreuzung hat, über frühere Unfälle, die auf der sich nähernden Kreuzung früher auftraten, das Wetter und die Zeit), von einer externen Vorrichtung zu erhalten, mit der zu kommunizieren ist (zum Beispiel von einer Verlaufsverwaltungszentrale, die verschiedene Arten von Informationen bezüglich des Verkehrs steuert, und von einer Informationsverteilungsservorrichtung, die an jeder Kreuzung angeordnet ist). Die erhaltenen Informationen werden in der Speichereinheit **302** gespeichert.

[0164] Die Kommunikations-ECU **202** ist mit der Fahrzeugkommunikationsanordnung **102**, wie etwa über eine Nahbereichsfunkverbindung (DSRC) zum Kommunizieren mit anderen Fahrzeugen oder der Straßenoberfläche verbunden, um hauptsächlich Informationen über andere Fahrzeuge oder die Straßenoberfläche (zum Beispiel über den Typ, die Position, die Fahrtrichtung und die Geschwindigkeit eines sich aus einer visuell blockierten Richtung der Kreuzung nähernden Fahrzeugs) durch die Kommunikation zwischen Fahrzeugen zu erhalten. Die erhaltenen Informationen werden in der Speichereinheit **302** gespeichert.

[0165] Die Bilderkennungs-ECU **203** ist mit der Kamera **103** (einer vorderen Kamera, einer seitlichen Kamera, einer hinteren Kamera und einer Kamera in dem Fahrzeug) verbunden, und mit Radaren **104** und

105 (der Radar **104** ist für Mittel- und Langstrecken bestimmt, und der Radar **105** ist für Kurzstrecken bestimmt), um die durch diese wahrgenommenen Bildinformationen, nämlich über die Straße, Hindernisse (ein Fahrzeug davor, ein Fahrzeug auf der Seite, ein nachfolgendes Fahrzeug, ein entgegenkommendes Fahrzeug, ein Motorrad, ein Fahrrad, einen Fußgänger und ein herabgefallenes Objekt) und über den Fahrer des eigenen Fahrzeugs für die Bilderkennungsverarbeitung wahrzunehmen, um die Informationen zu erhalten, wie etwa die Form der Straße (Kreuzung, Kurve, zweispurige Straße, etc.), den Zustand der Straße (Furchung, Wölbungen, vereist, etc.), das Vorhandensein und die Farbe der Verkehrsampeln, das Vorhandensein und den Inhalt des Zeichens (Stopp, Geschwindigkeitsbegrenzung, etc.), die Position, die Geschwindigkeit, den Beschleunigungsgrad, die Fahrtrichtung, den Typ, die Größe und Fahrerinformationen (Sichtlinie, Richtung des Gesichtes, Fahrverlauf, etc.) über das Hindernis, den Abstand von dem eigenen Fahrzeug, die Anzahl des Blinkerns, die Sichtlinie, die Richtung des Gesichtes und die Kopfposition des Fahrers des eigenen Fahrzeugs. Die erhaltenen Informationen werden in der Speichereinheit **302** gespeichert. Die Bilderkennungs-ECU **203** hat auch eine Funktion zum Ausgeben eines Signals, das die Abstandssteuerung zwischen dem Fahrzeug davor und dem eigenen Fahrzeug auf der Basis des Resultates der Bilderkennungsverarbeitung instruiert.

[0166] Das Vor-Zusammenstoßsystem **204** ist mit den Radaren **104** und **105** verbunden, die eine Funkwelle empfangen, die von Hindernissen in der Nähe des Fahrzeugs reflektiert wurde, um den relativen Abstand zwischen dem Hindernis und dem eigenen Fahrzeug und die Geschwindigkeit des Hindernisses von der reflektierten Funkwelle zu erhalten (die erhaltenen Informationen werden in der Speichereinheit **302** gespeichert) und das Straffen des Gurtes **106** auf der Basis des relativen Abstandes und der Geschwindigkeit zu steuern. Die Airbag-Steuerungs-ECU **205** ist mit einem Gaspedalsensor **107** verbunden, der den Beschleunigungsgrad detektiert, um die Aufprallinformationen des eigenen Fahrzeugs zu erhalten und die Betätigung der Airbags **108** auf der Basis der Aufprallinformationen zu steuern.

[0167] Die Körpersteuerungs-ECU **206** ist mit einem Türmikrocomputer **109** und einem Anzeiger **110** verbunden, um den Zustand von verschiedenen Arten von Einrichtungen zu erhalten, wie etwa von Leuchten und Anzeigern **110**, die an der Tür und dem Körper angeordnet sind, und den Anzeiger **110**, Sitze, Türen, Türverriegelungen, Fenster und Beleuchtungssysteme zu steuern. Die Klimaanlage-ECU **207** ist mit einem Gebläse oder dergleichen verbunden, um die Klimaanlage in dem Fahrzeug zu steuern.

[0168] Der Lokalisierer zur Steuerung **209** ist mit einem Navigationssystem **405**, der Anzeigesteuerungs-ECU **403** und der Sprachsteuerungs-ECU **404** verbunden, um die Form der Straße (Kreuzung, Kurve, zweispurige Straße, etc.), das Vorhandensein und die Farbe der Verkehrsampeln, das Vorhandensein und den Inhalt des Zeichens (Stopp, Geschwindigkeitsbegrenzung, etc.), den Abstand von dem eigenen Fahrzeug bis zur Kreuzung und den Abstand zwischen dem Hindernis und dem eigenen Fahrzeug zu erkennen und zu erhalten. Die erhaltenen Informationen werden in der Speichereinheit **302** gespeichert.

[0169] Die Anzeigesteuerungs-ECU **403** ist mit einem Berührungsfeld **501** und einem Monitor **502** verbunden, um verschiedene Arten von Fahrzeuganzeigeneinrichtungen zu steuern, so daß etwa eine Warnanzeige und dergleichen ausgegeben wird. Die Sprachsteuerungs-ECU **404** ist mit einem Schalter **503** und einem Lautsprecher **504** verbunden, um verschiedene Arten von Fahrzeugsprachausgabeeinrichtungen zu steuern, so daß etwa ein Warnton und dergleichen ausgegeben wird.

[0170] Die Motorsteuerungs-ECU **406** ist mit einer Drossel **505** und einem Gaspedal **507** verbunden, um das Öffnen der Drossel und das Öffnen des Gaspedals (Geschwindigkeit) des eigenen Fahrzeugs zu erhalten (die erhaltenen Informationen werden in der Speichereinheit **302** gespeichert) und diese zu steuern. Die ECU zur variablen Geschwindigkeitssteuerung **407** ist mit dem Gaspedal **507** und einer Schaltung **508** verbunden, um diese zu steuern.

[0171] Die Bremssteuerungs-ECU **408** ist mit Rädern **509** und einer Bremse **510** verbunden, um die Radgeschwindigkeit (die Geschwindigkeit des eigenen Fahrzeugs) und den Bremsdruck (Bremsleistung) zu erhalten (die erhaltenen Informationen werden in der Speichereinheit **302** gespeichert) und diese zu steuern. Die Suspensionssteuerungs-ECU **409** ist mit einem Hubsensor **511** und dergleichen verbunden, um den Suspensionszustand zu erhalten und den Luftdruck **512** zu steuern. Die Lenksteuerungs-ECU **410** ist mit einem Lenkwinkelsensor **513** und einer Lenkung **514** verbunden, um den Lenkwinkel zu erhalten und die Lenkung **514** zu steuern. Die erhaltenen Informationen werden in der Speichereinheit **302** gespeichert.

[0172] Verschiedene Arten von Informationen, die durch die Wahrnehmungs- und Erkennungsverarbeitung durch die jeweiligen Prozessoren erhalten werden, werden in der Speichereinheit **302** kontinuierlich gespeichert. Die Speichereinheit **302** entspricht der Speichereinheit **11** in der Fahrzeugsteuervorrichtung **10**, die in **Fig. 1** gezeigt ist, und speichert verschiedene Arten von Informationen, die zur Steuerung des Fahrzeugs nutzbar sind. Genauer gesagt,

wie in **Fig. 35** gezeigt, die ein Konfigurationsbeispiel für Informationen darstellt, die in der Speichereinheit **302** gespeichert sind, speichert die Speichereinheit **302** verschiedene Arten von Informationen, die zur Steuerung des Fahrzeugs nutzbar sind (Vorhersagebestimmung, Steuerung und dergleichen), für jedes Objekt wie etwa das eigene Fahrzeug, den Fahrer, die Straße, Hindernisse (ein Fahrzeug davor, ein Fahrzeug auf der Seite, ein nachfolgendes Fahrzeug, ein entgegenkommendes Fahrzeug, ein Motorrad, ein Fahrrad, einen Fußgänger und ein herabgefallenes Objekt), wie zum Beispiel die Position, die Geschwindigkeit, den Beschleunigungsgrad, die Fahrtrichtung, den Typ und die Größe des eigenen Fahrzeugs.

[0173] Die Vorhersage- und Bestimmungs-ECU **301** entspricht dem Controller **12** in der Fahrzeugsteuervorrichtung **10** von **Fig. 1** und führt solch eine Verarbeitung wie die Situationsbestimmung, die Gefahrenvorhersage, die Gefahrenbestimmung und die Fahrzeugsteuerung unter Verwendung von verschiedenen Tabellen und verschiedenen Arten von Informationen aus, die in der Speichereinheit **302** gespeichert sind. Die Verarbeitung wird im folgenden speziell erläutert.

[0174] Die Vorhersage- und Bestimmungs-ECU **301** greift auf verschiedene Arten von Informationen zurück, die in der Speichereinheit **302** gespeichert sind, um zu bestimmen, ob die Situation der spezifizierten Bedingung entspricht, die in einer Situationsspezifikationstabelle **301a** gespeichert ist, die in **Fig. 36** gezeigt ist, wodurch die Situation spezifiziert wird, mit der das eigene Fahrzeug konfrontiert ist. Das heißt, falls zum Beispiel verschiedene Arten von Informationen wie etwa "die Form der Straße (Kreuzung), das Vorhandensein von Verkehrsampeln (keine) und die Fahrtrichtung des eigenen Fahrzeugs (geradeaus)" und verschiedene Arten von Informationen wie etwa "die Position des eigenen Fahrzeugs (an einer Kreuzung ohne Verkehrsampeln) und die Fahrtrichtung des eigenen Fahrzeugs (geradeaus)" in der Speichereinheit **302** tatsächlich gespeichert sind, bestimmt die Vorhersage- und Bestimmungs-ECU **301**, daß es sich um eine Situation der Annäherung an eine Kreuzung ohne Verkehrsampeln handelt, und genauer gesagt, daß es sich um eine Situation zum Ausführen einer "Verhinderung einer Frontalkollision mit einem davor befindlichen Hindernis (davor befindlichen Fahrzeug)" oder einer "Verhinderung einer Frontalkollision mit einem unsichtbaren Fahrzeug" handelt.

[0175] Ferner greift die Vorhersage- und Bestimmungs-ECU **301** auf verschiedene Arten von Informationen zurück, die in der Speichereinheit **302** gespeichert sind, um zu bestimmen, ob die Situation der Vorhersagebedingung entspricht, die in einer Gefahrenvorhersagetabelle **301b** gespeichert ist, die in **Fig. 37** gezeigt ist, um vorherzusagen, ob das eigene

Fahrzeug mit der Gefahr konfrontiert ist. Das heißt, wenn zum Beispiel die Situation als Situation zum Ausführen einer "Verhinderung einer Frontalkollision mit einem davor befindlichen Hindernis (davor befindlichen Fahrzeug)" spezifiziert ist, wird die Gefahr wie etwa "Kollision mit dem davor befindlichen Hindernis (davor befindlichen Fahrzeug)" oder "Versehen oder Detektionsverzögerung des Fahrers" vorhergesagt. Falls verschiedene Arten von Informationen wie etwa "Abstand zwischen dem Fahrzeug davor und dem eigenen Fahrzeug (5 Meter oder weniger)" oder "Abstand zwischen dem Fahrzeug davor und dem eigenen Fahrzeug (10 Meter oder weniger), die Geschwindigkeit des eigenen Fahrzeugs (50 km/h oder darüber) und die Geschwindigkeit des Fahrzeugs davor (40 km/h oder weniger)" in der Speichereinheit **302** gespeichert sind, wird beispielsweise die Gefahr der "Kollisionsmöglichkeit mit dem davor befindlichen Hindernis (davor befindlichen Fahrzeug)" vorhergesagt.

[0176] Die Vorhersage- und Bestimmungs-ECU **301** greift auf verschiedene Arten von Informationen zurück, die in der Speichereinheit **302** gespeichert sind, um zu bestimmen, ob die Situation der Bestimmungsbedingung entspricht, die in einer Gefahrenbestimmungstabelle **301c** gespeichert ist, die in **Fig. 38** gezeigt ist, und die Gefahr (die Gefahrenstufe, die Gefahrenrichtung und den Gefahrenbereich) zu bestimmen, die für das eigene Fahrzeug vorhergesagt wird. Das heißt, in einer Situation, wo zum Beispiel solch eine Gefahr der "Kollisionsmöglichkeit mit dem davor befindlichen Hindernis (davor befindlichen Fahrzeug)" vorhergesagt wird, falls verschiedene Arten von Informationen wie etwa "Geschwindigkeit des eigenen Fahrzeugs (50 bis 55 km/h oder darüber) und Geschwindigkeit des Fahrzeugs davor (40 km/h oder weniger)" in der Speichereinheit **302** gespeichert sind, bestimmt die Vorhersage- und Bestimmungs-ECU **301**, daß die Gefahrenstufe die **1** ist. Falls verschiedene Arten von Informationen wie etwa "Geschwindigkeit des eigenen Fahrzeugs (55 bis 60 km/h oder darüber) und Geschwindigkeit des Fahrzeugs davor (40 km/h oder weniger)" in der Speichereinheit **302** gespeichert sind, bestimmt die Vorhersage- und Bestimmungs-ECU **301**, daß die Gefahrenstufe die **2** ist. Falls verschiedene Arten von Informationen wie etwa "Geschwindigkeit des eigenen Fahrzeugs (60 bis 65 km/h oder darüber) und Geschwindigkeit des Fahrzeugs davor (40 km/h oder weniger)" in der Speichereinheit **302** gespeichert sind, bestimmt die Vorhersage- und Bestimmungs-ECU **301**, daß die Gefahrenstufe die **3** ist. Falls verschiedene Arten von Informationen wie etwa "Geschwindigkeit des eigenen Fahrzeugs (65 bis 70 km/h oder darüber) und Geschwindigkeit des Fahrzeugs davor (40 km/h oder weniger)" in der Speichereinheit **302** gespeichert sind, bestimmt die Vorhersage- und Bestimmungs-ECU **301**, daß die Gefahrenstufe die **4** ist.

[0177] Ferner führt die Vorhersage- und Bestimmungs-ECU **301** den Steuerungsinhalt, der in der in **Fig. 39** gezeigten Steuerungstabelle **301d** gespeichert ist, entsprechend der oben bestimmten Gefahr (Gefahrenstufe) aus. Das heißt, in einer Situation, wo zum Beispiel die Gefahr der "Kollisionsmöglichkeit mit dem davor befindlichen Hindernis (davor befindlichen Fahrzeug)" vorhergesagt wird, führt die Vorhersage- und Bestimmungs-ECU **301**, falls die Gefahrenstufe **1** bestimmt wurde, solch eine Fahrzeugsteuerung wie etwa "Erzeugung eines Warntons A von dem Lautsprecher **504**, Anzeigen einer Warnung a an dem Monitor **502** und Verhindern der Beschleunigung durch die Motorsteuerungs-ECU **406**" aus. Wenn bestimmt wird, daß die Gefahrenstufe **2** lautet, führt die Vorhersage- und Bestimmungs-ECU **301** solch eine Fahrzeugsteuerung wie etwa "Erzeugung eines Warntons B von dem Lautsprecher **504**, Anzeigen einer Warnung b an dem Monitor **502** und Verlangsamen (wenig) durch die Motorsteuerungs-ECU **406**" aus. Wenn bestimmt wird, daß die Gefahrenstufe **3** lautet, führt die Vorhersage- und Bestimmungs-ECU **301** solch eine Fahrzeugsteuerung wie etwa "Erzeugung eines Warntons C von dem Lautsprecher **504**, Anzeigen einer Warnung c an dem Monitor **502** und Verlangsamen (mittelmäßig) durch die Motorsteuerungs-ECU **406** und Vermeiden der Kollision durch die Lenksteuerungs-ECU **410**" aus. Wenn bestimmt wird, daß die Gefahrenstufe **4** lautet, führt die Vorhersage- und Bestimmungs-ECU **301** solch eine Fahrzeugsteuerung wie etwa "Erzeugung eines Warntons D von dem Lautsprecher **504**, Anzeigen einer Warnung d an dem Monitor **502** und Verlangsamen (stark) durch die Motorsteuerungs-ECU **406** und Betätigen des Sicherheitssystems (Expansion der Airbags, Straffen der Gurte) durch das Kollisionssicherheitssteuerungssystem **200**" aus.

[0178] In der Fahrzeugsteuerungsvorrichtung gemäß dem ersten spezifischen Beispiel wird die Verhinderung eines Verkehrsunfalls und die Sicherheit von Fahrzeugen geplant, indem eine Vorhersagebestimmung (Verarbeitung wie etwa Situationsbestimmung, Gefahrenvorhersage, Gefahrenbestimmung und Fahrzeugsteuerung) unter Verwendung von verschiedenen Tabellen und verschiedenen Arten von Informationen, die in der Speichereinheit **302** gespeichert sind, ausgeführt wird. Unten wird ein spezifisches Operationsbeispiel der Fahrzeugsteuerungsvorrichtung erläutert, und zwar in drei Situationen, nämlich (1) Verhinderung einer Frontalkollision mit einem davor befindlichen Hindernis (davor befindlichen Fahrzeug), (2) Verhinderung einer Frontalkollision mit einem unsichtbaren Fahrzeug und (3) Verhinderung der Abweichung von einer Spur auf Grund eines Einschlummerns oder Zur-Seite-Sehens. Bei den folgenden Beispielen wird die Verarbeitung wie beispielsweise die Gefahrenvorhersage, die Gefahrenbestimmung und die Fahrzeugsteuerung unter der Annahme erläutert, daß die Situation bereits be-

stimmt worden ist.

[0179] Um eine Frontalkollision mit einem davor befindlichen Hindernis (davor befindlichen Fahrzeug) zu verhindern, wie in **Fig. 40** und **Fig. 41** gezeigt, werden Informationen wie "die Form der Kreuzung und der Straße, die Farbe der Verkehrsampeln, der Inhalt des Zeichens, der Typ des Hindernisses, die Position des Hindernisses, die Fahrtrichtung des Hindernisses und die Geschwindigkeit des Hindernisses" in der Speichereinheit **302** gemäß der Wahrnehmungs- und Erkennungsverarbeitung der Bilderkennungs-ECU **203** über die Kamera **103** (die vordere Kamera) gespeichert.

[0180] Informationen wie "Abstand zwischen dem eigenen Fahrzeug und der Kreuzung, Form der Kreuzung und der Straße, Vorhandensein von Verkehrsampeln und Inhalt des Zeichens" werden auch in der Speichereinheit **302** gemäß der Wahrnehmungs- und Erkennungsverarbeitung des Lokalisierers zur Steuerung **209** über das Navigationssystem **405** gespeichert. Informationen wie "Geschwindigkeit des eigenen Fahrzeugs, Bremsleistung und Beschleunigungsgrad" werden auch in der Speichereinheit **302** gemäß der Wahrnehmungs- und Erkennungsverarbeitung der Bremssteuerungs-ECU **408** und der Motorsteuerungs-ECU **406** gespeichert.

[0181] Die Vorhersage- und Bestimmungs-ECU **301** verwendet die in der Speichereinheit **302** gespeicherten Informationen, um solch eine Verarbeitung wie die Gefahrenvorhersage, Gefahrenbestimmung und Fahrzeugsteuerung auszuführen, wodurch eine Frontalkollision mit einem davor befindlichen Hindernis (davor befindlichen Fahrzeug) verhindert wird. Das heißt, die Vorhersage- und Bestimmungs-ECU **301** greift auf die in der Speichereinheit **302** gespeicherten Informationen zurück; um zu bestimmen, ob die Situation die Vorhersagebedingung "Verhinderung einer Frontalkollision mit einem davor befindlichen Hindernis (davor befindlichen Fahrzeug)", die in der in **Fig. 37** gezeigten Gefahrenvorhersagetabelle **301b** gespeichert ist, erfüllt, wodurch die Gefahr "Kollision mit einem davor befindlichen Hindernis (davor befindlichen Fahrzeug)" oder "Versehen oder Detektionsverzögerung des Fahrers" vorhergesagt wird.

[0182] Wenn die Gefahr vorhergesagt wird, greift die Vorhersage- und Bestimmungs-ECU **301** auf die in der Speichereinheit **302** gespeicherten Informationen zurück, um zu bestimmen, ob die Situation die Bestimmungsbedingung "Verhinderung einer Frontalkollision mit einem davor befindlichen Hindernis (davor befindlichen Fahrzeug)", die in der in **Fig. 38** gezeigten Gefahrenbestimmungstabelle **301c** gespeichert ist, erfüllt, wodurch die Gefahrenstufe bestimmt wird, die für das eigene Fahrzeug vorhergesagt wird. Anschließend führt die Vorhersage- und Bestimmungs-ECU **301** den Steuerungsinhalt von

"Verhinderung einer Frontalkollision mit einem davor befindlichen Hindernis (davor befindlichen Fahrzeug)", der in der in **Fig. 39** gezeigten Steuerungstabelle **301d** gespeichert ist, entsprechend der oben bestimmten Gefahrenstufe aus.

[0183] Das heißt, falls zum Beispiel die Gefahrenstufe **1** bestimmt wird, führt die Vorhersage- und Bestimmungs-ECU **301** eine Fahrzeugsteuerung aus, wie etwa "Erzeugung eines Warntons A von dem Lautsprecher **504**, Anzeige einer Warnung a an dem Monitor **502** und Verhindern der Beschleunigung durch die Motorsteuerungs-ECU **406**". Wenn die Gefahrenstufe **2** bestimmt wird, führt die Vorhersage- und Bestimmungs-ECU **301** eine Fahrzeugsteuerung aus, wie etwa "Erzeugung eines Warntons B von dem Lautsprecher **504**, Anzeige einer Warnung b an dem Monitor **502** und Verlangsamung (gering) durch die Motorsteuerungs-ECU **406**". Wenn die Gefahrenstufe **3** bestimmt wird, führt die Vorhersage- und Bestimmungs-ECU **301** eine Fahrzeugsteuerung aus, wie etwa "Erzeugung eines Warntons C von dem Lautsprecher **504**, Anzeige einer Warnung c an dem Monitor **502** und Verlangsamung (mittelmäßig) durch die Motorsteuerungs-ECU **406** und Vermeidung einer Kollision durch die Lenksteuerungs-ECU **410**". Wenn die Gefahrenstufe **4** bestimmt wird, führt die Vorhersage- und Bestimmungs-ECU **301** eine Fahrzeugsteuerung aus, wie etwa "Erzeugung eines Warntons D von dem Lautsprecher **504**, Anzeige einer Warnung d an dem Monitor **502** und Verlangsamung (stark) durch die Motorsteuerungs-ECU **406** und Betreiben des Sicherheitssystems (Expansion der Airbags, Straffen der Gurte) durch das Kollisionssicherheitssteuerungssystem **200**".

[0184] Um eine Frontalkollision mit einem unsichtbaren Fahrzeug zu verhindern, wie in **Fig. 42** und **Fig. 43** gezeigt, werden die Informationen wie etwa "die Form der Kreuzung und der Straße, die Farbe von Verkehrsampeln, der Inhalt des Zeichens" in der Speichereinheit **302** gemäß der Wahrnehmungs- und Erkennungsverarbeitung der Bilderkennungs-ECU **203** über die Kamera **103** (die vordere Kamera) gespeichert. Die Informationen wie etwa "der Typ des unsichtbaren Fahrzeugs, die Position des Fahrzeugs, die Fahrtrichtung des Fahrzeugs und die Geschwindigkeit des Fahrzeugs" werden auch in der Speichereinheit **302** gemäß der Wahrnehmungs- und Erkennungsverarbeitung der Kommunikations-ECU **202** über die Fahrzeugkommunikationsvorrichtung **102** gespeichert.

[0185] Die Informationen wie etwa "der Abstand zwischen dem eigenen Fahrzeug und der Kreuzung, die Form der Kreuzung und der Straße, das Vorhandensein von Verkehrsampeln und der Inhalt des Zeichens" werden auch in der Speichereinheit **302** gemäß der Wahrnehmungs- und Erkennungsverarbeitung des Lokalisierers zur Steuerung **209** über das

Navigationssystem **405** gespeichert. Die Informationen wie etwa "die Geschwindigkeit des eigenen Fahrzeugs, die Bremsleistung und der Beschleunigungsgrad" werden auch in der Speichereinheit **302** gemäß der Wahrnehmungs- und Erkennungsverarbeitung der Bremssteuerungs-ECU **408** und der Motorsteuerungs-ECU **406** gespeichert.

[0186] Die Vorhersage- und Bestimmungs-ECU **301** verwendet die Informationen, die in der Speichereinheit **302** gespeichert sind, um solch eine Verarbeitung wie etwa eine Gefahrenvorhersage, Gefahrenbestimmung und Fahrzeugsteuerung auszuführen, um dadurch eine Frontalkollision mit einem unsichtbaren Fahrzeug zu verhindern. Das heißt, die Vorhersage- und Bestimmungs-ECU **301** greift auf die in der Speichereinheit **302** gespeicherten Informationen zurück, um zu bestimmen, ob die Situation die Vorhersagebedingung "Verhinderung einer Frontalkollision mit einem unsichtbaren Fahrzeug" erfüllt, die in der Gefahrenvorhersagetabelle **301b** gespeichert ist, die in **Fig. 37** gezeigt ist, wodurch die Gefahr der "Kollision mit einem unsichtbaren Fahrzeug" oder "Versehen oder Detektionsverzögerung des Fahrers" vorhergesagt wird.

[0187] Wenn die Gefahr vorhergesagt wird, greift die Vorhersage- und Bestimmungs-ECU **301** auf die in der Speichereinheit **302** gespeicherten Informationen zurück, um zu bestimmen, ob die Situation die Bestimmungsbedingung "Verhinderung einer Frontalkollision mit einem unsichtbaren Fahrzeug" erfüllt, die in der Gefahrenbestimmungstabelle **301c** gespeichert ist, die in **Fig. 38** gezeigt ist, wodurch die Gefahrenstufe bestimmt wird, die für das eigene Fahrzeug vorhergesagt wird. Anschließend führt die Vorhersage- und Bestimmungs-ECU **301** den Steuerungsinhalt von "Verhinderung einer Frontalkollision mit einem unsichtbaren Fahrzeug", der in der Steuerungstabelle **301d** gespeichert ist, die in **Fig. 39** gezeigt ist, entsprechend der oben bestimmten Gefahrenstufe aus.

[0188] Das heißt, falls zum Beispiel die Gefahrenstufe **1** bestimmt wird, führt die Vorhersage- und Bestimmungs-ECU **301** eine Fahrzeugsteuerung wie etwa "Erzeugung eines Warntons A von dem Lautsprecher **504**, Anzeige einer Warnung a an dem Monitor **502** und Unterdrücken der Beschleunigung durch die Motorsteuerungs-ECU **406**" aus. Wenn die Gefahrenstufe **2** bestimmt wird, führt die Vorhersage- und Bestimmungs-ECU **301** eine Fahrzeugsteuerung wie etwa "Erzeugung eines Warntons B von dem Lautsprecher **504**, Anzeige einer Warnung b an dem Monitor **502** und Verlangsamung (gering) durch die Motorsteuerungs-ECU **406**" aus. Wenn die Gefahrenstufe **3** bestimmt wird, führt die Vorhersage- und Bestimmungs-ECU **301** eine Fahrzeugsteuerung wie etwa "Erzeugung eines Warntons C von dem Lautsprecher **504**, Anzeige einer Warnung c an dem Mo-

nitor **502** und Verlangsamung (mittelmäßig) durch die Motorsteuerungs-ECU **406** und Vermeidung einer Kollision durch die Lenksteuerungs-ECU **410**" aus. Wenn die Gefahrenstufe **4** bestimmt wird, führt die Vorhersage- und Bestimmungs-ECU **301** eine Fahrzeugsteuerung wie etwa "Erzeugung eines Warntons D von dem Lautsprecher **504**, Anzeige einer Warnung d an dem Monitor **502** und Verlangsamung (stark) durch die Motorsteuerungs-ECU **406** und Betätigen des Sicherheitssystems (Expansion der Airbags, Straffen der Gurte) durch das Kollisionssicherheitssteuerungssystem **200**" aus.

[0189] Um eine Abweichung von der Spur auf Grund eines Einschlummerns oder Zur-Seite-Sehens zu verhindern, wie in **Fig. 44** und **Fig. 45** gezeigt, werden die Informationen wie etwa "die Anzahl des Blinkerns, die Sichtlinie, die Richtung des Gesichtes und die Kopfposition des Fahrers" in der Speichereinheit **302** gemäß der Wahrnehmungs- und Erkennungsverarbeitung der Bilderkennungs-ECU **203** über die Kamera **103** (die Kamera im Fahrzeug) gespeichert. Solche Informationen wie "die Position des eigenen Fahrzeugs innerhalb der Spur" werden auch in der Speichereinheit **302** gemäß der Wahrnehmungs- und Erkennungsverarbeitung der Bilderkennungs-ECU **203** über die Kamera **103** (die hinteren und seitlichen Kameras) gespeichert. Solche Informationen wie "der Typ des Hindernisses, die Position des Hindernisses, die Fahrtrichtung des Hindernisses und die Geschwindigkeit des Hindernisses" werden in der Speichereinheit **302** gemäß der Wahrnehmungs- und Erkennungsverarbeitung der Bilderkennungs-ECU **203** über die Kamera **103** (die vordere Kamera) gespeichert.

[0190] Solche Informationen wie "der Abstand zwischen dem eigenen Fahrzeug und dem Hindernis, die Form der Straße" werden auch in der Speichereinheit **302** gemäß der Wahrnehmungs- und Erkennungsverarbeitung des Lokalisierers zur Steuerung **209** über das Navigationssystem **405** gespeichert. Der Lenkwinkel wird in der Speichereinheit **302** gemäß der Wahrnehmungs- und Erkennungsverarbeitung der Lenksteuerungs-ECU **410** gespeichert, und Informationen wie "die Geschwindigkeit des eigenen Fahrzeugs, die Bremsleistung und der Beschleunigungsgrad" werden auch in der Speichereinheit **302** gemäß der Wahrnehmungs- und Erkennungsverarbeitung der Bremssteuerungs-ECU **408** und der Motorsteuerungs-ECU **406** gespeichert.

[0191] Die Vorhersage- und Bestimmungs-ECU **301** verwendet die in der Speichereinheit **302** gespeicherten Informationen, um solch eine Verarbeitung wie eine Gefahrenvorhersage, Gefahrenbestimmung und Fahrzeugsteuerung auszuführen, um dadurch eine Abweichung von der Spur auf Grund eines Einschlummerns oder Zur-Seite-Sehens zu verhindern. Das heißt, die Vorhersage- und Bestimmungs-ECU

301 greift auf die in der Speichereinheit **302** gespeicherten Informationen zurück, um zu bestimmen, ob die Situation die Vorhersagebedingung "Verhinderung der Abweichung von der Spur auf Grund eines Einschlummerns oder Zur-Seite-Sehens" erfüllt, die in der Gefahrenvorhersagetabelle **301b** gespeichert ist, die in **Fig. 37** gezeigt ist, wodurch die Gefahr "Einschlummern", "Zur-Seite-Sehen", "Abweichung von der Spur", "Kollision mit einem Hindernis" oder "Versehen oder Detektionsverzögerung des Fahrers" vorhergesagt wird.

[0192] Wenn die Gefahr vorhergesagt wird, greift die Vorhersage- und Bestimmungs-ECU **301** auf die in der Speichereinheit **302** gespeicherten Informationen zurück, um zu bestimmen, ob die Situation die Bestimmungsbedingung "Verhinderung der Abweichung von der Spur auf Grund eines Einschlummerns oder Zur-Seite-Sehens" erfüllt, die in der Gefahrenbestimmungstabelle **301c** gespeichert ist, die in **Fig. 38** gezeigt ist, wodurch die Gefahrenstufe bestimmt wird, die für das eigene Fahrzeug vorhergesagt wird. Anschließend führt die Vorhersage- und Bestimmungs-ECU **301** den Steuerungsinhalt von "Verhinderung der Abweichung von der Spur auf Grund eines Einschlummerns oder Zur-Seite-Sehens", der in der Steuerungstabelle **301d** gespeichert ist, die in **Fig. 39** gezeigt ist, entsprechend der oben bestimmten Gefahrenstufe aus.

[0193] Das heißt, falls zum Beispiel die "Gefahrenstufe **1**" beim Einschlummern bestimmt wird, führt die Vorhersage- und Bestimmungs-ECU **301** eine Fahrzeugsteuerung wie etwa "Erzeugung eines Warntons A von dem Lautsprecher **504**, Vibration des Sitzes **111** durch die Körpersteuerungs-ECU **206**, Anwenden des Gebläses **112** auf das Gesicht durch die Klimaanlage-ECU **207** und Unterdrücken der Beschleunigung durch die Motorsteuerungs-ECU **406**" aus. Falls die "Gefahrenstufe **1**" beim Zur-Seite-Sehen bestimmt wird, führt die Vorhersage- und Bestimmungs-ECU **301** eine Fahrzeugsteuerung wie etwa "Erzeugung eines Warntons A von dem Lautsprecher **504**, Anzeige einer Warnung a an dem Monitor **502**, Vibration des Sitzes **111** durch die Körpersteuerungs-ECU **206** und Unterdrücken der Beschleunigung durch die Motorsteuerungs-ECU **406**" aus.

[0194] Wenn die Gefahrenstufe **2** einer Kollision bestimmt wird, führt die Vorhersage- und Bestimmungs-ECU **301** eine Fahrzeugsteuerung wie etwa "Erzeugung eines Warntons B von dem Lautsprecher **504**, Anzeige einer Warnung b an dem Monitor **502** und Verlangsamung (gering) durch die Motorsteuerungs-ECU **406**" aus. Wenn die Gefahrenstufe **3** bestimmt wird, führt die Vorhersage- und Bestimmungs-ECU **301** eine Fahrzeugsteuerung wie etwa "Erzeugung eines Warntons C von dem Lautsprecher **504**, Anzeige einer Warnung c an dem Monitor **502** und Verlangsamung (mittelmäßig) durch die Motor-

steuerungs-ECU **406** und Vermeidung einer Kollision durch die Lenksteuerungs-ECU **410**" aus. Wenn die Gefahrenstufe **4** bestimmt wird, führt die Vorhersage- und Bestimmungs-ECU **301** eine Fahrzeugsteuerung wie etwa "Erzeugung eines Warntons D von dem Lautsprecher **504**, Anzeige einer Warnung d an dem Monitor **502** und Verlangsamung (stark) durch die Motorsteuerungs-ECU **406** und Betätigen des Sicherheitssystems (Expansion der Airbags, Straffen der Gurte) durch das Kollisionssicherheitssteuerungssystem **200**" aus.

[0195] Da in der Fahrzeugsteuerungsvorrichtung gemäß dem ersten spezifischen Beispiel eine Vorhersagebestimmung unter Verwendung von verschiedenen Tabellen ausgeführt wird, kann eine Verhinderung eines Verkehrsunfalls und die Sicherheit von Fahrzeugen mit einer einfachen Konfiguration und Verarbeitung und mit geringen Kosten realisiert werden. Bei dem ersten spezifischen Beispiel ist ein Beispiel erläutert worden, bei dem eine Situationsbestimmung, Gefahrenvorhersage, Gefahrenbestimmung und Fahrzeugsteuerung in der Reihenfolge ausgeführt werden, wobei die vorliegende Erfindung jedoch nicht darauf begrenzt ist. Zum Beispiel kann die Fahrzeugsteuerung unmittelbar gemäß der Gefahrenvorhersage ausgeführt werden, oder die Fahrzeugsteuerung kann unmittelbar nur durch die Gefahrenbestimmung ausgeführt werden, indem die Bedingungen zur Situationsbestimmung und Gefahrenvorhersage in die Bestimmungsbedingungen in der Gefahrenbestimmungstabelle **301c** aufgenommen werden.

[0196] Bei dem ersten spezifischen Beispiel ist ein Beispiel erläutert worden, bei dem verschiedene Tabellen verwendet werden, um eine Vorhersagebestimmung (Gefahrenvorhersage, Gefahrenbestimmung und Fahrzeugsteuerung) auszuführen. Die Fahrzeugsteuerungsvorrichtung gemäß der Ausführungsform ist jedoch nicht darauf begrenzt und auf den Fall anwendbar, wo eine Vorhersagebestimmung durch Ausführen verschiedener Simulationsarten vorgenommen wird. Deshalb wird als zweites spezifisches Beispiel der Fahrzeugsteuerungsvorrichtung gemäß der Ausführungsform ein spezifisches Beispiel erläutert, bei dem verschiedene Simulationsarten ausgeführt werden.

[0197] Fig. 46 ist ein Blockdiagramm einer Fahrzeugsteuerungsvorrichtung (besonders der Vorhersage- und Bestimmungs-ECU) gemäß einem zweiten Beispiel der Ausführungsform. Die Prozessoren außer der Vorhersage- und Bestimmungs-ECU **301** sind zum Realisieren derselben Funktionen wie in der Fahrzeugsteuerungsvorrichtung gemäß dem ersten spezifischen Beispiel bestimmt, und daher wird deren Darstellung weggelassen.

[0198] Das heißt, die Speichereinheit **302**, die in

Fig. 46 gezeigt ist, speichert verschiedene Arten von Informationen, die für verschiedene Simulationsarten nutzbar sind, wie bei dem zweiten spezifischen Beispiel, für jedes Objekt, wie etwa für das eigene Fahrzeug, den Fahrer, die Straße, Hindernisse (ein davor befindliches Fahrzeug, ein Fahrzeug auf der Seite, ein nachfolgendes Fahrzeug, ein entgegenkommendes Fahrzeug, ein Motorrad, ein Fahrrad, einen Fußgänger und ein herabgefallenes Objekt), zum Beispiel die Position, die Geschwindigkeit, den Beschleunigungsgrad, die Fahrtrichtung, den Typ und die Größe des eigenen Fahrzeugs, wie in Fig. 35 gezeigt.

[0199] Die Vorhersage- und Bestimmungs-ECU **301**, die in Fig. 46 gezeigt ist, verwendet verschiedene Arten von Informationen, die in der Speichereinheit **302** gespeichert sind, um Simulationsdaten zu erstellen, und führt verschiedene Arten von Simulationen unter Verwendung der Daten aus. Wie in dieser Figur gezeigt, hat die Vorhersage- und Bestimmungs-ECU **301** eine Simulationsdatenerzeugungseinheit **301e**, einen Gefahrenvorhersagesimulator **301f**, einen Gefahrenbestimmungssimulator **301g**, einen Gefahrenvermeidungssimulator **301h** und einen Fahrzeugcontroller **301j**.

[0200] Von diesen verwendet die Simulationsdatenerzeugungseinheit **301e** verschiedene Arten von Informationen, die in der Speichereinheit **302** gespeichert sind, um kontinuierlich Simulationsdaten zu erzeugen, wie in Fig. 47 gezeigt. Wie in dieser Figur gezeigt, sind die Simulationsdaten zum virtuellen Ausdrücken der Umgebungssituation (gegenwärtig und künftig) im Umkreis des eigenen Fahrzeugs bestimmt. Ferner werden der Gefahrenbereich, an den eine Annäherung vermieden werden sollte, der Warnbereich, an den eine Annäherung vorzugsweise vermieden werden sollte, und der Vorwarnbereich, an den eine Annäherung vorzugsweise vermieden werden sollte, aber nicht so sehr wie bei dem Warnbereich, sowohl für die Straße als auch für das eigene Fahrzeug und für Hindernisse (ein davor befindliches Fahrzeug, ein Fahrzeug auf der Seite, ein nachfolgendes Fahrzeug, ein entgegenkommendes Fahrzeug, ein Motorrad, ein Fahrrad, einen Fußgänger und ein herabgefallenes Objekt) ausgedrückt und erzeugt.

[0201] Genauer gesagt, die Simulationsdatenerzeugungseinheit **301e** verwendet verschiedene Arten von Informationen, die in der Speichereinheit **302** gespeichert sind, um einen Zielbereich **101a**, für den die Simulationsdaten erstellt werden, als Zielbereichserzeugungsverarbeitung zu erzeugen. Speziell wird der Zielbereich **101a** in einem Bereich festgelegt, der zur Unfallverhinderung und zur Sicherheit des eigenen Fahrzeugs erforderlich ist, wie in Fig. 47 gezeigt, um die Verarbeitungslast bei der Simulation zu reduzieren. Das heißt, wenn zum Beispiel die "Verlangsa-

mung des eigenen Fahrzeugs" aus den Informationen über das "eigene Fahrzeug" erkannt wird, die in der Speichereinheit **302** gespeichert sind, legt die Simulationsdatenerzeugungseinheit **301e** den Zielbereich **101a** schmal fest, wie in **Fig. 48A** gezeigt, und wenn die "Annäherung an die Kreuzung" aus den Informationen über das "eigene Fahrzeug" und die "Straße" erkannt wird, die in der Speichereinheit **302** gespeichert sind, legt die Simulationsdatenerzeugungseinheit **301e** den Zielbereich **101a** breit fest, wie in **Fig. 48b** gezeigt.

[0202] Die Simulationsdatenerzeugungseinheit **301e** verwendet die in der Speichereinheit **302** gespeicherten Informationen, um die Daten der Straße in dem Zielbereich **101a** als Straßenerzeugungsverarbeitung zu erzeugen. Speziell drückt die Simulationsdatenerzeugungseinheit **301e** die Form der Straße (Kreuzung, Kurve, zweispurige Straße, ...), die Straßensituation (Furchung, Wölbungen, vereist, ...), die Verkehrsampeln und das Zeichen in dem Zielbereich **101a** auf der Basis der Informationen über "Straße" aus, die in der Speichereinheit **302** gespeichert sind, wie in **Fig. 47** gezeigt, und legt den Gefahrenbereich, den Warnbereich und den Vorwarnbereich darin fest.

[0203] Der "Gefahrenbereich, Warnbereich und Vorwarnbereich" auf der Straße werden durch Reflexion der potentiellen Gefahr auf der Basis der Informationen über "Straße" und der Informationen "Anderes (Wetter, Zeit, Helligkeit, ...)" festgelegt. Das heißt, wenn aus den Informationen über "Straße", die in der Speichereinheit **302** gespeichert sind, die "Festlegung einer höheren Geschwindigkeitsgrenze in der Straße" erkannt wird, legt die Simulationsdatenerzeugungseinheit **301e** die Gegenspur als Gefahrenbereich **132a** fest, wie in **Fig. 49A** gezeigt, und wenn aus den Informationen über "Straße", die in der Speichereinheit **302** gespeichert sind, erkannt wird, daß "die Kreuzung eine für Unfälle anfällige Kreuzung ist", legt die Simulationsdatenerzeugungseinheit **301e** die Kreuzung als Gefahrenbereich **132a** fest, wie in **Fig. 49B** gezeigt.

[0204] Die Simulationsdatenerzeugungseinheit **301e** verwendet die in der Speichereinheit **302** gespeicherten Informationen, um Daten über das eigene Fahrzeug in dem Zielbereich **101a** als Bereichserzeugungsverarbeitung für das eigene Fahrzeug zu erzeugen. Speziell drückt die Simulationsdatenerzeugungseinheit **301e** die gegenwärtige Position und die Größe des eigenen Fahrzeugs in dem Zielbereich **101a**, wie in **Fig. 47** gezeigt, auf der Basis der Informationen über "das eigene Fahrzeug" aus, die in der Speichereinheit **302** gespeichert sind, und sie legt den Bereich des eigenen Fahrzeugs **101b** im Umkreis des eigenen Fahrzeugs **101** fest.

[0205] Der Bereich des eigenen Fahrzeugs **101b**

umfaßt Daten, die für die Gefahrenvorhersagesimulation (Kollisionsvorhersage) verwendet werden, und er wird unter Annahme des Bewegungsbereiches des eigenen Fahrzeugs **101** festgelegt. Das heißt, wenn die "Beschleunigung des eigenen Fahrzeugs" von den Informationen über das "eigene Fahrzeug" erkannt wird, die in der Speichereinheit **302** gespeichert sind, legt die Simulationsdatenerzeugungseinheit **301e** den Bereich des eigenen Fahrzeugs **101b** bezüglich der Fahrtrichtung breit genug fest, und wenn das "Abbiegen an der Kreuzung nach rechts" aus den Informationen über das "eigene Fahrzeug" erkannt wird, die in der Speichereinheit **302** gespeichert sind, legt die Simulationsdatenerzeugungseinheit **301e** den Bereich des eigenen Fahrzeugs **101b** bezüglich der Rechtsabbiegerichtung fest, wie in **Fig. 50A** gezeigt. Wenn ferner "ein Anfängerrfahrer oder ein Fahrer, der viele Unfälle verursacht hat", aus den Informationen über den "Fahrer" erkannt wird, die in der Speichereinheit **302** gespeichert sind, oder aus den Informationen "Anderes", die in der Speichereinheit **302** gespeichert sind, erkannt wird, daß "es regnet, wodurch die Sicht verschlechtert wird", legt die Simulationsdatenerzeugungseinheit **301e** den Bereich des eigenen Fahrzeugs **101a** breiter als gewöhnlich fest.

[0206] Die Simulationsdatenerzeugungseinheit **301e** verwendet die in der Speichereinheit **302** gespeicherten Informationen dazu, um Daten über Hindernisse (ein davor befindliches Fahrzeug, ein Fahrzeug auf der Seite, ein nachfolgendes Fahrzeug, ein entgegenkommendes Fahrzeug, ein Motorrad, ein Fahrrad, einen Fußgänger und ein herabgefallenes Objekt) in dem Zielbereich **101a** als Hindernisbereichserzeugungsverarbeitung zu erzeugen. Speziell drückt die Simulationsdatenerzeugungseinheit **301e** die gegenwärtige Position und die Größe der Hindernisse (eines entgegenkommenden Fahrzeugs **103**, eines entgegenkommenden Fahrzeugs **104**, eines nachfolgenden Fahrzeugs **105**, eines Fahrrades **111** und eines Fußgängers **121**) in dem Zielbereich **101a**, wie in **Fig. 47** gezeigt, auf der Basis der Informationen über "Hindernisse" aus, die in der Speichereinheit **302** gespeichert sind, und legt den Gefahrenbereich, den Warnbereich und den Vorwarnbereich im Umkreis der jeweiligen Hindernisse fest.

[0207] Der "Gefahrenbereich, Warnbereich und Vorwarnbereich" von jedem Hindernis sind Daten, die für die Gefahrenvorhersagesimulation (Kollisionsvorhersage) verwendet werden, und sie werden unter Annahme des Bewegungsbereiches von jedem Hindernis festgelegt, während die potentielle Gefahr von jedem Hindernis auf der Basis der Informationen über jeweilige Hindernisse, die in der Speichereinheit **302** gespeichert sind, reflektiert wird. Das heißt, wenn eine "Beschleunigung des Hindernisses" aus den Informationen über "Hindernisse" erkannt wird, die in der Speichereinheit **302** gespeichert sind, legt die Si-

mulationsdatenerzeugungseinheit **301e** den "Gefahrenbereich, Warnbereich und Vorwarnbereich" bezüglich der Fahrtrichtung des Hindernisses breit genug fest, und wenn "der Fahrer des Hindernisses hat viele Unfälle verursacht" aus den Informationen über "Hindernisse", die in der Speichereinheit **302** gespeichert sind, erkannt wird, legt die Simulationsdatenerzeugungseinheit **301e** den "Gefahrenbereich, Warnbereich und Vorwarnbereich" breiter als gewöhnlich fest.

[0208] Wenn "der Abstand zum eigenen Fahrzeug wird kurz" aus den Informationen über "Hindernisse (entgegenkommendes Fahrzeug)", die in der Speichereinheit **302** gespeichert sind, erkannt wird, legt die Simulationsdatenerzeugungseinheit **301e**, da der angenommene Bewegungsbereich schmal wird, den "Gefahrenbereich, Warnbereich und Vorwarnbereich" bezüglich der Fahrtrichtung schmal fest, wie in **Fig. 51A** gezeigt. Wenn "das entgegenkommende Fahrzeug ist weit genug vorbei" aus den Informationen über "Hindernisse (entgegenkommendes Fahrzeug)", die in der Speichereinheit **302** gespeichert sind, erkannt wird, entfernt die Simulationsdatenerzeugungseinheit **301e** den "Gefahrenbereich, Warnbereich und Vorwarnbereich", wie in **Fig. 51B** gezeigt, da keine Kollisionsmöglichkeit besteht.

[0209] Die Simulationsdatenerzeugungseinheit **301e** erzeugt kontinuierlich die Simulationsdaten, wie in **Fig. 47** gezeigt. Der Gefahrenvorhersagesimulator **301f**, der Gefahrenbestimmungssimulator **301g**, der Gefahrenvermeidungssimulator **301h** und der Fahrzeugcontroller **301j** verwenden die Simulationsdaten und verschiedene Arten von Informationen, die in der Speichereinheit **302** gespeichert sind, um verschiedene Arten von Simulationen auszuführen, wodurch eine Unfallverhinderung und die Sicherheit des eigenen Fahrzeugs realisiert wird.

[0210] Der Gefahrenvorhersagesimulator **301f** ist ein Prozessor, der simuliert, ob sich das eigene Fahrzeug **101** irgendeinem von dem Gefahrenbereich, dem Warnbereich und dem Vorwarnbereich nähert, falls das eigene Fahrzeug so wie bisher weiterfährt, auf der Basis der Simulationsdaten, wie in **Fig. 47** gezeigt. Speziell erfolgt die Vorhersage "Gefährlich", wenn in den Simulationsdaten, wie in **Fig. 47** gezeigt, der Bereich des eigenen Fahrzeugs **101b** mit irgendeinem von dem Gefahrenbereich, dem Warnbereich und dem Vorwarnbereich überlappt ist.

[0211] Der Gefahrenbestimmungssimulator **301g** ist ein Prozessor, der die Gefahr (Gefahrenstufe) auf der Basis der Simulationsdaten simuliert, wie in **Fig. 47** gezeigt, wenn der Gefahrenvorhersagesimulator **301f** "Gefährlich" vorhersagt. Speziell bestimmt, wie in **Fig. 52A** und **Fig. 52B** gezeigt, wenn der Bereich des eigenen Fahrzeugs **101b** mit dem Warnbereich **111b** des Fahrrades **111** überlappt ist, der Ge-

fahrenbestimmungssimulator **301g** dies als "Gefahrenstufe 1", und wenn der Bereich des eigenen Fahrzeugs **101b** mit dem Gefahrenbereich **111a** überlappt ist, wird dies als "Gefahrenstufe 4" bestimmt. Eine angemessenere Bestimmung kann erfolgen, indem der Bereich des eigenen Fahrzeugs **101b** entsprechend der Geschwindigkeit des eigenen Fahrzeugs und den Umgebungsbedingungen wie etwa dem Wetter und Nacht oder Tag variabel gebildet wird.

[0212] Der Fahrzeugcontroller **301j** ist ein Prozessor, der das Fahrzeug entsprechend dem Simulationsresultat durch den Gefahrenbestimmungssimulator **301g** steuert. Speziell führt der Fahrzeugcontroller **301j** den Steuerungsinhalt, der in der Steuerungstabelle **301d** gespeichert ist, wie in **Fig. 39** gezeigt, entsprechend der Gefahrenstufe bei dem Simulationsresultat aus. Das heißt, wenn die "Gefahrenstufe 1" bestimmt wird, erfolgt solch eine Fahrzeugsteuerung wie "Erzeugen eines Warntons A von dem Lautsprecher **504**, Anzeige einer Warnung a an dem Monitor **502** und Unterdrücken der Beschleunigung durch die Motorsteuerungs-ECU **406**". Wenn bestimmt wird, daß es die Gefahrenstufe 2 ist, führt der Fahrzeugcontroller **301j** solch eine Fahrzeugsteuerung aus wie "Erzeugen eines Warntons B von dem Lautsprecher **504**, Anzeige einer Warnung b an dem Monitor **502** und Verlangsamung (gering) durch die Motorsteuerungs-ECU **406**".

[0213] Der Gefahrenvermeidungssimulator **301h** ist ein Prozessor, der simuliert, welche Vermeidungsoperation und Vermeidungsaktion die geeignetste ist, wenn die Gefahrenstufe bei dem Simulationsresultat durch den Gefahrenbestimmungssimulator **301g** hoch ist, und es wird bestimmt, daß die Operation des Fahrers und die Aktion des Fahrzeugs erforderlich ist, um die Gefahr für das Fahrzeug zu vermeiden. Wenn das Gefahrenbestimmungssimulationsresultat zum Beispiel, wie in **Fig. 52B** gezeigt, auf Grund einer Kollision zwischen dem eigenen Fahrzeug **101** und dem Fahrrad **111** die Gefahrenstufe 4 ergibt, wie in **Fig. 53** gezeigt, simuliert der Gefahrenvermeidungssimulator **301h** die Situationen, wenn das Lenkrad des eigenen Fahrzeugs **101** nach rechts rotiert wird (Vermeidungssimulation (1)) und wenn das Bremspedal des eigenen Fahrzeugs **101** betätigt wird (Vermeidungssimulation (2)).

[0214] Als Resultat gelangt bei dem in **Fig. 53** gezeigten Beispiel, falls die Vermeidungssimulation (2) selektiert wird, das eigene Fahrzeug in den Warnbereich **105b** des nachfolgenden Fahrzeugs. Deshalb wird ein Simulationsresultat erhalten, das angibt, daß die Vermeidungssimulation (1) besser ist. In diesem Fall steuert der Fahrzeugcontroller **301j** das Lenkrad des eigenen Fahrzeugs so, daß das Fahrzeug nach rechts fährt.

[0215] Der Gefahrenvermeidungssimulator **301h**

bestimmt im wesentlichen, daß das Simulationsresultat, bei dem der Gefahrenbereich, der Warnbereich und der Vorwarnbereich gemieden werden, das geeignetste ist. Dem Vermeiden der Annäherung an den Gefahrenbereich wird gegenüber dem Vermeiden der Annäherung an die Warn- und Vorwarnbereiche jedoch Priorität eingeräumt, und dem Vermeiden der Annäherung an den Warnbereich wird gegenüber dem Vermeiden der Annäherung an den Vorwarnbereich Priorität eingeräumt. Das heißt, es wird bestimmt, daß die Annäherung an einen Bereich, der eine niedrigere Gefahrenstufe hat, angemessen ist, um die Annäherung an einen Bereich, der eine höhere Gefahrenstufe hat, zu vermeiden.

[0216] Wenn bestimmt wird, daß die Annäherung an den Gefahrenbereich am geeignetsten ist, simuliert der Gefahrenvermeidungssimulator **301h** die geeignetste Annäherung an den Gefahrenbereich. Speziell kann, wie in **Fig. 54** gezeigt, als Simulationsresultat, wenn das eigene Fahrzeug **101** dazu gebracht wird, sich der Richtung des entgegenkommenden Fahrzeugs **107** zu nähern (Vermeidungssimulation (1)), und wenn das eigene Fahrzeug **101** dazu gebracht wird, sich der Richtung des entgegenkommenden Fahrzeugs **106** zu nähern (Vermeidungssimulation (2)), jeder Fall eine Annäherung an den Gefahrenbereich verursachen. In solch einem Fall simuliert der Gefahrenvermeidungssimulator **301h**, welcher Schaden größer ist, nämlich der Schaden, wenn die Vermeidungssimulation (1) selektiert wird, oder der Schaden, wenn die Vermeidungssimulation (2) selektiert wird.

[0217] Wenn zum Beispiel aus den Informationen über das "entgegenkommende Fahrzeug **106**" und das "entgegenkommende Fahrzeug **107**", die in der Speichereinheit **302** gespeichert sind, erkannt wird, daß das "entgegenkommende Fahrzeug **106**" ein Auto mit Standardgröße ist und das "entgegenkommende Fahrzeug **107**" ein großer LKW ist, kann als Resultat ein Simulationsresultat erhalten werden, das angibt, daß der Schaden der Vermeidungssimulation (1), bei der sich das eigene Fahrzeug **101** der Richtung des "entgegenkommenden Fahrzeugs **107**" nähert, größer ist. In diesem Fall steuert der Fahrzeugcontroller **301j** das Fahrzeug so, daß das eigene Fahrzeug **101** dazu gebracht wird, sich der Richtung des entgegenkommenden Fahrzeugs **106** zu nähern.

[0218] Ferner kann eine höher entwickelte Bestimmung erfolgen, indem der Warnbereich und der Gefahrenbereich auf der Basis der Fahrverläufe des Fahrers des eigenen Fahrzeugs und der Fahrer im Umkreis des eigenen Fahrzeugs festgelegt werden. Speziell gibt der Warnbereich einen Bereich an, in dem das Fahrzeug betriebsfähig ist, das heißt, wo sich das Fahrzeug durch die Leistung des Fahrzeugs und die peripheren Bedingungen bewegen kann, und der Gefahrenbereich gibt einen Bereich an, in dem

die Bewegung des Fahrzeugs vorhergesagt wird (Operationsvorhersagebereich).

[0219] Zum Beispiel ist ein grundloses Beschleunigung bis an die Grenze des Fahrzeugs während des Fahrens des Fahrzeugs unüblich. Desgleichen ist es unüblich, das Lenkrad plötzlich zu drehen, ohne den Anzeiger zu betätigen. Wenn der Gefahrenbereich (Operationsvorhersagebereich) festgelegt wird, kann deshalb ein Bereich, in dem eine Möglichkeit besteht, die durch das Fahrzeug innerhalb des normalen Fahrbereiches erreicht werden kann, unter der Annahme festgelegt werden, daß diese Operationen nicht ausgeführt werden. Jedoch ist als Leistung des Fahrzeugs unter jedem Umstand eine Beschleunigung bis an die Grenze möglich, und das Lenkrad kann ohne Betätigen des Anzeigers plötzlich gedreht werden. Mit anderen Worten, diese Aktionen wurden durch gewisse Gründe verursacht, die seitens des eigenen Fahrzeugs nicht erkannt werden. Deshalb wird der Bereich, den das Fahrzeug erreichen kann, wenn von dem normalen Fahrbereich abgewichen wird, als Warnbereich festgelegt.

[0220] Der "normale Fahrbereich" wird jeweilig gemäß dem durchschnittlichen oder idealen Verhalten des Fahrers vorhergesagt, aber Fahrer haben in Wirklichkeit jeweilig eine eigene Fahrgewohnheit (Fahrtendenz). Deshalb wird die Fahrtendenz aus dem Fahrverlauf des Fahrers bestimmt und zu der Zeit der Festlegung des Gefahrenbereiches (Operationsvorhersagebereich) verwendet, wodurch eine hochgradige Vorhersage und Bestimmung ermöglicht wird.

[0221] Der Fahrverlauf des eigenen Fahrzeugs wird durch Bestimmen der Situation erhalten, mit der das eigene Fahrzeug konfrontiert ist, durch Überwachen, wie der Fahrer das Fahrzeug in dieser Situation betreibt, und durch Speichern dessen in der Speichereinheit **302**. Genauer gesagt, die sich in der Situation zeigende Verhaltenshäufigkeit wird berechnet, und die berechnete Häufigkeit wird als Fahrverlauf verwendet. Der Fahrverlauf des eigenen Fahrzeugs wird über die Kommunikationsanordnung übertragen, wodurch die Verwendung dessen zur Bestimmung für andere Fahrzeuge ermöglicht wird. Desgleichen werden Verläufe von Fahrern anderer Fahrzeuge erhalten, und sie können zum Festlegen des Gefahrenbereiches und des Warnbereiches des eigenen Fahrzeugs verwendet werden.

[0222] Vorzugsweise wird der Fahrverlauf des eigenen Fahrzeugs für jeden Fahrer gespeichert. Deshalb kann eine Identifizierungseinheit vorgesehen sein, die eine Identifikation wie etwa die Detektion von Fingerabdrücken oder eines eingegebenen Passwortes ausführt, und der identifizierte Fahrer wird in Zuordnung zu dem Fahrverlauf gespeichert. Das Identifikationsmittel kann irgendeine optionale Tech-

nik nutzen. Ein tragbares Medium wie etwa eine Karte zum Identifizieren des Fahrers kann verwendet werden, oder eine Vielzahl von Zündschlüsseln wird dem Fahrzeug zugeteilt, und der Fahrverlauf kann für jeden Zündschlüssel gesteuert werden. Ferner kann der Fahrer zu der Zeit des Startens des Fahrzeugs eingegeben werden.

[0223] Beim übertragen des Fahrverlaufs kann der Fahrverlauf zwischen Fahrzeugen im Umkreis direkt übertragen werden, oder er kann über die Verlaufsverwaltungscentrale übertragen werden, die die Fahrverläufe steuert. Die direkte Kommunikation hat den Vorteil, daß Echtzeitkommunikationen möglich sind. Die Übertragung über die Verlaufsverwaltungscentrale hat den Vorteil, daß die Tendenz des Fahrers durch Ausführen einer hochgradigen Verarbeitung erhalten werden kann, ohne die Belastung auf den Fahrzeugen zu erhöhen, da die Verlaufsverwaltungscentrale die Informationsverarbeitung ausführt. Natürlich kann die direkte Kommunikation mit den Fahrzeugen im Umkreis und die Kommunikation über die Verlaufsverwaltungscentrale zusammen verwendet werden.

[0224] Fig. 55 ist eine Tabelle zum Erläutern von spezifischen Beispielen für den Fahrverlauf und seinen Verwendungsbeispielen. Wenn bei dem Fahrer des Zielfahrzeugs und dem Fahrer des eigenen Fahrzeugs die Tendenz zu verzeichnen ist, sich der Kreuzung aus einer Nebenstraße ohne zu stoppen zu nähern, besteht die Gefahr einer Frontalkollision.

[0225] Wenn bei dem Fahrer des Zielfahrzeugs die Tendenz zu verzeichnen ist, mit Überschreitung der Geschwindigkeitsbegrenzung um einen vorbestimmten Wert zu fahren, besteht die Gefahr einer Frontalkollision, die Gefahr, daß z. B. beim Abbiegen des eigenen Fahrzeugs nach rechts die Fahrzeuge einer anderen Partei weiter geradeaus fahren, um eine Kollision zu verursachen, und die Gefahr, daß das eigene Fahrzeug die Geschwindigkeit überschreiten kann, indem es dem Fahrzeug folgt. Desgleichen besteht dann, wenn bei dem Fahrer des eigenen Fahrzeugs die Tendenz zu verzeichnen ist, mit Überschreitung der Geschwindigkeitsbegrenzung um eine vorbestimmte Geschwindigkeit zu fahren, die Gefahr, daß beim Abbiegen des Zielfahrzeugs nach rechts das eigene Fahrzeug weiter geradeaus fährt, um eine Kollision zu verursachen.

[0226] Wenn bei dem Zielfahrzeug die Tendenz zu verzeichnen ist, plötzlich zu verlangsamen, besteht die Gefahr, daß das eigene Fahrzeug von hinten auf das Fahrzeug auffährt, wenn das Zielfahrzeug verlangsamt oder stoppt. Wenn bei dem Fahrer des eigenen Fahrzeugs die Tendenz zu verzeichnen ist, plötzlich zu verlangsamen, besteht die Gefahr, daß beim Verlangsamen oder Stoppen des eigenen Fahrzeugs von hinten ein Auffahren durch das nachfol-

gende Fahrzeug erfolgt.

[0227] Wenn bei dem Zielfahrzeug die Tendenz einer plötzlichen Beschleunigung zu verzeichnen ist, besteht die Gefahr, von hinten auf ein davor befindliches Fahrzeug aufzufahren, und wenn bei dem Fahrer des eigenen Fahrzeugs die Tendenz einer plötzlichen Beschleunigung zu verzeichnen ist, besteht die Gefahr, von hinten auf das davor befindliche Fahrzeug aufzufahren.

[0228] Wenn bei den Fahrern des Zielfahrzeugs und des eigenen Fahrzeugs solch eine Tendenz zu verzeichnen ist, die Betätigung des Anzeigers nicht angemessen auszuführen, so daß zum Beispiel die Zeitlage des Betätigens des Anzeigers verspätet ist, oder nach rechts oder links abzubiegen oder anzufahren, ohne den Anzeiger zu betätigen, besteht die Gefahr einer Kollision beim Rechtsabbiegen oder Linksabbiegen oder Anfahren des Fahrzeugs.

[0229] Wenn bei den Fahrern des Zielfahrzeugs und des eigenen Fahrzeugs die Tendenz zu verzeichnen ist, zu fahren, während zur Seite gesehen wird, besteht die Gefahr einer Kollision mit einem davor befindlichen Fahrzeug. Wenn bei den Fahrern des Zielfahrzeugs und des eigenen Fahrzeugs die Tendenz zu verzeichnen ist, nicht angemessen zu stoppen, das heißt, jenseits der Stopplinie zu stoppen oder das Stoppzeichen zu ignorieren, besteht die Gefahr einer Frontalkollision. Wenn bei den Fahrern des Zielfahrzeugs und des eigenen Fahrzeugs die Tendenz zu verzeichnen ist, die rote Ampel zu ignorieren oder bei gelber Ampel zu beschleunigen, besteht gleichfalls die Gefahr einer Kollision auf der Kreuzung.

[0230] Wenn bei dem Fahrer des Zielfahrzeugs die Tendenz des unvorsichtigen Fahrens in Bezug auf die Umgebung zu verzeichnen ist, besteht die Gefahr einer Kollision des Fahrzeugs mit einem nach rechts abbiegenden Fahrzeug, und wenn bei dem Fahrer des eigenen Fahrzeugs die Tendenz des unvorsichtigen Fahrens in Bezug auf die Umgebung zu verzeichnen ist, besteht die Gefahr einer Kollision mit einem Fahrzeug auf der Gegenspur, das nach rechts abbiegt. Wenn ferner bei den Fahrern des Zielfahrzeugs und des eigenen Fahrzeugs die Tendenz eines egozentrischen und fahrlässigen Fahrens zu verzeichnen ist, besteht die Gefahr eines Unfalls durch Kontaktieren beim Aneinandervorbeifahren in einer engen Straße.

[0231] Wenn bei dem Fahrer des Zielfahrzeugs die Tendenz des Beschleunigens zu verzeichnen ist, weil er es haßt, überholt zu werden, besteht die Gefahr, daß das Überholen durch das eigene Fahrzeug scheitern kann. Wenn bei dem Fahrer des eigenen Fahrzeugs die Tendenz des Beschleunigens zu verzeichnen ist, weil er es haßt, überholt zu werden, besteht die Gefahr, daß ein Unfall auf Grund der Behin-

derung des Überholens eines anderen Fahrzeugs verursacht werden kann.

[0232] Wenn bei dem Fahrer des Zielfahrzeugs die Tendenz zu verzeichnen ist, ein Fahrzeug zu beeinträchtigen, das sich einreihet, indem der Abstand zwischen Fahrzeugen verkürzt wird, besteht ähnlich die Gefahr, daß das Einreihen oder der Spurwechsel des eigenen Fahrzeugs scheitert. Wenn bei dem Fahrer des eigenen Fahrzeugs die Tendenz zu verzeichnen ist, ein anderes Fahrzeug zu beeinträchtigen, das sich einreihet, besteht die Gefahr eines Unfalls auf Grund des Behinderns des Einreihens oder Spurwechsels.

[0233] Wenn bei den Fahrern des Zielfahrzeugs und des eigenen Fahrzeugs die Tendenz zu verzeichnen ist, eine Warnung des Systems (Fahrzeugsteuervorrichtung) zu ignorieren, da das Warnen durch das System für die Sicherheit nicht hilfreich ist, sollte in allen Situationen Vorsicht walten.

[0234] Fig. 56 ist ein Schema zum Darstellen eines Beispiels für einen Gefahrenbereich und Warnbereich, die auf der Basis des Fahrverlaufs festgelegt werden. Die Fahrzeuge **151** bis **154** sind derselbe Typ. Deshalb sind die Formen der Warnbereiche **151b** bis **154b** der Fahrzeuge **151** bis **154** dieselben.

[0235] Hierbei wird das Fahrzeug **151** durch einen Fahrer gefahren, der sich durch eine ideale Fahrweise auszeichnet. Andererseits wird das Fahrzeug **152** durch einen Fahrer gefahren, bei dem die Tendenz zu überhöhter Geschwindigkeit oder plötzlicher Beschleunigung zu verzeichnen ist. Deshalb ist der Gefahrenbereich **152a** des Fahrzeugs **152** in der Fahrtrichtung im Vergleich zu dem Gefahrenbereich **151a** des Fahrzeugs **151** größer.

[0236] Desgleichen ist bei dem Fahrer des Fahrzeugs **153** die Tendenz des plötzlichen Betätigens des Lenkrades ohne Betätigen des Anzeigers zu verzeichnen. Deshalb ist der Gefahrenbereich **153a** des Fahrzeugs **153** in der rechten und linken Richtung im Vergleich zu dem Gefahrenbereich **151a** des Fahrzeugs **151** größer.

[0237] Bei dem Fahrer des Fahrzeugs **154** ist die Tendenz des Ignorierens der Warnung des Systems zu verzeichnen, und daher ist es schwierig vorherzusagen, wie das Fahrzeug gefahren wird. Deshalb erhält der Gefahrenbereich **154a** des Fahrzeugs **154** dieselbe Form wie der Warnbereich **154b**, das heißt, der gesamte Bereich, in dem das Fahrzeug operieren kann, wird überwacht.

[0238] Vorzugsweise wird der Gefahrenbereich in derselben Form wie der Warnbereich festgelegt, wie bei dem Fahrzeug **154**, und zwar in bezug auf Fahrzeuge, auf denen das System, das das sichere Fah-

ren unterstützt, nicht montiert ist.

[0239] Spezifische Beispiele für die Gefahrenbestimmung unter Verwendung der Fahrverläufe werden unter Bezugnahme auf Fig. 57 und Fig. 58 erläutert. Das eigene Fahrzeug **161** und das entgegenkommende Fahrzeug **162** sind sich an der Kreuzung nahe, aber der Fahrer des eigenen Fahrzeugs **161** und der Fahrer des entgegenkommenden Fahrzeugs **162** fahren das Fahrzeug ideal. In diesem Zustand überlappen der Warnbereich **161b** des eigenen Fahrzeugs **161** und der Warnbereich **162b** des entgegenkommenden Fahrzeugs **162** einander, aber der Gefahrenbereich **161a** des eigenen Fahrzeugs **161** und der Gefahrenbereich **162a** des entgegenkommenden Fahrzeugs **162** überlappen einander nicht.

[0240] Andererseits ist die Positionsbeziehung zwischen dem eigenen Fahrzeug **163** und dem entgegenkommenden Fahrzeug **164** dieselbe wie jene des eigenen Fahrzeugs **161** und des entgegenkommenden Fahrzeugs **162**, die in Fig. 57 gezeigt sind. Da bei dem Fahrer des eigenen Fahrzeugs **163** jedoch die Tendenz zu überhöhter Geschwindigkeit und plötzlicher Beschleunigung zu verzeichnen ist, ist der Gefahrenbereich **163a** in der Fahrtrichtung größer. Bei dem Fahrer des entgegenkommenden Fahrzeugs **164** ist die Tendenz des Abbiegens nach rechts oder links ohne Betätigung des Anzeigers zu verzeichnen, und daher wird der Gefahrenbereich **164a** in der rechten und linken Richtung breit.

[0241] Als Resultat überlappt der Gefahrenbereich **163a** den Gefahrenbereich **164a**, und in dem eigenen Fahrzeug **163** wird vor der Kollision mit dem entgegenkommenden Fahrzeug **164** stark gewarnt. Das heißt, in dieser Situation wird die Gefahr einer Kollision zu der Zeit des Abbiegens des entgegenkommenden Fahrzeugs **164** nach rechts angedeutet, und zwar unter der Annahme eines plötzlichen Abbiegens des entgegenkommenden Fahrzeugs **164** nach rechts.

[0242] Genauer gesagt, falls angenommen wird, daß der Fahrverlauf des Fahrers nicht konsultiert wird, kann seitens des eigenen Fahrzeugs kein plötzliches Abbiegen des entgegenkommenden Fahrzeugs nach rechts vorhergesagt werden, und es wird bestimmt, daß das entgegenkommende Fahrzeug geradeaus fährt. Ferner kann seitens des entgegenkommenden Fahrzeugs kein plötzliches Beschleunigen des eigenen Fahrzeugs vorhergesagt werden, oder die Geschwindigkeit des eigenen Fahrzeugs wird als niedrig bewertet, und es wird bestimmt, daß ein Abbiegen nach rechts möglich ist. Deshalb besteht die Gefahr, daß das entgegenkommende Fahrzeug nach rechts abbiegt und das eigene Fahrzeug geradeaus fährt, wodurch eine Kollision verursacht wird.

[0243] Durch Vorhersagen der Aktion des Fahrzeugs auf der Basis der Fahrverläufe von Fahrern kann die zu verursachende Gefahr hochpräzise vorhergesagt werden.

[0244] Da in der Fahrzeugsteuervorrichtung gemäß dem zweiten spezifischen Beispiel verschiedene Arten der Simulation ausgeführt werden, um eine Vorhersagebestimmung zu treffen, kann die Verhinderung eines Verkehrsunfalls und die Sicherheit von Fahrzeugen akkurat und angemessener realisiert werden. Der Inhalt von Simulationsdaten (siehe **Fig. 47**) kann an dem Monitor **502** oder an den Front- oder Seitenscheiben das wirkliche Bild überlappend angezeigt werden, wodurch eine bessere Verhinderung eines Verkehrsunfalls und die bessere Sicherheit von Fahrzeugen ermöglicht wird.

[0245] Oben sind Beispiele für die vorliegende Erfindung erläutert worden, aber die vorliegende Erfindung ist auch auf mehrere und verschiedene Ausführungsformen im Rahmen der technischen Grundgedanken anwendbar, die im Umfang der beigefügten Ansprüche beschrieben sind. Deshalb werden verschiedene Beispiele erläutert, indem die Merkmale in die sechs Kategorien eingeteilt werden, nämlich in (1) Informationserfassung, (2) Bestimmung der Situation, (3) Gefahrenbestimmung, (4) Fahrzeugsteuerung, (5) Vermeidungssimulation und (6) Anderes.

[0246] Zum Beispiel ist in der Ausführungsform ein Beispiel erläutert worden, bei dem die Kamera **21**, das Mikrofon **22** und die Kommunikationsanordnung **40** verwendet werden, um verschiedene Arten von Informationen, die zur Steuerung des Fahrzeugs nutzbar sind, von innerhalb und außerhalb des Fahrzeugs zu erfassen, aber die vorliegende Erfindung ist nicht darauf begrenzt. Zum Beispiel ist die vorliegende Erfindung auf einen Fall anwendbar, bei dem Informationen von innerhalb und außerhalb des Fahrzeugs unter Verwendung aller möglichen Mittel derart erfaßt werden, daß ein Aufzeichnungsmedium, das Informationen bezüglich Fahrer und Straßen speichert, im voraus in die Speichereinheit **11** gelesen wird und die Informationen von der Speichereinheit **11** erfaßt werden.

[0247] In der Ausführungsform ist ein Beispiel erläutert worden, bei dem der Zeichentyp, die Form der Kreuzung, die Farbe von Verkehrsampeln, die Positionen, Geschwindigkeiten und Beschleunigungs-/Verlangsamungsgeschwindigkeiten von anderen Fahrzeugen, die die Möglichkeit der direkten Kollision haben, erfaßt werden, aber die vorliegende Erfindung ist nicht darauf begrenzt. Zum Beispiel können ähnlich verschiedene Arten von Informationen, die zur Steuerung des Fahrzeugs nutzbar sind, außer den obigen Informationen erfaßt werden.

[0248] In der vorliegenden Ausführungsform ist ein

Beispiel erläutert worden, bei dem verschiedene Situationen an der Kreuzung mit oder ohne Verkehrsampeln und verschiedene Situationen bezüglich der Abweichung von der Spur bestimmt werden, aber die vorliegende Erfindung ist nicht darauf begrenzt. Zum Beispiel kann die Situation auf der Basis von anderen Informationen bestimmt werden, die zum Einteilen der Situationen hilfreich sind, wie etwa die Anzahl von Spuren an der Kreuzung. Das heißt, die Situationen bezüglich der Kreuzung und der Abweichung von der Spur können feiner und angemessener bestimmt werden.

[0249] In der vorliegenden Ausführungsform ist ein Beispiel erläutert worden, bei dem verschiedene Situationen an der Kreuzung und verschiedene Situationen bezüglich der Abweichung von der Spur bestimmt werden, aber die vorliegende Erfindung ist nicht darauf begrenzt. Die vorliegende Erfindung ist zum Beispiel auch auf einen Fall anwendbar, bei dem verschiedene Situationen bestimmt werden, die nicht die Kreuzung oder die Zeit der Abweichung von der Spur betreffen, wie etwa ein Vereinigen der Spuren und das Einfahren des Fahrzeugs in eine Garage.

[0250] In der vorliegenden Ausführungsform ist ein Beispiel erläutert worden, bei dem die Gefahrenstufe in fünf Stufen bestimmt wird, aber die vorliegende Erfindung ist nicht darauf begrenzt, und zum Beispiel kann die Gefahrenstufe in zwei oder drei Stufen bestimmt werden. In diesem Fall wird der Inhalt der Fahrzeugsteuerung in zwei oder drei Stufen klassifiziert, die der Gefahrenstufe entsprechen.

[0251] In der Ausführungsform ist ein Beispiel erläutert worden, bei dem die Gefahr hinsichtlich der Möglichkeit einer Kollision mit einem vorbestimmten Objekt bestimmt wird, aber die vorliegende Erfindung ist nicht darauf begrenzt. Die "Gefahr" kann zum Beispiel unter multilateralen Aspekten bestimmt werden, wobei berücksichtigt wird, ob das Fahrzeug die Verkehrsregel verletzt.

[0252] In der vorliegenden Ausführungsform ist ein Beispiel erläutert worden, bei dem irgendeine von einer Vorhersage, Warnung, Operationsunterstützung und Zwangsaktion entsprechend der Gefahrenstufe ausgeführt wird, aber die vorliegende Erfindung ist nicht darauf begrenzt. Die vorliegende Erfindung ist zum Beispiel auch auf einen Fall anwendbar, wenn entweder eine Vorhersage oder eine Warnung auszuführen ist oder entweder eine Operationsunterstützung oder eine Zwangsaktion auszuführen ist. Das heißt, Fahrzeuge können in Fahrzeuge klassifiziert werden, die entweder eine Vorhersage oder eine Warnung gemäß der Gefahrenstufe ausführen, in Fahrzeuge, die entweder eine Operationsunterstützung oder Zwangsaktion gemäß der Gefahrenstufe ausführen, und in Fahrzeuge, die irgendeine von einer Vorhersage, Warnung, Operationsunterstützung

und Zwangsaktion gemäß der Gefahrenstufe ausführen.

[0253] Wenn solch eine Klassifizierung auszuführen ist, kann eine erste elektronische Anordnung (Mikrocomputer), die entweder eine Vorhersage oder Warnung gemäß der Gefahrenstufe ausführt, und eine zweite elektronische Anordnung (Mikrocomputer), die zusätzlich mit der ersten elektronischen Anordnung verbunden ist und entweder eine Operationsunterstützung oder Zwangsaktion gemäß der Gefahrenstufe ausführt, hergestellt werden. Mit anderen Worten, falls die zweite elektronische Anordnung zusätzlich mit der ersten elektronischen Anordnung verbunden ist, wird nicht nur die angemessene Vorhersage oder Warnung gemäß der Gefahrenstufe ausgeführt, um den Fahrer dazu aufzufordern, die angemessene Operation und Aktion vorzunehmen, sondern es kann auch die angemessene Fahrzeugsteuerung (Operationsunterstützung oder Zwangsaktion) ausgeführt werden, wodurch eine einfache Klassenverschiebung (Stufenaufwertung) ermöglicht wird.

[0254] In der vorliegenden Ausführungsform ist ein Beispiel erläutert worden, bei dem irgendeine von einer Vorhersage, Warnung, Operationsunterstützung und Zwangsaktion entsprechend der Gefahrenstufe bestimmt ausgeführt wird, aber die vorliegende Erfindung ist nicht darauf begrenzt. Zum Beispiel ist die vorliegende Erfindung auch auf einen Fall anwendbar, bei dem eine Vielzahl von Inhalten der Fahrzeugsteuerung gleichzeitig ausgeführt wird, so daß etwa bei der Gefahrenstufe **4** die Warnung und Operationsunterstützung gleichzeitig ausgeführt werden und bei der Gefahrenstufe **5** die Warnung und Zwangsaktion gleichzeitig ausgeführt werden.

[0255] Ferner ist der Inhalt (Klassifizierung) der Fahrzeugsteuerung, der in der Ausführungsform erläutert wurde, nur ein Beispiel, und die vorliegende Erfindung ist nicht darauf begrenzt. Zum Beispiel kann eine andere Steuerung (eine andere Steuerung, die sich von der Vorhersage, Warnung, Operationsunterstützung und Zwangsaktion unterscheidet) entsprechend der Gefahrenstufe ausgeführt werden.

[0256] In der vorliegenden Ausführungsform ist ein Beispiel erläutert worden, bei dem eine Vermeidungssimulation ausgeführt wird, so daß der Schaden bei der Simulation ein Minimum darstellt, aber die vorliegende Erfindung ist nicht darauf begrenzt. Zum Beispiel kann die Simulation so ausgeführt werden, um allen Arten eines bevorzugten Zustands nahe zu kommen, so daß zum Beispiel der Zahlungsbetrag für die Sachversicherungsprämie auf Grund des Unfalls das Minimum darstellt oder die Verletzung des Fahrers die leichteste ist oder die Verletzung von Passagieren (zum Beispiel von Kindern) die leichteste ist.

[0257] Die jeweiligen Komponenten der jeweiligen Vorrichtung sind funktional konzeptuell und nicht unbedingt physisch konstruiert, wie in der Figur gezeigt. Mit anderen Worten, die spezifischen Verteilungs- und Integrationsformen der jeweiligen Vorrichtung sind nicht auf die begrenzt, wie sie in der Figur gezeigt sind, und alles oder ein Teil davon kann verteilt oder in einer optionalen Einheit funktional oder physisch integriert sein, entsprechend den verschiedenen Arten der Belastung und Verwendungssituation. Ferner kann bezüglich der jeweiligen Verarbeitungsfunktionen, die durch die jeweilige Vorrichtung ausgeführt werden, alles oder ein Teil davon durch eine zentrale Verarbeitungseinheit (CPU) und ein Programm, das durch die CPU analysiert und ausgeführt wird, realisiert sein oder als Hardware durch die verdrahtete Logik realisiert sein.

[0258] Von der jeweiligen Verarbeitung, die in der Ausführungsform erläutert ist, kann alles oder ein Teil davon, wozu die Erläuterung lautete, daß die Ausführung automatisch erfolgt, manuell ausgeführt werden, oder alles oder ein Teil davon, wozu die Erläuterung lautete, daß die Ausführung manuell erfolgt, kann durch ein bekanntes Verfahren automatisch ausgeführt werden. Die Verarbeitungsprozedur, die Steuerungsprozedur, spezielle Bezeichnungen und Informationen, die verschiedene Arten von Daten und Parametern enthalten, die in der Beschreibung und in den Zeichnungen angegeben sind, können optional verändert werden, wenn nichts anderes spezifiziert ist.

[0259] Das Fahrzeugsteuerungsverfahren, das in der Ausführungsform erläutert ist, kann realisiert werden, indem das Programm ausgeführt wird, das im voraus durch einen Computer vorbereitet wurde, der auf das Fahrzeug montiert ist (zum Beispiel ein Computer, der in andere ECUs außer der Fahrzeugsteuerungsvorrichtung eingebaut ist). Das Programm kann über ein Netz wie etwa das Internet vertrieben werden. Das Programm wird auf einem computerlesbaren Aufzeichnungsmedium aufgezeichnet, wie beispielsweise auf einer Festplatte, einer Diskette (FD), einer CD-ROM, einer magneto-optischen (MO) oder einer digitalen Universalplatte (DVD), und kann durch Lesen des Programms von dem Aufzeichnungsmedium durch den Computer ausgeführt werden.

[0260] Wenn verschiedene Arten von Informationen erfaßt werden, ist es nicht erforderlich, die Informationen in allen Arten von Situationen einheitlich zu erfassen, und durch Verändern des Inhaltes von zu erfassenden Informationen auf der Basis der spezifizierten Situation können die Informationen effektiver erfaßt werden. Als Resultat kann die Genauigkeit der Wahrnehmung, Erkennung, Beurteilung, Aktion und Operation verbessert werden.

[0261] Speziell werden, wenn sich das Fahrzeug ei-

ner Kreuzung nähert, Informationen vorzugsweise hauptsächlich von vorn, rechts vorn und links vorn erfaßt. Wenn das Fahrzeug wegen Überholen oder dergleichen auf die rechte Spur wechselt, werden Informationen vorzugsweise hauptsächlich von rechts vorn, der rechten Seite und der rechten hinteren Seite erfaßt.

[0262] Da sich die zu erfassenden Informationen verändern können, wenn zum Beispiel ein Bild durch eine Kamera erfaßt wird, kann die Aufnahmerichtung der Kamera oder das Erfassungsintervall von Bildern verändert werden.

[0263] Als Hilfe zum Bestimmen der Situation kann ferner das Operationssystem des Fahrzeugs verwendet werden. Wenn der Fahrer zum Beispiel den rechten Anzeiger betätigt, wird bestimmt, daß das Fahrzeug nach rechts abbiegen wird oder die Spur wechseln wird, um Informationen hauptsächlich von rechts vorn, der rechten Seite und der rechten hinteren Seite zu erfassen.

[0264] Mit anderen Worten, in der Ausführungsform sind die Wahrnehmung, Erkennung, Beurteilung, Aktion und Operation, die seitens des Systems auszuführen sind, nicht immer von der Operation des Fahrers unabhängig, und sie werden in Zuordnung zu der Operation des Fahrers ausgeführt, wie etwa das Betätigen des Anzeigers und Aufleuchten der Bremsleuchte, wodurch die Verhinderung eines Verkehrsunfalls und die Sicherheit von Fahrzeugen zuverlässig realisiert wird.

[0265] Gemäß der vorliegenden Erfindung können Informationen erhalten und gesteuert werden, die zur Fahrzeugsteuerung effektiv sind, kann die Situation, in der sich das Fahrzeug befindet, angemessen bestimmt werden, können angemessene Informationen entsprechend der bestimmten Situation selektiert werden, um die Gefahr angemessen zu bestimmen, und kann die angemessene Fahrzeugsteuerung zum Vermeiden der Gefahr ausgeführt werden. Mit anderen Worten, die angemessene Wahrnehmung, Erkennung, Beurteilung, Aktion und Operation kann anstelle des Fahrers ausgeführt werden, wodurch eine Verhinderung eines Verkehrsunfalls und die Sicherheit von Fahrzeugen realisiert wird.

[0266] Gemäß der vorliegenden Erfindung werden ferner zum Beispiel in einem Abschnitt, wo auf einer Autobahn kein Gegenverkehr vorhanden ist, ein Sensor und eine Verarbeitung zum Detektieren eines entgegenkommenden Fahrzeugs gestoppt, wodurch eine Reduzierung des Energieverbrauchs und der Last auf einem Mikrocomputer ermöglicht wird.

[0267] Gemäß der vorliegenden Erfindung können des weiteren Informationen, die zur Fahrzeugsteuerung effektiv sind, in einem breiten Bereich von inner-

halb und außerhalb des Fahrzeugs erhalten werden.

[0268] Weiterhin kann gemäß der vorliegenden Erfindung eine Unfallverhinderung und Sicherheitsverarbeitung entsprechend der Fahraktion des Fahrers ausgeführt werden.

[0269] Darüber hinaus können gemäß der vorliegenden Erfindung verschiedene Situationen auf der Kreuzung angemessen spezifiziert werden.

[0270] Ferner kann gemäß der vorliegenden Erfindung die Situation auf der Kreuzung im Detail angemessen bestimmt werden. Darüber hinaus können gemäß der vorliegenden Erfindung verschiedene Situationen angemessen spezifiziert werden, in denen ein Fahrzeug von einer Spur abweicht.

[0271] Ferner kann gemäß der vorliegenden Erfindung die Situation bezüglich einer Abweichung von der Spur im Detail angemessen bestimmt werden.

[0272] Des weiteren kann gemäß der vorliegenden Erfindung die Situation bezüglich einer Abweichung von der Spur in einer Kurve im Detail angemessen bestimmt werden.

[0273] Ferner wird gemäß der vorliegenden Erfindung ein Objekt, das die Möglichkeit der direkten Kollision mit dem eigenen Fahrzeug hat, entsprechend der Situation angemessen wahrgenommen und erkannt, und die Gefahr für das Fahrzeug unter dem Gesichtspunkt einer Kollisionsmöglichkeit mit dem Objekt kann im Detail angemessen bestimmt werden.

[0274] Darüber hinaus wird gemäß der vorliegenden Erfindung nicht nur ein Objekt, das die Möglichkeit der direkten Kollision mit dem eigenen Fahrzeug hat, sondern auch ein Objekt, das die Möglichkeit der indirekten Kollision mit dem eigenen Fahrzeug hat, gemäß der Situation wahrgenommen und erkannt, und die Gefahr für das Fahrzeug unter dem Gesichtspunkt einer Kollisionsmöglichkeit mit dem Objekt kann im Detail angemessen bestimmt werden.

[0275] Ferner kann gemäß der vorliegenden Erfindung die Gefahr für das Fahrzeug leicht und genau bestimmt werden.

[0276] Darüber hinaus wird gemäß der vorliegenden Erfindung nicht nur die gegenwärtige Situation des Objektes und des eigenen Fahrzeugs, sondern auch die Tendenz in der Vergangenheit wahrgenommen und erkannt, und die Gefahr für das Fahrzeug kann unter verschiedenen Gesichtspunkten angemessener bestimmt werden.

[0277] Ferner wird gemäß der vorliegenden Erfindung nicht nur die Situation des Objektes und des ei-

genen Fahrzeugs, sondern auch die Tendenz in der Vergangenheit in Abhängigkeit von der Situation wahrgenommen und erkannt, und die Gefahr für das Fahrzeug kann unter verschiedenen Gesichtspunkten angemessener bestimmt werden.

[0278] Darüber hinaus wird gemäß der vorliegenden Erfindung, da ein Betriebsfähigkeitsbereich des Fahrzeugs als Warnbereich festgelegt wird, ein Bereich, in dem vorhergesagt wird, daß ein Fahrer des Fahrzeugs Operationen ausführt, als Operationsvorhersagebereich festgelegt, und die Gefahr für das Fahrzeug wird auf der Basis des Warnbereiches und des Operationsvorhersagebereiches bestimmt, wobei die Gefahr für das eigene Fahrzeug detaillierter bestimmt werden kann.

[0279] Ferner wird gemäß der vorliegenden Erfindung, da der Warnbereich auf der Basis der Fahrzeugleistung festgelegt wird, der Operationsvorhersagebereich auf der Basis des Fahrverlaufs des Fahrers festgelegt, und die Gefahr für das Fahrzeug wird auf der Basis des Warnbereiches und des Operationsvorhersagebereiches bestimmt, wobei die Gefahrenbestimmung durch Hinzufügen der Gewohnheit des Fahrers ausgeführt werden kann.

[0280] Darüber hinaus kann gemäß der vorliegenden Erfindung, da die Fahrtendenz aus dem Fahrverlauf des Fahrers bestimmt wird und der Operationsvorhersagebereich durch die Fahrtendenz festgelegt wird, um die Gefahr für das Fahrzeug zu bestimmen, die Gefahrenbestimmung durch Hinzufügen der Gewohnheit des Fahrers detaillierter vorgenommen werden.

[0281] Ferner kann gemäß der vorliegenden Erfindung, da der Fahrverlauf des Fahrers des eigenen Fahrzeugs erhalten wird und die Gefahr für das Fahrzeug unter Verwendung des Fahrverlaufs bestimmt wird, die Gewohnheit des Fahrers des eigenen Fahrzeugs zur Gefahrenbestimmung verwendet werden.

[0282] Darüber hinaus werden gemäß der vorliegenden Erfindung, da der Fahrverlauf für jeden Fahrer von einer Vielzahl von Fahrern, die dasselbe Fahrzeug fahren, gesteuert werden kann, detaillierte Fahrgewohnheiten für die Fahrer erhalten, um die Genauigkeit der Gefahrenbestimmung zu verbessern.

[0283] Ferner wird gemäß der vorliegenden Erfindung der Fahrverlauf des Fahrers des eigenen Fahrzeugs zu einer Verlaufsverwaltungszentrale und anderen Fahrzeugen übertragen, um zur Gefahrenbestimmung in anderen Fahrzeugen verwendet zu werden. Als Resultat kann die Genauigkeit der Gefahrenbestimmung durch andere Fahrzeuge verbessert werden, wodurch die Sicherheit des eigenen Fahrzeugs gewährleistet wird.

[0284] Darüber hinaus wird gemäß der vorliegenden Erfindung, da die Fahrverläufe von Fahrern von anderen Fahrzeugen erhalten werden und zur Gefahrenbestimmung des eigenen Fahrzeugs verwendet werden, die Gefahrenbestimmung durch Hinzufügen der Gewohnheiten von Fahrern von Fahrzeugen im Umkreis ausgeführt, wodurch die Bestimmungsgenauigkeit verbessert wird.

[0285] Ferner kann gemäß der vorliegenden Erfindung die Gefahr für das Fahrzeug stufenweise in einer Vielzahl von Gefahrenstufen bestimmt werden, und die angemessene Fahrzeugsteuerung (Operation und Aktion) kann gemäß jeder Gefahrenstufe ausgeführt werden.

[0286] Des weiteren wird gemäß der vorliegenden Erfindung die angemessene Vorhersage oder Warnung gemäß der Gefahrenstufe vorgesehen, um den Fahrer dazu aufzufordern, die angemessene Operation und Aktion auszuführen.

[0287] Ferner kann gemäß der vorliegenden Erfindung die angemessene Fahrzeugsteuerung (Operationsunterstützung oder Zwangsaktion) gemäß jeder Gefahrenstufe ausgeführt werden.

[0288] Des weiteren wird gemäß der vorliegenden Erfindung die angemessene Vorhersage oder Warnung gemäß der Gefahrenstufe vorgesehen, um den Fahrer dazu aufzufordern, die angemessene Operation und Aktion auszuführen, oder es kann die angemessene Fahrzeugsteuerung (Operationsunterstützung oder Zwangsaktion) ausgeführt werden.

[0289] Ferner wird gemäß der vorliegenden Erfindung, falls die zweite elektronische Anordnung zusätzlich mit der ersten elektronischen Anordnung verbunden ist, nicht nur die angemessene Vorhersage oder Warnung gemäß der Gefahrenstufe vorgesehen, um den Fahrer dazu aufzufordern, die angemessene Operation und Aktion auszuführen, sondern es kann auch die angemessene Fahrzeugsteuerung (Operationsunterstützung oder Zwangsaktion) ausgeführt werden.

[0290] Des weiteren kann gemäß der vorliegenden Erfindung bei der Gefahrenstufe, bei der die Operationsunterstützung oder Zwangsaktion erforderlich ist, die angemessenere Fahrzeugsteuerung (Operationsunterstützung oder Zwangsaktion) ausgeführt werden.

[0291] Ferner kann gemäß der vorliegenden Erfindung eine Vergrößerung des Schadens auf Grund einer fahrlässigen Operationsunterstützung oder Zwangsaktion vermieden werden.

[0292] Des weiteren wird gemäß der vorliegenden Erfindung zum Beispiel dann, wenn eine Kollision

nicht völlig vermieden werden kann, die Kollision so geführt, daß der Schaden durch die angemessene Operationsunterstützung oder Zwangsaktion am kleinsten ist.

[0293] Obwohl die Erfindung hinsichtlich einer spezifischen Ausführungsform für eine vollständige und klare Offenbarung beschrieben worden ist, sollen die beigefügten Ansprüche nicht derartig begrenzt werden, sondern als alle Abwandlungen und alternativen Konstruktionen verkörpernd angesehen werden, auf die ein Fachmann kommen kann und die im großen und ganzen in die hierin dargelegte Grundlehre fallen.

Patentansprüche

1. Fahrzeugsteuerungsvorrichtung **(10)** mit:
 einer Informationserfassungs-/verwaltungseinheit **(12a)**, die Informationen zum Steuern verschiedener Einheiten in einem Fahrzeug anstelle eines Fahrers des Fahrzeugs erfaßt und die erfaßten Informationen verwaltet;
 einer Situationsbestimmungseinheit **(12b)**, die eine Situation, in der sich das Fahrzeug befindet, auf der Basis der Informationen bestimmt;
 einer Gefahrenbestimmungseinheit **(12c)**, die vorbestimmte Informationen entsprechend der Situation von den Informationen selektiert und den Gefahrengrad der Situation auf der Basis der vorbestimmten Informationen bestimmt; und
 einem Fahrzeugcontroller **(12d)**, der vorbestimmte Einheiten in dem Fahrzeug auf solch eine Weise steuert, daß der Gefahrengrad reduziert wird.

2. Fahrzeugsteuerungsvorrichtung **(10)** nach Anspruch 1, bei der die Informationserfassungs-/verwaltungseinheit **(12a)** die Informationen gemäß der Situation selektiv verwaltet.

3. Fahrzeugsteuerungsvorrichtung **(10)** nach Anspruch 1 oder 2, bei der die Informationserfassungs-/verwaltungseinheit **(12a)** die Informationen von innerhalb und außerhalb des Fahrzeugs über wenigstens eine von einer Bildeingabeeinheit **(21)**, eine Spracheingabeeinheit **(22)** und eine Kommunikationseinheit **(40)** erfaßt.

4. Fahrzeugsteuerungsvorrichtung **(10)** nach irgendeinem der Ansprüche 1 bis 3, bei der die Informationserfassungs-/verwaltungseinheit **(12a)** ferner einen Inhalt einer Fahroperation des Fahrzeugs durch den Fahrer erfaßt.

5. Fahrzeugsteuerungsvorrichtung **(10)** nach irgendeinem der Ansprüche 1 bis 4, bei der die Situationsbestimmungseinheit **(12b)** wenigstens eine der Situationen bestimmt, in der sich das Fahrzeug einer Kreuzung nähert, in der das Fahrzeug an der Kreuzung nach rechts abbiegt und in der das Fahrzeug an

der Kreuzung nach links abbiegt.

6. Fahrzeugsteuerungsvorrichtung **(10)** nach Anspruch 5, bei der die Situationsbestimmungseinheit **(12b)** die Situation bestimmt, in der sich das Fahrzeug befindet, während weiterhin entweder das Vorhandensein von Verkehrsampeln an der Kreuzung oder die Anzahl von Spuren oder beides bestimmt wird.

7. Fahrzeugsteuerungsvorrichtung **(10)** nach irgendeinem der Ansprüche 1 bis 6, bei der die Situationsbestimmungseinheit **(12b)** eine Situation bestimmt, in der das Fahrzeug von einer gegenwärtigen Fahrspur abweicht.

8. Fahrzeugsteuerungsvorrichtung **(10)** nach Anspruch 7, bei der die Situationsbestimmungseinheit **(12b)** die Situation, in der das Fahrzeug von der gegenwärtigen Fahrspur abweicht, auf der Basis wenigstens eines von externen Zuständen des Fahrzeugs, dem Zustand des Fahrers und der Inhaltsfahroperation bestimmt.

9. Fahrzeugsteuerungsvorrichtung **(10)** nach Anspruch 7 oder 8, bei der die Situationsbestimmungseinheit **(12b)** die Situation, in der das Fahrzeug von der gegenwärtigen Fahrspur abweicht, auf der Basis einer Geschwindigkeit des Fahrzeugs und eines Zustandes der Straße bestimmt, die das Fahrzeug gerade befährt.

10. Fahrzeugsteuerungsvorrichtung **(10)** nach irgendeinem der Ansprüche 1 bis 9, bei der die Gefahrenbestimmungseinheit **(12c)** ein Objekt, das eine Möglichkeit der direkten Kollision mit dem Fahrzeug hat, auf der Basis der Situation selektiert und die Möglichkeit der direkten Kollision auf der Basis von Informationen über das Objekt und das Fahrzeug bewertet, wenn der Gefahrengrad bestimmt wird.

11. Fahrzeugsteuerungsvorrichtung **(10)** nach irgendeinem der Ansprüche 1 bis 10, bei der die Gefahrenbestimmungseinheit **(12c)** ein Objekt, das eine Möglichkeit der direkten und indirekten Kollision mit dem Fahrzeug hat, auf der Basis der Situation selektiert und die Möglichkeit der direkten und indirekten Kollision auf der Basis von Informationen über das Objekt und das Fahrzeug bewertet, wenn der Gefahrengrad bestimmt wird.

12. Fahrzeugsteuerungsvorrichtung **(10)** nach irgendeinem der Ansprüche 1 bis 11, bei der die Gefahrenbestimmungseinheit **(12c)** einen Gefahrenbereich auf der Basis des Typs und des Zustandes eines Objektes festlegt, das eine Möglichkeit wenigstens einer von einer direkten Kollision und einer indirekten Kollision hat, und den Gefahrengrad auf der Basis des Gefahrenbereiches bestimmt.

13. Fahrzeugsteuerungsvorrichtung (10) nach irgendeinem der Ansprüche 10 bis 12, bei der die Gefahrenbestimmungseinheit (12c) den Gefahrengrad auf der Basis sowohl von Informationen über einen vorhergehenden Zustand wenigstens eines von dem Objekt und dem Fahrzeug als auch von Informationen über einen gegenwärtigen Zustand wenigstens eines von dem Objekt und dem Fahrzeug bestimmt.

14. Fahrzeugsteuerungsvorrichtung (10) nach Anspruch 13, bei der die Gefahrenbestimmungseinheit (12c) den Gefahrengrad auf der Basis von Informationen über Fälle bestimmt, die in der durch die Situationsbestimmungseinheit (12b) bestimmten Situation früher auftraten.

15. Fahrzeugsteuerungsvorrichtung (10) nach irgendeinem der Ansprüche 12 bis 14, bei der der Gefahrenbereich einen Warnbereich enthält, in dem das Fahrzeug betriebsfähig ist, und einen Operationsvorhersagebereich, indem vorhergesagt wird, daß der Fahrer das Fahrzeug betreibt.

16. Fahrzeugsteuerungsvorrichtung (10) nach Anspruch 15, bei der der Warnbereich auf der Basis der Leistung des Fahrzeugs bestimmt wird und der Operationsvorhersagebereich auf der Basis des Fahrverlaufs des Fahrers bestimmt wird.

17. Fahrzeugsteuerungsvorrichtung (10) nach Anspruch 16, bei der der Operationsvorhersagebereich auf der Basis der Fahrtendenz des Fahrers aus dem Fahrverlauf bestimmt wird.

18. Fahrzeugsteuerungsvorrichtung (10) nach irgendeinem der Ansprüche 1 bis 17, ferner mit einer Fahrverlaufserfassungseinheit, die den Fahrverlauf des Fahrers erfaßt.

19. Fahrzeugsteuerungsvorrichtung (10) nach Anspruch 18, ferner mit einer Fahreridentifizierungseinheit, die den Fahrer des Fahrzeugs identifiziert, bei der die Fahrverlaufserfassungseinheit den identifizierten Fahrer dem erfaßten Fahrverlauf zuordnet.

20. Fahrzeugsteuerungsvorrichtung (10) nach Anspruch 18 oder 19, ferner mit einer Verlaufssendeinheit, die den Fahrverlauf zu wenigstens einem von einer Verlaufsverwaltungszentrale, die den Fahrverlauf verwaltet, und einem anderen Fahrzeug sendet.

21. Fahrzeugsteuerungsvorrichtung (10) nach irgendeinem der Ansprüche 1 bis 20, ferner mit einer Verlaufsempfangseinheit, die den Fahrverlauf eines Fahrers des anderen Fahrzeugs von wenigstens einem von der Verlaufsverwaltungszentrale und dem anderen Fahrzeug empfängt,

22. Fahrzeugsteuerungsvorrichtung (10) nach ir-

gendeinem der Ansprüche 1 bis 21, bei der die Gefahrenbestimmungseinheit (12c) eine Gefahrenstufe von einer vorbestimmten Vielzahl von Gefahrenstufen bestimmt und der Fahrzeugcontroller (12d) die vorbestimmte Einheit auf der Basis der Gefahrenstufe steuert.

23. Fahrzeugsteuerungsvorrichtung (10) nach Anspruch 22, bei der die Gefahrenbestimmungseinheit (12c) bestimmt, ob der Gefahrengrad eine Stufe ist, um eine Voraussage an den Fahrer auszugeben, oder eine Stufe, um eine Warnung an den Fahrer auszugeben, und der Fahrzeugcontroller (12d) die vorbestimmte Einheit auf der Basis der Gefahrenstufe steuert, um eine Voraussage an den Fahrer auszugeben oder eine Warnung an den Fahrer auszugeben.

24. Fahrzeugsteuerungsvorrichtung (10) nach Anspruch 23, bei der die Gefahrenbestimmungseinheit (12c) bestimmt, ob der Gefahrengrad eine Stufe ist, die durch eine Operation des Fahrers vermeidbar ist, oder eine Stufe, die durch die Operation des Fahrers schwer zu vermeiden ist, und der Fahrzeugcontroller (12d) die vorbestimmte Einheit auf der Basis der Gefahrenstufe steuert, um die Gefahr zu vermeiden, indem die Operation des Fahrers unterstützt wird oder die Operation des Fahrzeugs erzwungen wird.

25. Fahrzeugsteuerungsvorrichtung (10) nach Anspruch 22, bei der die Gefahrenbestimmungseinheit (12c) bestimmt, ob der Gefahrengrad eine Stufe ist, um eine Voraussage an den Fahrer auszugeben, eine Stufe, um eine Warnung an den Fahrer auszugeben, eine Stufe, die durch eine Operation des Fahrers vermeidbar ist, oder eine Stufe, die durch die Operation des Fahrers schwer zu vermeiden ist, und der Fahrzeugcontroller (12d) die vorbestimmte Einheit auf der Basis der Gefahrenstufe steuert, um eine Voraussage an den Fahrer auszugeben, eine Warnung an den Fahrer auszugeben, die Operation des Fahrers zu unterstützen oder die Operation des Fahrzeugs zu erzwingen.

26. Fahrzeugsteuerungsvorrichtung (10) nach Anspruch 25, bei der die Gefahrenbestimmungseinheit und der Fahrzeugcontroller enthalten: eine erste elektronische Anordnung, die bestimmt, ob der Gefahrengrad eine Stufe ist, um eine Voraussage an den Fahrer auszugeben, oder eine Stufe, um eine Warnung an den Fahrer auszugeben, und die vorbestimmte Einheit steuert, um eine Voraussage an den Fahrer auszugeben oder eine Warnung an den Fahrer auszugeben, und eine zweite elektronische Anordnung, die mit der ersten elektronischen Anordnung verbunden ist, um zu bestimmen, ob der Gefahrengrad eine Stufe ist, die

durch eine Operation des Fahrers vermeidbar ist, oder eine Stufe, die durch die Operation des Fahrers schwer zu vermeiden ist, und die vorbestimmte Einheit steuert, um die Gefahr zu vermeiden, indem die Operation des Fahrers unterstützt wird oder die Operation des Fahrzeugs erzwungen wird.

27. Fahrzeugsteuerungsvorrichtung (10) nach irgend einem der Ansprüche 24 bis 26, ferner mit einer Operationsvorhersageeinheit, die eine Operation des Fahrers oder eine Operation des Fahrzeugs, die erforderlich ist, um die Gefahr zu vermeiden, auf der Basis der Informationen, die durch die Informationserfassungs-/verwaltungseinheit erfaßt und verwaltet werden, vorhersagt, und bei der der Fahrzeugcontroller (12d), wenn er die Operation des Fahrers unterstützt oder die Operation des Fahrzeugs erzwingt, die vorbestimmte Einheit auf der Basis der Operation des Fahrers oder der Operation des Fahrzeugs steuert, die durch die Operationsvorhersageeinheit vorhergesagt wird, um die Gefahr zu vermeiden.

28. Fahrzeugsteuerungsvorrichtung (10) nach Anspruch 27, bei der die Operationsvorhersageeinheit dann, wenn es schwierig ist, die Gefahr völlig zu vermeiden, die Operation des Fahrers oder die Operation des Fahrzeugs auf solch eine Weise vorher-sagt, daß ein Schaden in der Situation minimal ist.

29. Fahrzeugsteuerungsvorrichtung (10) nach Anspruch 28, bei der die Operationsvorhersageeinheit die Operation des Fahrers oder die Operation des Fahrzeugs auf solch eine Weise vorhersagt, daß der Schaden, der an dem Fahrzeug und an einem Objekt verursacht wird, das eine Möglichkeit wenigstens einer von einer direkten Kollision und einer indirekten Kollision mit dem Fahrzeug hat, minimal ist.

30. Fahrzeugsteuerungsverfahren mit folgenden Schritten:

Erfassen von Informationen zum Steuern von verschiedenen Einheiten in einem Fahrzeug anstelle eines Fahrers des Fahrzeugs und Verwalten der erfaßten Informationen;

Bestimmen einer Situation, in der sich das Fahrzeug befindet, auf der Basis der Informationen;

Selektieren von vorbestimmten Informationen entsprechend der Situation von den Informationen;

Bestimmen des Gefahrengrades der Situation auf der Basis der vorbestimmten Informationen; und

Steuern von vorbestimmten Einheiten in dem Fahrzeug auf solch eine Weise, daß der Gefahrengrad reduziert wird.

31. Computerprogramm zum Steuern eines Fahrzeugs, wodurch ein Computer folgende Schritte ausführt:

Erfassen von Informationen zum Steuern von ver-

schiedenen Einheiten in einem Fahrzeug anstelle eines Fahrers des Fahrzeugs und Verwalten der erfaßten Informationen;

Bestimmen einer Situation, in der sich das Fahrzeug befindet, auf der Basis der Informationen;

Selektieren von vorbestimmten Informationen entsprechend der Situation von den Informationen;

Bestimmen des Gefahrengrades der Situation auf der Basis der vorbestimmten Informationen; und

Steuern von vorbestimmten Einheiten in dem Fahrzeug auf solch eine Weise, daß der Gefahrengrad reduziert wird.

Es folgen 74 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG.1

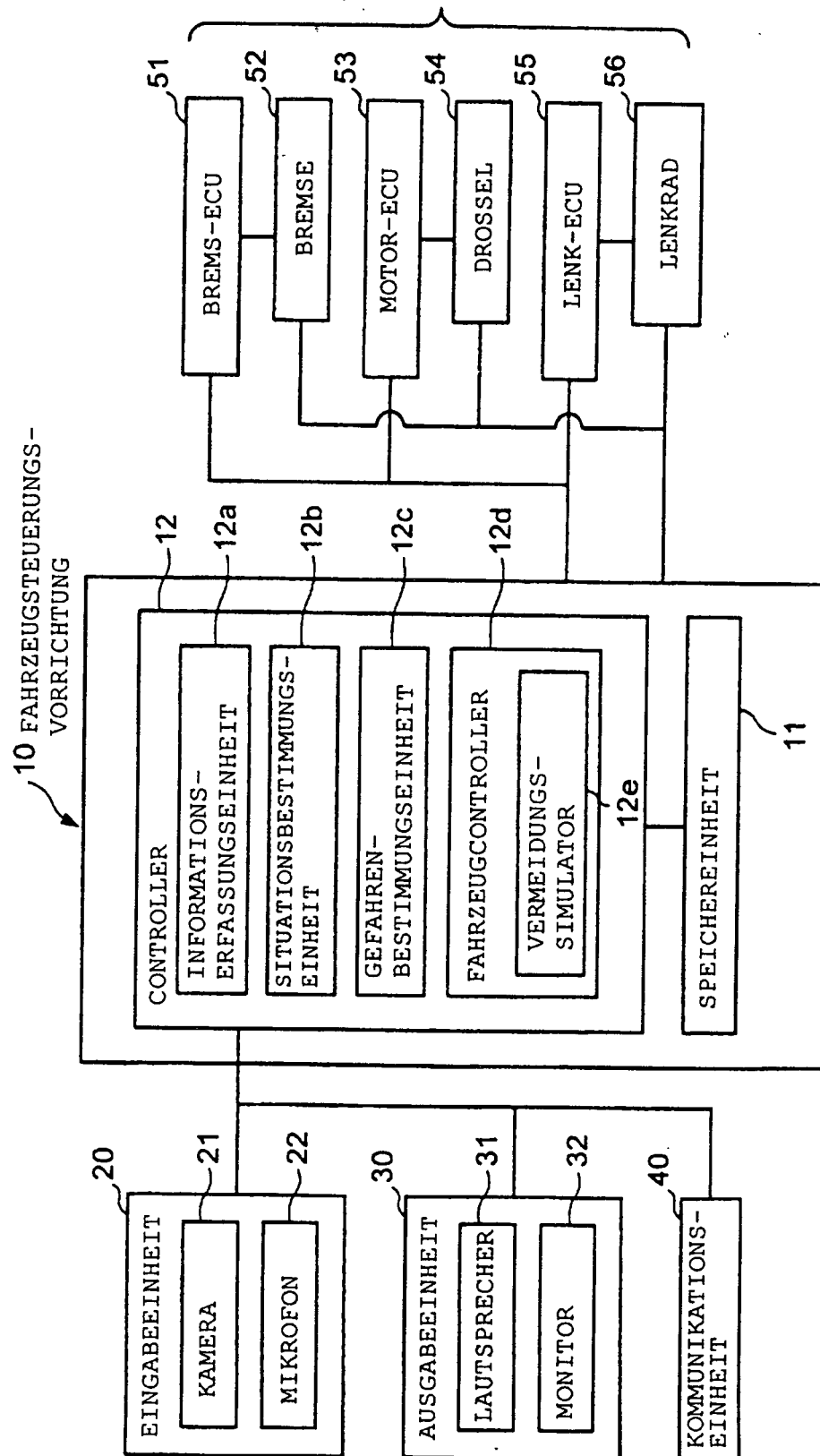


FIG.2

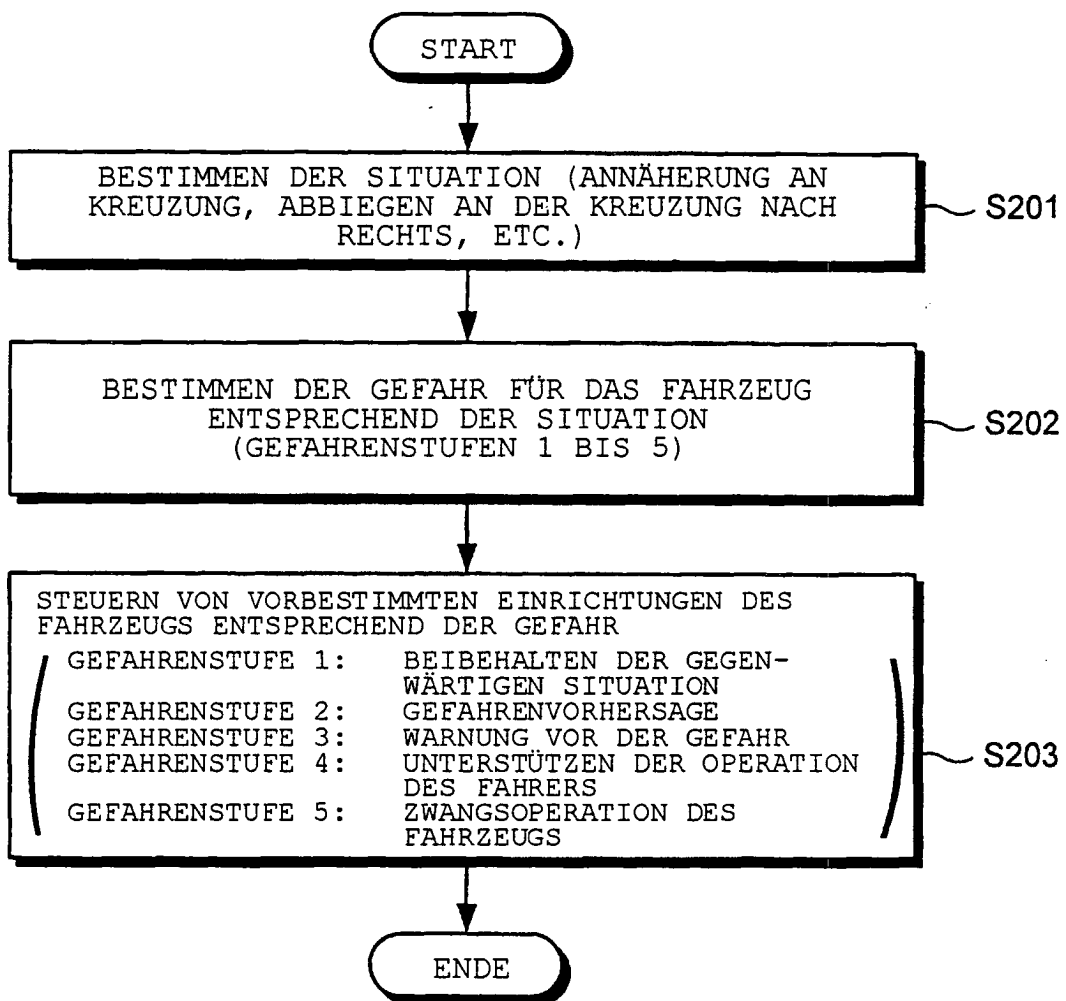


FIG.3

SERVICEFELD	ZIEL	SITUATION
VERHINDERUNG UND SICHERHEIT	FRONTAL	ANNÄHERUNG AN KREUZUNG OHNE VERKEHRSAMPEL ANNÄHERUNG AN KREUZUNG MIT VERKEHRSAMPEL
	REDUZIEREN DER ANZAHL VON UNFALL- OPFERN	ABBIEGEN AN KREUZUNG OHNE VERKEHRSAMPEL NACH RECHTS ABBIEGEN AN KREUZUNG MIT VERKEHRSAMPEL NACH RECHTS

HAUPTURSACHE	SIGNIFIKANTER FALL
DETEKTIONSVERZÖGERUNG	VERSEHEN
BEURTEILUNGSFEHLER	ANNAHME DER VERLANGSAMUNG DER ANDEREN PARTEI
DETEKTIONSVERZÖGERUNG BEURTEILUNGSFEHLER	ÜBERFAHREN EINES STOPPZEICHENS IGNORIEREN EINER VERKEHRSAMPEL
DETEKTIONSVERZÖGERUNG	GERINGE SICHT IN DER NACHT ODER WEGEN SCHLECHTEN WETTERS
DETEKTIONSVERZÖGERUNG	VERSEHEN
BEURTEILUNGSFEHLER	ANNAHME DER VERLANGSAMUNG DER ANDEREN PARTEI

FIG.4

FIG.4

[VERHINDERUNG UND SICHERHEIT]

VERHINDERUNG VON FRONTALKOLLISSION/ANNÄHERUNG AN KREUZUNG MIT ODER OHNE VERKEHRSAMPEL

[REALISIERBARKEIT DURCH MENSCHEN]
O: GANZ GEWISS SELBST MÖGLICH
A: WIRD DURCH ANDERE PARTEI BEWÄLTIGT
(BEISPIEL: WIRD VON FAHRZEUGEN ODER STRASSENSEITIG BEWÄLTIGT)
X: WIRD OHNE INFORMATIONEN VON FAHRZEUG ZU FAHRZEUG NICHT BEWÄLTIGT

[REALISIERBARKEIT DURCH AUTOMATISCHE VERARBEITUNG]
O: GANZ GEWISS SELBSTTÄTIG MÖGLICH
A: WIRD DURCH ANDERE PARTEI BEWÄLTIGT
(BEISPIEL: WIRD VON FAHRZEUGEN ODER STRASSENSEITIG BEWÄLTIGT)
X: WIRD OHNE INFORMATIONEN VON FAHRZEUG ZU FAHRZEUG NICHT BEWÄLTIGT

[REALISIERBARKEIT DURCH MENSCHEN]
O: GANZ GEWISS SELBST MÖGLICH
X: NICHT SELBST MÖGLICH

[REALISIERBARKEIT DURCH AUTOMATISCHE VERARBEITUNG]
O: GANZ GEWISS SELBSTTÄTIG MÖGLICH
X: WIRD DURCH AKKUMULIERTE INFORMATIONEN BEWÄLTIGT

SER- VICE- FELD	ZIEL	SITU- ATION	HAUPT- UR- SACHE	SIGNI- FIKAN- TER FALL	WAHRNEH- MUNG/ER- KENNUNG VON IN- FORMATI- ONEN (1)	WAHRNEH- MUNG/ER- KENNUNG VON IN- FORMATI- ONEN (2)	ELEMENTARE TECHNIK	BE- STIM- MUNG/ AKTION (1)	BE- STIM- MUNG/ AKTION (2)	ELE- MEN- TARE TECH- NIK	VOR- TEIL	ERGÄNZUNG
FRONTAL	VERKLEINERUNG DER ANZAHL VON UNFALLOPFERN	ANNÄHERUNG AN KREUZUNG OHNE AMPEL	DETEKTIONS- VERZÖGERUNG	VER- SEHEN	ERKEN- NEN VON STOPP- ZEICHEN	O	O .PUNKTKAMERA, DIE ZEICHEN AN KREU- ZUNG WÄHREND DES FAHRENS WAHRNEH- MEN UND IHNEN FOLGEN KANN .BILDVERARBEITUNG, DIE ZEICHENTYP UND AMPELZUSTAND ERKENNEN KANN .FUNKVERBINDUNGEN, DIE ZEICHENTYP UND AMPELZUSTAND MITTEILEN KÖNNEN	O	O	O	O	ANALYSIEREN DER KOLLISSIONS- TENDENZ (UNFALL- VERLAUFS-DATEN- BANK) UND, WENN ANGENOMMEN WIRD, DASS SICH AUTO, EINER FÜR UNFÄLLE ANFÄL- LIGEN KREUZUNG NÄHERT UND AUF DIESE FÄHRT, INFORMIEREN DES FAHRERS
VERHINDERUNG UND SICHERHEIT	VERKLEINERUNG DER ANZAHL VON UNFALLOPFERN	ANNÄHERUNG AN KREUZUNG MIT AMPEL	DETEKTIONS- VERZÖGERUNG	VER- SEHEN	ERKEN- NEN DER AMPEL	O	O 1	O	O	O	O	ANALYSIEREN DER KOLLISSIONS- TENDENZ (UNFALL- VERLAUFS-DATEN- BANK) UND, WENN ANGENOMMEN WIRD, DASS SICH AUTO, EINER FÜR UNFÄLLE ANFÄL- LIGEN KREUZUNG NÄHERT UND AUF DIESE FÄHRT, INFORMIEREN DES FAHRERS

[REALISIERBARKEIT DURCH MENSCHEN]
O: GANZ GEWISS SELBST MÖGLICH
A: WIRD DURCH ANDERE PARTEI
BEWÄLTIGT
(BEISPIEL: WIRD VON FAHRZEUGEN
ODER STRASSENSEITIG BEWÄLTIGT)
X: WIRD OHNE INFORMATIONEN VON
FAHRZEUG ZU FAHRZEUG NICHT
BEWÄLTIGT

[REALISIERBARKEIT DURCH
AUTOMATISCHE VERARBEITUNG]
O: GANZ GEWISS SELBSTTÄTIG
MÖGLICH
A: WIRD DURCH ANDERE PARTEI
BEWÄLTIGT
(BEISPIEL: WIRD VON FAHRZEUGEN
ODER STRASSENSEITIG BEWÄLTIGT)
X: WIRD OHNE INFORMATIONEN VON FAHR-
ZEUG ZU FAHRZEUG NICHT BEWÄLTIGT

[REALISIER-
BARKEIT DURCH
MENSCHEN]
O: GANZ GE-
WISS SELBST
MÖGLICH
X: NICHT
SELBST
MÖGLICH

[REALISIERBARKEIT
DURCH AUTOMATISCHE
VERARBEITUNG]
O: GANZ GEWISS
SELBSTTÄTIG MÖG-
LICH
X: WIRD DURCH AKKU-
MULIERTE INFORMA-
TIONEN BEWÄLTIGT

FIG.5

(2)

SERVICE-FELD	ZIEL	SITUATION	HAUPTURSACHE	SIGNIFIKAN-TER FALL	WAHRNEH-MUNG/ER-KENNUNG VON INFORMATIONEN (1)	WAHRNEH-MUNG/ER-KENNUNG VON INFORMATIONEN (2)		ELEMENTARE TECHNIK	BE-STIM-MUNG/AKTION (1)	BE-STIM-MUNG/AKTION (2)			ELE-MEN-TARE TECH-NIK	VOR-TEIL	ERGÄNZUNG
					ERKEN-NEN DER KREU-ZUNG		○	○	BESTIM-MEN, DASS ES SICH UM EINE UNFÄL-LIGE KREU-ZUNG HANDELT		x	Δ	KOLLI-SIONSTENDENZ-ANALYSE (UNFALL-VERLAUFS-DATENBANK)	VERHINDERN EINES UNFALLS WEGEN FALSCHEN VISUELLEN EINDRUCK (BEISPIEL: VERHINDERUNG VON KOLLISION AUF OFFENER KREUZUNG)	
					ERKEN-NEN VON ANDEREM FAHR-ZEUG	BEOBACH-TEN DES ANDEREN FAHR-ZEUGS MIT DEN AUGEN	○	○	BILDVERARBEITUNG, DIE FAHRZEUGE UND FAHRZEUGTYP ERKENNEN KANN	BESTIM-MEN, DASS FAHR-ZEUG (VON ANDERER PARTEI) DIE KREU-ZUNG BEFAHRT	○	○		GEGÜBER VON RECHTS UND LINKS DIE KREUZUNG BEFAHRENDEN FAHRZEUGEN SEIN	1) INFORMIEREN, DASS EIGENES FAHRZEUG DIE KREUZUNG ZWISCHEN FAHRZEUGEN BEFÄHRT, ÜBER ELEKTRONISCHEN SPIEGEL (ZWEISEITIGES KOMMUNIKATIONSTERMINAL), DER AUF VERSPERRTER KREUZUNG INSTALLIERT IST. 2) ELEKTRONISCHER SPIEGEL (ÜBERTRAGUNGSEINHEIT) ÜBERWACHT DAS DIE KREUZUNG BEFAHRENDE FAHRZEUG Z. B. DURCH KAMERA UND BILDERKENNUNG UND SENDET DIES ALS KREUZUNGSGEOMETRIEN INFORMATIONEN. FAHRZEUG MIT DARAUFGEMONTETER EMPFÄHRENGER EXTRAHIERT EFFEKTIVE INFORMATIONEN FÜR EIGENE FAHRTRICHTUNG UND TEILT DIE INFORMATIONEN DEM FAHRER MIT.
					ERKENNEN DES ANDEREN FAHRZEUGS IM ECKSPIEGEL	ERKENNEN DES ANDEREN FAHRZEUGS DURCH HÖREN VON ANDERER PARTEI	○	○	ELEKTRONISCHER SPIEGEL, DER DATEN VON DEM DIE KREUZUNG BEFÄHRENDE FAHRZEUG EMPFÄHRT UND DATEN SENDET ELEKTRONISCHER SPIEGEL, DER SITUATION AUF KREUZUNG ERKENNEN UND DATEN SENDEN KANN					VOR KREUZUNG VORSICHTIGER GEGÜBER VON RECHTS UND LINKS DIE KREUZUNG BEFÄHRENDEN FAHRZEUGEN SEIN	
					*ERKENNEN DES ANDEREN FAHRZEUGS DURCH HÖREN VON ANDERER PARTEI	ERKENNEN DES ANDEREN FAHRZEUGS DURCH HÖREN VON ANDERER PARTEI	Δ	Δ	MULTI-MIKROFON/TONVERARBEITUNGSGEOMETRIEN, DIE ANKUNFTSRICTUNG VON PERIPHEREM GERÄUSCH IM UMGEBUNGSGERÄUSCH IM FAHRZEUGS UND GERÄUSCHTYP ERKENNEN KÖNNEN						INFORMIEREN DER ANDEREN PARTEI ÜBER PRÄSENZ DES EIGENEN FAHRZEUGS DURCH HÖREN, SIGNALGABE ODER BETÄTIGEN DER KOMMUNIKATIONSEINHEIT DURCH DEN FAHRER.

FIG.6

(3)

SERVICE-FELD	ZIEL	SITUATION	HAUPTURSACHE	SIGNIFIKAN-TER FALL	WAHRNEHMUNG/ERKENNUNG VON INFORMATIONEN (1)	WAHRNEHMUNG/ERKENNUNG VON INFORMATIONEN (2)	ELEMENTARE TECHNIK	BESTIMMUNG/AKTION (1)	BESTIMMUNG/AKTION (2)	ELEMENTARE TECHNIK	VOR-TEIL	ERGÄNZUNG
						Δ	FUNKVERBINDUNGEN					
						○	ERKENNEN DES RETTUNGSFAHRZEUGS DURCH SIGNAL VON ANDERER PARTEI					
						○	ERKENNEN, OB ANDERE PARTEI EIN RETTUNGSFAHRZEUG IST	BESTIMMEN, DASS ANDERE PARTEI PRIORITÄT HAT			VOR KREUZUNG VORSICHTIGER GEGENÜBER BEVORRECHTIGTEN FAHRZEUGEN WERDEN, DIE DIE KREUZUNG VON RECHTS UND LINKS BEFAHREN	AUTONOMES ERKENNEN VON RETTUNGSFAHRZEUG DURCH KAMERA + BILDVERARBEITUNG UND BESTIMMEN DER VERKEHRSREIHEFOLGE AUF DER KREUZUNG
						x	ERKENNEN DES FAHRVERLAUFS DER ANDEREN PARTEI	BESTIMMEN, DASS ANHALTEN RAUSAM IST (RATSCHLAG ZUM ANHALTEN)	x	x	KEINE ANNÄHERUNG AN GEFÄHRLICHES AUTO (FAHRER) → VERMEIDEN EINER VERWICKLUNG IN UNFALL	EMPFANGEN VON FAHRVERLAUFSANALYSE-DATEN, AUSFÜHREN DER BESTIMMUNG AUF DER BASIS DES FAHRVERLAUFS DER ANDEREN PARTEI UND DEM FAHRER PLATZ MACHEN, DESSEN FAHRWEISE SCHLECHT IST, UM SICHERHEIT ZU GEWÄHRLEISTEN
						○	ERKENNEN DES FAHRZUSTANDS DER ANDEREN PARTEI (BEISPIEL: TELEFONIEREN MIT HANDY)	BESTIMMEN, DASS ANHALTEN RAUSAM IST (RATSCHLAG ZUM ANHALTEN)	○	○	MEIDEN EINES GEFÄHRLICHEN AUTOS (FAHRER) → VERMEIDEN EINER VERWICKLUNG IN UNFALL	ERKENNEN DES FAHRZUSTANDS VON ANDEREN FAHRZEUGEN VOR UND HINTER DEM EIGENEN FAHRZEUG DURCH KAMERA + BILDVERARBEITUNG UND, WENN FAHRER ZUM BEISPIEL MIT HANDY TELEFONIERTE, DEM FAHRER PLATZ MACHEN, UM SICHERHEIT ZU GEWÄHRLEISTEN

FIG.7

SERVICE-FELD	ZIEL	SITUATION	HAUPTURSACHE	SIGNIFIKANZ	TER FÄLLT	WAHRNEHMUNG/ERKENNUNG VON INFORMATIVEN (1)	WAHRNEHMUNG/ERKENNUNG VON INFORMATIVEN (2)	ELEMENTARE TECHNIK	BESTIMMUNG/AKTION (1)	BESTIMMUNG/AKTION (2)			ELEMENTARE TECHNIK	VOR-TEIL	ERGÄNZUNG
						BESTÄTIGEN DER POSITION DES EIGENEN FAHRZEUGS AN DER KREUZUNG		ABLEITUNG VON RELATIVER ENTFERNUNG ZWISCHEN ORTEN (KARTENDATEN)	BESTIMMUNG (VORHERSAGE), OB KOLLISION AUFTRETEN WIRD		○	○		ERKENNEN DER KOLLISIONS-GEFAHR AUF DER KREUZUNG	1) VORHERSAGE VON ENTFERNUNG UND ZEIT BIS ZUR KREUZUNG AUF DER BASIS VON ORTSINFORMATIONEN UND POSITIONS-/GESCHWINDIGKEITSINFORMATIONEN DES EIGENEN FAHRZEUGS. 2) VERWENDUNG DER INFORMATIONEN ZUM FESTLEGEN DER MITTEILUNGSZEIT FÜR DEN FAHRER.
						NACHFOLGENDEN DES FAHRZEUGS	NACHFOLGENDEN DES FAHRZEUGS DURCH DEN INNENSPIEGEL	PERIPHERE ÜBERWACHUNGSKAMERA, DIE AUFNAHMEN VON FAHRZEUGEN HINTEN UND AUF DER SEITE MACHEN KANN	MEIDEN VON FAHRZEUG DER ANDEREN PARTEI	ANZIEHEN BREMSSEN	○	○		KOLLISION KANN VERMIEDEN WERDEN	1) ÜBERWACHEN VON FAHRZEUGEN DAHINTER UND DAVOR VOR BEFAHREN DER KREUZUNG AUF DER BASIS VON BILDINFORMATIONEN VON PERIPHERER ÜBERWACHUNGSKAMERA, RELATIVEN ABSTAND ZU EIGENEM FAHRZEUG, DIE GESCHWINDIGKEIT UND DEN TYP DES FAHRZEUGS DER ANDEREN PARTEI ZU ERKENNEN. 2) WENN AUF DER BASIS DER INFORMATIONEN BEFUNDEN WIRD, DASS FAHRZEUG MÖGLICHERWEISE AUF KREUZUNG KOLLIDIEREN WIRD, INFORMIEREN DER NACHFOLGENDEN FAHRZEUGE ÜBER VERLANGSAMUNG, UM VERHINDERUNG DES AUFRALLS VON HINTEN ZU ERZWINGEN.
						ERKENNEN VON AUF BEIDEN SEITEN FAHREN-DEM FAHRZEUG	BEOBACHTEN DES FAHRZEUGS AUF BEIDEN SEITEN DURCH TÜRSPIEGEL	↑		DREHEN LENKRAD	○	○		KOLLISION KANN VERMIEDEN WERDEN	
							BEOBACHTEN BEIDER SEITEN MIT DEN AUGEN MIT KOPFBEWEGUNG	↑	VORBEREITUNG IM VORAUSS, UM SCHNELL ZU BREMSSEN		×	○		SELBST FAHRER MIT SCHWACHER BEINKRAFT KANN BREMSE KRAFTIG BETÄTIGEN UM BREMSWEG ZU VERKÜRZEN	UNTERSTÜTZUNG DER VORBEREITUNGSVERARBEITUNG ZUM BREMSSEN UND LENKEN BEZÜGLICH DES UMGEBUNGSÜBERWACHUNGSVERHALTENS (VERARBEITUNG) VOR VERMEIDUNG EINER KOLLISION.
						ERKENNEN VON ENTGEGENKOMMENDEM FAHRZEUG (GEGENSPUR ZUM AUSWEICHEN)	BEOBACHTEN DES ENTGEGENKOMMENDEN FAHRZEUGS MIT DEN AUGEN	↑	VORBEREITUNG IM VORAUSS, UM LENKRAD LEICHT ZU DREHEN		×	○		LENKRAD KANN SCHNELL GEDREHT WERDEN	

(4)

FIG.8

SERVICE-FELD	ZIEL	SITUATION	HAUPTURSACHE	SIGNIFIKANZ-FÄLLE	WAHRNEHMUNG/ERKENNUNG VON INFORMATIONEN (1)	WAHRNEHMUNG/ERKENNUNG VON INFORMATIONEN (2)		ELEMENTARE TECHNIK	BESTIMMUNG/AKTION (1)	BESTIMMUNG/AKTION (2)			ELEMENTARE TECHNIK	VORTEIL	ERGÄNZUNG
					ERKENNEN VON STOPP-ZEICHEN		☐	- PUNKTKAMERA, DIE WÄHREND DES FAHRENS KREUZUNGSZEICHEN WAHRNEHMEN U. VERFOLGEN KANN - BILDVERARBEITUNG, DIE ZEICHENTYP UND ZUSTAND DER AMPEL ERKENNEN KANN - FUNKVERBINDUNGEN, DIE ZEICHENTYP UND ZUSTAND DER AMPEL MITTEILEN KÖNNEN							
					ERKENNEN VON AMPEL	ERKENNEN DER AMPEL (ROT ODER GRÜN)	☐								
					ERKENNEN DER KREUZUNG		☐		BESTIMMEN, DASS ES SICH UM EINE FÜR UNFÄLLE ANFÄLLIGE KREUZUNG HANDELT		*	☐	KOLLI-SIONS-TENDENZ-ANALYSE (UNFÄLLE-VERLAUFS-DATEN-BANK)	VERHINDERUNG VON UNFÄLLEN, DER WEGEN FAISCHEN VISUELLEN EINDRUCK AUFTRETT (BEISPIEL: VERHINDERN EINER KOLLISION AUF OFFENER KREUZUNG)	
					ERKENNEN VON FAHRZEUG DER ANDEREN PARTEI	BEOBACHTEN VON FAHRZEUG DER ANDEREN PARTEI MIT DEN AUGEN	☐	BILDVERARBEITUNG, DIE FAHRZEUGE UND FAHRZEUGTYP ERKENNEN KANN	BESTIMMEN, DASS FAHRZEUG (VON ANDERER PARTEI) DIE KREUZUNG BEFÄHRT			☐		VOR KREUZUNG VORSICHTIGER GEGENÜBER DEN VON RECHTS UND LINKS DIE KREUZUNG BEFAHRENDEN FAHRZEUGEN WERDEN	
						ERKENNEN DES ANDEREN FAHRZEUGS IM ECKSPIEGEL	☐	- ELEKTRONISCHER SPIEGEL, DER DATEN VON DEM DIE KREUZUNG BEFAHRENDEN FAHRZEUG EMPFÄNGT UND DATEN SENDET - ELEKTRONISCHER SPIEGEL, DER SITUATION AUF KREUZUNG ERKENNEN UND DATEN SENDEN KANN							
					*ERKENNEN DES FAHRZEUGS DER ANDEREN PARTEI DURCH HUPEN VON ANDERER PARTEI		☐	MULTI-MIKROFON/TONVERARBEITUNGSFUNKVERBINDUNGEN, DIE ANKUNFTSRICHTUNG VON PERIPHEREM GERÄUSCH IM UMGEBIS DES EIGENEN FAHRZEUGS UND GERÄUSCHTYP ERKENNEN KÖNNEN							

FIG.9

SERVICE-FELD	ZIEL	SITUATION	HAUPTURSACHE	SIGNIFIKANTER FALL	WAHRNEHMUNG/ERKENNUNG VON INFORMATIONEN (1)	WAHRNEHMUNG/ERKENNUNG VON INFORMATIONEN (2)	ELEMENTARE TECHNIK	FUNKVERBINDUNGEN	BESTIMMUNG/AKTION (1)	BESTIMMUNG/AKTION (2)	ELEMENTARE TECHNIK	VORTEIL	ERGÄNZUNG	
						Δ	Δ	FUNKVERBINDUNGEN						
						○	○	• PUNKTKAMERA, DIE DIE KREUZUNG BEFAHRENDEN FÄHRZEUGE EINFANGEN UND VERFOLGEN KANN • BILDVERARBEITUNG, DIE RETTUNGSFÄHRZEUG ERKENNEN KANN • FUNKSYSTEM, DURCH DAS RETTUNGSFÄHRZEUG DIE EIGENE PRÄSENZ ZU FÄHRZEUGEN IM UMGEBUNG SENDEN KANN UND FÄHRZEUGE IM UMGEBUNG EMPFANGEN KÖNNEN	BESTIMMEN, DASS ANDERE PARTEI PRIORITÄT HAT	○	○		VOR KREUZUNG VORSICHTIGER GEGENÜBER BEVORRECHTIGTEN FÄHRZEUGEN WERDEN, DIE DIE KREUZUNG VON RECHTS UND LINKS BEFAHREN	
						×	×	• FÄHRVERLAUFSDATENBANK VON EINZELPERSONEN • FUNKVERBINDUNGEN, DIE KOMMUNIKATION ZWISCHEN FÄHRZEUGEN SELBST BEIM FÄHREN ERMÖGLICHEN • FUNKSYSTEM, DAS KOMMUNIKATION ZWISCHEN DEM AN EINER KREUZUNG INSTALLIERTEN SENDE UND DER AUTO-EINHEIT SELBST BEIM FÄHREN ERMÖGLICHT	BESTIMMEN, DASS ANHALTEN (RATSCHLAG ZUM ANHALTEN)	×	×		KEINE ANNÄHERUNG AN GEFÄHRLICHES AUTO (FÄHRER) → VERMEIDEN EINER VERWICKLUNG IN UNFALL	
						○	○	• PUNKTKAMERA (MIT VERFOLGUNGS-FUNKTION), DIE AUFNAHMEN VON AUTOFAHRENDEN VOR UND HINTER DEM EIGENEN FÄHRZEUG SELBST BEIM FÄHREN MACHEN KANN • BILDVERARBEITUNG, DIE DAS VERHALTEN DES FÄHRERS ERKENNEN KANN (KONVERSATION, TELEFONIEREN MIT HANDY) • FUNKSYSTEM, DAS KOMMUNIKATION ZWISCHEN FÄHRZEUGEN ÜBER DAS VERHALTEN DES FÄHRERS DES EIGENEN FÄHRZEUGS ERMÖGLICHT	BESTIMMEN, DASS ANHALTEN (RATSCHLAG ZUM ANHALTEN)	○	○		MEIDEN EINES GEFÄHRLICHEN AUTOS (FÄHRER) → VERMEIDEN EINER VERWICKLUNG IN UNFALL	

(6)

FIG.10

SERVICE-FELD	ZIEL	SITUATION	HAUPTURSACHE	SIGNIFIKANTER FALL	WAHRNEHMUNG/ERKENNUNG VON INFORMATIONEN (1)	WAHRNEHMUNG/ERKENNUNG VON INFORMATIONEN (2)		ELEMENTARE TECHNIK	BESTIMMUNG/AKTION (1)	BESTIMMUNG/AKTION (2)		ELEMENTARE TECHNIK	VOR-TEIL	ERGÄNZUNG
					BESTÄTIGEN DER POSITION DES EIGENEN FAHRZEUGS AN DER KREUZUNG		○	ABLEITUNG VON RELATIVEM ENTFERNUNG ZWISCHEN ORTEN (KARTENDATEN)	BESTIMMUNG (VORHER-SAGE) OB KOLLISSION AUFTRETEN WIRD		○		ERKENNEN DER KOLLISSIONS-GEFAHR AUF DER KREUZUNG	
					ERKENNEN, DASS ANDERE FAHRZEUGE DER ANDEREN PARTEI NICHT VERLANGSAMT	MESSEN DES ABSTANDES ZWISCHEN FAHRZEUG DER ANDEREN PARTEI UND EIGENEM FAHRZEUG MIT DEN AUGEN	○		BESTIMMUNG (VORHER-SAGE) OB KOLLISSION AUFTRETEN WIRD		○		ERKENNEN DER KOLLISSIONS-GEFAHR AUF DER KREUZUNG	EMPfang DER ÜBERTRAGUNGSDATEN VON FAHRZEUG DER ANDEREN PARTEI ENTSPRECHEND HUPE UND SIGNAL UND BESTIMMUNG, DASS ANDERE PARTEI NICHT VERLANGSAMT
					ERKENNEN DES FAHRZEUGS AM HUPEN DER ANDEREN PARTEI	ERKENNEN DES FAHRZEUGS AM SIGNAL DER ANDEREN PARTEI	△							
					ERKENNEN DES FAHRZEUGS AM SIGNAL DER ANDEREN PARTEI	ERKENNEN DES FAHRZEUGS AM SIGNAL DER ANDEREN PARTEI	△							
					ERKENNEN DES NACHFOLGENDEN FAHRZEUGS.	BEOBACHTEN DER NACHFOLGENDEN FAHRZEUGE DURCH INNENSPIEGEL	○		MEIDEN VON FAHRZEUG DER ANDEREN PARTEI	BREMSEN ANZIEHEN	○		KOLLISSION KANN VERMIEDEN WERDEN	
					ERKENNEN VON AUF BEIDEN SEITEN FAHRENDEM FAHRZEUG.	BEOBACHTEN DES FAHRZEUGS AUF BEIDEN SEITEN DURCH TÜRSPIEGEL	○	↑		LENKRAD DREHEN			KOLLISSION KANN VERMIEDEN WERDEN	
					BEOBACHTEN BEIDER SEITEN MIT DEN AUGEN MIT KOPFBEWEGUNG	BEOBACHTEN BEIDER SEITEN MIT DEN AUGEN MIT KOPFBEWEGUNG	○	↑		VORBE-REITUNG IM VOR-AUS UM SCHNELL ZU BREMSEN			SELBSTFAHRER MIT SCHWACHER BEINKRAFT KANN BREMSE KRAFTIG BETÄTIGEN, UM BREMSWEG ZU VERKÜRZEN	

(7)

FIG. 11

(8)

[illegible]

FIG.12

SERVICE-FELD	ZIEL	SITUATION	HAUPTURSACHE	SIGNIFIKAN-TER FALL	WAHRNEHMUNG/ERKENNUNG VON INFORMATIONEN (1)	WAHRNEHMUNG/ERKENNUNG VON INFORMATIONEN (2)		ELEMENTARE TECHNIK	BESTIMMUNG/AKTION (1)	BESTIMMUNG/AKTION (2)		ELEMENTARE TECHNIK	VOR-TEIL	ERGÄNZUNG
						ERKENNEN DES FAHRZEUGS DER ANDEREN PARTEI IM ECKSPIEGEL	○	○	.ELEKTRONISCHER SPIEGEL, DER DATEN VON DEM DIE KREUZUNG BEFAHRENDEN FAHRZEUG EMPFÄNGT UND DATEN SENDET .ELEKTRONISCHER SPIEGEL, DER SITUATION AUF KREUZUNG ERKENNEN UND DATEN SENDEN KANN					
					*ERKENNEN DES FAHRZEUGS DER ANDEREN PARTEI DURCH HUPEN DER ANDEREN PARTEI	△	△	△	MULTI-MIKROFON/TONVERARBEITUNG/FUNKVERBINDUNGEN, DIE ANKUNFTSRICHTUNG VON PERIPHEM GERÄUSCH IM UMGEBUNG DES EIGENEN FAHRZEUGS UND GERÄUSCHTYP ERKENNEN KÖNNEN					
					*ERKENNEN DES FAHRZEUGS DER ANDEREN PARTEI DURCH SIGNAL VON ANDERER PARTEI	△	△	△	FUNKVERBINDUNGEN					
					ERKENNEN, OB FAHRZEUG DER ANDEREN PARTEI EIN RETTUNGSFAHRZEUG IST	○	○	○	.PUNKTKAMERA, DIE DIE KREUZUNG BEFAHRENDEN FAHRZEUGE EINFANGEN UND VERFOLGEN KANN .BILDVERARBEITUNG, DIE RETTUNGSFAHRZEUG ERKENNEN KANN .FUNKSYSTEM, DURCH DAS RETTUNGSFAHRZEUG DIE EIGENE PRÄSENZ ZU FAHRZEUGEN IM UMGEBUNG SENDEN KANN UND FAHRZEUGE IM UMGEBUNG DATEN EMPFANGEN KÖNNEN	BESTIMMEN, DASS ANDERE PARTEI PRIORITÄT HAT	○	○	VOR KREUZUNG VORSICHTIGER GEGENÜBER BEVORRECHTIGTEN FAHRZEUGEN WERDEN, DIE DIE KREUZUNG VON RECHTS UND LINKS BEFAHREN	

(9)

FIG.13

(10)

SERVICE-FELD	ZIEL	SITUATION	HAUPTSACHE	SIGNIFIKANTER FALL	WAHRNEHMUNG/ERKENNUNG VON INFORMATIONEN (1)	WAHRNEHMUNG/ERKENNUNG VON INFORMATIONEN (2)	ELEMENTARE TECHNIK	BESTIMMUNG/AKTION (1)	BESTIMMUNG/AKTION (2)			ELEMENTARE TECHNIK	VOR-TEIL	ERGÄNZUNG
						x	x	- FAHRVERLAUFSDATENBANK VON EINZELPERSONEN - FUNKVERBINDUNGEN, DIE KOMMUNIKATION ZWISCHEN FAHRZEUGEN SELBST BEIM FAHREN ERMÖGLICHEN - FUNKSYSTEM, DAS KOMMUNIKATION ZWISCHEN DEM AN EINER KREUZUNG INSTALLIERTEN SENDEUR UND DER AUTO-EINHEIT SELBST BEIM FAHREN ERMÖGLICHT	BESTIMMEN, DASS ANHALTEN RATSAM IST (RATSCHLAG ZUM ANHALTEN)		x		MEIDEN DES GEFÄHRLICHEN AUTOS (FAHRER) → VERMEIDEN EINER VERWICKLUNG IN UNFALL	
								- PUNKTKAMERA (MIT VERFOLGUNGSFUNKTION), DIE AUFNAHMEN VON AUTOFAHRERN VOR UND HINTER DEM EIGENEN FAHRZEUG SELBST BEIM FAHREN MACHEN KANN - BILDVERARBEITUNG, DIE DAS VERHALTEN DES FAHRERS ERKENNEN KANN (KONVERSATION, TELEFONIEREN MIT HANDY) - FUNKSYSTEM, DAS KOMMUNIKATION ZWISCHEN FAHRZEUGEN ÜBER DAS VERHALTEN DES FAHRERS DES EIGENEN FAHRZEUGS ERMÖGLICHT	BESTIMMEN, DASS ANHALTEN RATSAM IST (RATSCHLAG ZUM ANHALTEN)				MEIDEN DES GEFÄHRLICHEN AUTOS (FAHRER) → VERMEIDEN EINER VERWICKLUNG IN UNFALL	
					BESTÄTIGEN DER POSITION DES EIGENEN FAHRZEUGS AN KREUZUNG			ABLEITUNG VON RELATIVEM ENTFERNUNG ZWISCHEN ORTEN (KARTENDATEN)					ERKENNEN DER KOLLISIONS-GEFAHR AUF KREUZUNG	
					ERKENNEN DES NACHFOLGENDEN FAHRZEUGS			- BEOBACHTEN DES NACHFOLGENDEN FAHRZEUGS DURCH INNENSPIEGEL - PERIPHERE ÜBERWACHUNGSKAMERA, DIE AUFNAHMEN VON FAHRZEUGEN HINTEN UND AUF DER SEITE MACHEN KANN - BILDVERARBEITUNG ZUM ERKENNEN DES TYPUS UND DER ENTFERNUNG VON FAHRZEUGEN HINTEN UND AUF DER SEITE	MEIDEN VON FAHRZEUG DER ANDEREN PARTEI				KOLLISION KANN VERMIEDEN WERDEN	
					ERKENNEN DES FAHRZEUGS AUF DER SEITE			1	DREHEN DES LENKRADS				KOLLISION KANN VERMIEDEN WERDEN	

FIG. 14

(11)

[illegible]

[VERHINDERUNG UND SICHERHEIT]										
VERHINDERUNG VON FRONTALKOLLISION/ANNÄHERUNG AN KREUZUNG MIT ODER OHNE VERKEHRSAMPEL										
SERVICE-FELD	ZIEL	SITUATION	HAUPTURSACHE	SIGNIFIKANTER FALL	WAHRNEHMUNG/ERKENNUNG VON INFORMATIONS (1)	WAHRNEHMUNG/ERKENNUNG VON INFORMATIONS (2)	ELEMENTARE TECHNIK	BESTIMMUNG/AKTION (1)	BESTIMMUNG/AKTION (2)	ERGÄNZUNG
VERHINDERUNG UND SICHERHEIT	VERRINGERUNG DER ANZAHL VON UNFALLOPFERN UM DIE HALBTE	ABGEBEN AN KREUZUNG OHNE KREUZUNG NACH RECHTS	DETEKTIONS-VERZÖGERUNG	VERSEHEN	ERKENNEN VON STOPP-ZEICHEN					
		ABGEBEN AN KREUZUNG MIT KREUZUNG NACH RECHTS								
		ABGEBEN AN KREUZUNG OHNE KREUZUNG NACH RECHTS								
		ABGEBEN AN KREUZUNG MIT KREUZUNG NACH RECHTS								
[REALISIERBARKEIT DURCH MENSCHEN] O: GANZ GEWISS SELBST MÖGLICH A: WIRD DURCH ANDERE PARTEI BEWÄLTIGT (BEISPIEL: WIRD VON FAHRZEUGEN ODER STRASSENSEITIG BEWÄLTIGT) X: WIRD OHNE INFORMATIONEN VON FAHRZEUG ZU FAHRZEUG NICHT BEWÄLTIGT										
[REALISIERBARKEIT DURCH AUTOMATISCHE VERARBEITUNG] O: GANZ GEWISS SELBST MÖGLICH A: WIRD DURCH ANDERE PARTEI BEWÄLTIGT (BEISPIEL: WIRD VON FAHRZEUGEN ODER STRASSENSEITIG BEWÄLTIGT) X: WIRD OHNE INFORMATIONEN VON FAHRZEUG ZU FAHRZEUG NICHT BEWÄLTIGT										
[REALISIERBARKEIT DURCH VERARBEITUNG] O: GANZ GEWISS SELBST MÖGLICH X: WIRD DURCH AKKUMULIERTE INFORMATIONEN BEWÄLTIGT										

FIG.16

(2)

SERVICE-FELD	ZIEL	SITUATION	HAUPTURSACHE	STIGNIFIKAN-TER FALL	WAHRNEHMUNG/ERKENNUNG VON INFORMATIONEN (1)	WAHRNEHMUNG/ERKENNUNG VON INFORMATIONEN (2)	ELEMENTARE TECHNIK	BESTIMMUNG/AKTION (1)	BESTIMMUNG/AKTION (2)			ELEMENTARE TECHNIK	VOR-TEIL	ERGÄNZUNG
		ABBLEGEN AN KREUZUNG MIT AMPEL NACH RECHTS			ERKENNEN DER AMPEL	ERKENNEN, OB AMPEL ROT ODER GRÜN IST								
					ERKENNEN DER KREUZUNG					x	Δ	KOLLISIONS-ANALYSE (UN-FALLVERLAUF)	VERHINDERN EINES UNFALLS WEGEN FALSCHEN VISUELLEN EINDRUCK (BEISPIEL: VERHINDERUNG VON KOLLISION AUF OFFENER KREUZUNG)	
					ERKENNEN VON ANDEREM FAHRZEUG	BEOBACHTEN DES FAHRZEUGS DER ANDEREN PARTEI MIT DEN AUGEN					○		VOR KREUZUNG VORSICHTIGER GEGENÜBER DEN VON RECHTS UND LINKS DIE KREUZUNG BEFAHRENDEN FAHRZEUGEN WERDEN	
						ERKENNEN DES FAHRZEUGS DER ANDEREN PARTEI IM ECKSPIEGEL								
						* ERKENNEN DES FAHRZEUGS DURCH HUPEN DER ANDEREN PARTEI								

FIG. 17

SERVICE-FELD	ZIEL	SITUATION	HAUPTURSACHE	SIGNIFIKANTER FALL	WAHRNEHMUNG/ ERKENNUNG VON INFORMATIONEN (1)	WAHRNEHMUNG/ ERKENNUNG VON INFORMATIONEN (2)	FUNKVERBINDUNGEN	ELEMENTARE TECHNIK	VOR-TEIL	ERGÄNZUNG
BESTÄTIGEN DER POSITION DES EIGENEN FAHRZEUGS AN KREUZUNG					*ERKENNEN DES ANDEREN FAHRZEUGS DURCH SIGNAL VON ANDERER PARTEI	Δ Δ	FUNKVERBINDUNGEN			
					ERKENNEN, OB ANDERE PARTEI EIN RETTUNGSFAHRTZEUG IST	○ ○	• PUNKTKAMERA, DIE DIE KREUZUNG BEFÄHIGENDEN FAHRZEUGE EINFANGEN UND VERFOLGEN KANN • BILDVERARBEITUNG, DIE RETTUNGSFAHRZEUGE ERKENNEN KANN • FUNKSYSTEM, DURCH DAS RETTUNGSFAHRZEUGE DIE EIGENE PRÄSENZ ZU FAHRZEUGEN IM UMGEBIS SENDEN KANN UND FAHRZEUGE IM UMGEBIS DATEN EMPFANGEN KÖNNEN		VOR KREUZUNG VORSICHTIGER GEGENÜBER BEVORRECHTIGTEN FAHRZEUGEN WERDEN, DIE DIE KREUZUNG VON RECHTS UND LINKS BEFÄHIGEN	
					ERKENNEN DES FAHRVERLAUFES DER ANDEREN PARTEI	x x	• FAHRVERLAUFSDATENBANK VON EINZELPERSONEN • FUNKVERBINDUNGEN, DIE KOMMUNIKATION ZWISCHEN FAHRZEUGEN SELBST BEIM FAHREN ERMÖGLICHEN • FUNKSYSTEM, DAS KOMMUNIKATION ZWISCHEN DEM AN EINER KREUZUNG INSTALLIERTEN SENDELER UND DER AUTO-EINHEIT SELBST BEIM FAHREN ERMÖGLICHT		KEINE ANNÄHERUNG AN GEFAHRLICHES AUTO (FAHRER) → VERMEIDEN EINER VERWICKLUNG IN UNFALL	
					*ERKENNEN DES FAHRZUSTANDS DER ANDEREN PARTEI (BEISPIEL: TELEFONIEREN MIT HANDY)	○ ○	PUNKTKAMERA (MIT VERFOLGUNGSFUNKTION), DIE AUFNAHMEN VON AUTOFAHRERN VOR UND HINTER DEM EIGENEN FAHRZEUG SELBST BEIM FAHREN MACHEN KANN • BILDVERARBEITUNG, DIE DAS VERHALTEN DES FAHRERS ERKENNEN KANN (KONVERSATION, TELEFONIEREN MIT HANDY) • FUNKSYSTEM, DAS KOMMUNIKATION ZWISCHEN FAHRZEUGEN ÜBER DAS VERHALTEN DES FAHRERS DES EIGENEN FAHRZEUGS ERMÖGLICHT		MEIDEN EINES GEFAHRLICHEN AUTOS (FAHRER) → VERMEIDEN EINER VERWICKLUNG IN UNFALL	
						○	ABLEITUNG VON RELATIVER ENTFERNUNG ZWISCHEN ORTEN (KARTENDATEN)		ERKENNEN DER KOLLISIONS-GEFAHR AUF KREUZUNG	

FIG. 18

[illegible]

FIG.19

(5)

SERVICE-FELD	ZIEL	SITUATION	HAUPTURSACHE	SIGNIFIKAN-TER FAL	WAHRNEH-MUNG/ER-KENNUNG VON IN-FORMATI-ONEN (1)	WAHRNEH-MUNG/ER-KENNUNG VON IN-FORMATI-ONEN (2)	ELEMENTARE TECHNIK	BESTIMMUNG /AKTION (1)	BESTIMMUNG/AKTION (2)	ELEMEN-TARE TECHNIK	VOR-TEIL	ERGÄNZUNG
					ERKENNEN VON DER KREUZUNG		1	BESTIMMEN, DASS ES SICH UM EINE FÜR UNFÄLLE ANFÄLIGE KREUZUNG HANDELT	x	Δ (DATENBANK)	VERHINDERN EINES UNFALLS WEGEN FALSCHEM VISUELLEN EINDRUCK (BEISPIEL: VERHINDERUNG VON KOLLISION AUF OFFENER KREUZUNG)	
					ERKENNEN VON FAHRZEUG DER ANDEREN PARTEI	BEOBACHTEN DES FAHRZEUGS DER ANDEREN PARTEI MIT DEN AUGEN	0	BILDERARBEITUNG, DIE FAHRZEUGE UND FAHRZEUGTYP ERKENNEN KANN	0	0	VOR KREUZUNG VORSICHTIGER GEGENÜBER DEN LINKS-DIE KREUZUNG BEFAHREN DEN FAHRZEUGEN WERDEN	
					ERKENNEN DES FAHRZEUGS DER ANDEREN PARTEI IM ECKSPIEGEL		0	. ELEKTRONISCHER SPIEGEL, DER DATEN VON DEM DIE KREUZUNG BEFAHRENDEN FAHRZEUG EMPFANGT UND DATEN SENDET . ELEKTRONISCHER SPIEGEL, DER SITUATION AUF KREUZUNG ERKENNEN UND DATEN SENDEN KANN				
					*ERKENNEN DES SICH NÄHERN-DEN FAHRZEUGS DURCH HUPEN DER ANDEREN PARTEI		Δ	MULTI-MIKROFON/TONVERARBEITUNG/FUNKVERBINDUNGEN, DIE ANKUNFTSRICHTUNG VON PERIPHEREM GERÄUSCH IM UMGREIS DES EIGENEN FAHRZEUGS UND GERÄUSCHTYP ERKENNEN KÖNNEN				
					*ERKENNEN DES SICH NÄHERNDEN FAHRZEUGS DURCH SIGNAL VON ANDERER PARTEI		Δ	FUNKVERBINDUNGEN				
					ERKENNEN, OB FAHRZEUG DER ANDEREN PAR-TEI EIN RET-TUNGSFAHR-ZEUG IST		0	PUNKTKAMERA, DIE DIE KREUZUNG BEFAHRENDEN FAHRZEUGE EINFANGEN UND VERFOLGEN KANN BILDERARBEITUNG, DIE RETTUNGS-FAHRZEUG ERKENNEN KANN . FUNKSYSTEM, DURCH DAS RETTUNGS-FAHRZEUG DIE EIGENE PRÄSENZ ZU FAHRZEUGEN IM UMGREIS SENDEN KANN UND FAHRZEUGE IM UMGREIS DATEN EMPFANGEN KÖNNEN	0	0	VOR KREUZUNG VORSICHTIGER GEGENÜBER BEVORRECHTIGTEN FAHRZEUGEN WERDEN, DIE DIE KREUZUNG VON RECHTS UND LINKS BEFAHREN	

FIG.20

SERVICE-FELD	ZIEL	SITUATION	HAUPTURSACHE	SIGNIFIKANTER FALL	WAHRNEHMUNG/ERKENNUNG VON INFORMATIONEN (1)	WAHRNEHMUNG/ERKENNUNG VON INFORMATIONEN (2)	ELEMENTARE TECHNIK	BESTIMMUNG/AKTION (1)	BESTIMMUNG/AKTION (2)	TECHNIK	VOR-TEIL	ERGÄNZUNG
					ERKENNEN DES FAHRVERLAUFS DER ANDEREN PARTEI	x	x	.FAHRVERLAUFSDATENBANK VON EINZELPERSONEN .FUNKVERBINDUNGEN, DIE KOMMUNIKATION ZWISCHEN FAHRZEUGEN SELBST BEIM FAHREN ERMÖGLICHEN .FUNKSYSTEM, DAS KOMMUNIKATION ZWISCHEN DEM AN EINER KREUZUNG INSTALLIERTEN SENDEUR UND DER AUTO-EINHEIT SELBST BEIM FAHREN ERMÖGLICHT	BESTIMMEN, DASS ANHALTEN RATSAM IST (RATSCHLAG ZUM ANHALTEN)	x	KEINE ANNÄHERUNG AN GEFÄHRLICHES AUTO (FAHRER) → VERMEIDEN EINER VERWICKLUNG IN UNFALL	
					*ERKENNEN DES FAHRZUSTANDS DER ANDEREN PARTEI (BEISPIEL: TELEFONIEREN MIT HANDY)	o	o	.PUNKTKAMERA (MIT VERFOLGUNGSFUNKTION), DIE AUFNAHMEN VON AUTOFAHRERN VOR UND HINTER DEM EIGENEN FAHRZEUG SELBST BEIM FAHREN MACHEN KANN .BILDVERARBEITUNG, DIE DAS VERHALTEN DES FAHRERS ERKENNEN KANN (KONVERSATION, TELEFONIEREN MIT HANDY) .FUNKSYSTEM, DAS KOMMUNIKATION ZWISCHEN FAHRZEUGEN ÜBER DAS VERHALTEN DES FAHRERS DES EIGENEN FAHRZEUGS ERMÖGLICHT	BESTIMMEN, DASS ANHALTEN RATSAM IST (RATSCHLAG ZUM ANHALTEN)	o	MEIDEN EINES GEFÄHRLICHEN AUTOS (FAHRER) → VERMEIDEN EINER VERWICKLUNG IN UNFALL	
					ERKENNEN DER POSITION DES EIGENEN FAHRZEUGS AUF KREUZUNG	o	o	ABLEITUNG DER RELATIVEN ENTFERNUNG ZWISCHEN ORTEN (KARTENDATEN)	BESTIMMUNG (VORHER-SAGE), OB KOLLISION AUFTRETEN WIRD	o	ERKENNEN DER KOLLISIONS-GEFAHR AUF KREUZUNG	
					ERKENNEN, DASS ANDERE PARTEI NICHT VERLANGSAMT	o	o		BESTIMMUNG (VORHER-SAGE), OB KOLLISION AUFTRETEN WIRD	o	ERKENNEN DER KOLLISIONS-GEFAHR AUF KREUZUNG	
					ERKENNEN DES FAHRZEUGS DURCH HUPEN DER ANDEREN PARTEI	Δ	Δ			o		
					ERKENNEN DES FAHRZEUGS DURCH SIGNAL DER ANDEREN PARTEI	Δ	Δ			o		

FIG. 21

SERVICE-FELD	ZIEL	SITUATION	HAUPTURSACHE	SIGNIFIKANZ DER FALL	Wahrnehmung/Erkennung von Informationen (1)	Wahrnehmung/Erkennung von Informationen (2)	TECHNISCHE ELEMENTARE TECHNIK	Bestimmung/Aktion (1)	Bestimmung/Aktion (2)	TECHNISCHE ELEMENTARE TECHNIK	VORTEIL	ERGÄNZUNG
					ERKENNEN VON FUSSGÄNGERN UND RADFAHRERN BEIM ABWIEGEN NACH RECHTS	BEOBACHTEN VON FUSSGÄNGERN UND RADFAHRERN MIT DEN AUGEN	☐	☐	☐	☐	KOLLISION KANN VERMEIDEN WERDEN. SICHERHEIT VON FUSSGÄNGERN UND RADFAHRERN KANN BEIM ABWIEGEN NACH RECHTS GEWÄHRLEISTET WERDEN.	
					ERKENNEN DES FUSSGÄNGERS UND RADFAHRERS BEIM ABWIEGEN NACH RECHTS	BEOBACHTEN DER UMGEBUNG BIS ZUM ERREICHEN DER KREUZUNG	☐	☐	☐	☐	KOLLISION KANN VERMEIDEN WERDEN. SICHERHEIT VON FUSSGÄNGERN UND RADFAHRERN KANN BEIM ABWIEGEN NACH RECHTS GEWÄHRLEISTET WERDEN.	
					ERKENNEN DES FUSSGÄNGERS UND RADFAHRERS BEIM ABWIEGEN NACH RECHTS	FUSSGÄNGER UND RADFAHRER GEBEN ZEICHEN	☐	☐	☒	☐	SELBST FAHRER MIT SCHWACHER BEINKRAFT KANN BREMSE KRÄFTIG BETÄTIGEN, UM BREMSWEG ZU VERKÜRZEN	
							☐	☐	☒	☐	LENKRAD KANN SCHNELL GEDREHT WERDEN	
					ERKENNEN DES FUSSGÄNGERS UND RADFAHRERS BEIM ABWIEGEN NACH RECHTS	*ERKENNEN DES SICH NÄHERNDEN FAHRZEUGS MIT LICHT	☐	☐	☐	☐	VOR KREUZUNG VORSICHTIGER GEGENÜBER DEN VON RECHTS UND LINKS DIE KREUZUNG BEFAHRENDEN FAHRZEUGEN WERDEN (SELBST AM TAGE KANN DERSELBE POSITIONSEFFEKT ERHALTEN WERDEN)	
					ERKENNEN DES FUSSGÄNGERS UND RADFAHRERS BEIM ABWIEGEN NACH RECHTS	BEURTEILUNGSFEHLER ODER SCHLECHTER WETTER GERINGE SICHT BEI NACHT	☒	☒	☐	☐		

FIG.22

(8)

SERVICE- FELD	SITU- ATION	HAUPT- UR- SACHE	SIGNI- FIKAN- TER FALL	WAHRNEH- MUNG/ER- KENNUNG VON IN- FORMATI- ONEN (1)	WAHRNEH- MUNG/ER- KENNUNG VON IN- FORMATI- ONEN (2)	ELEMENTARE TECHNIK	BE- STIM- MUNG/ AKTION (1)	BE- STIM- MUNG/ AKTION (2)	ELEMENTARE TECHNIK	VOR- TEIL	ERGÄN- ZUNG
				MIT DERSELBEN FUNKTION WIE BEI VERSEHEN UND HINZUFÜGEN DIESER ZU DER FUNKTION ZUM FESTSTELLEN ANDERER FAHRZEUGE							
		DETEK- TIONS- VERZÖ- GERUNG	SORG- LOSES FAHREN	WIE BEI VERSEHEN							
		BEUR- TEIL- LUNGS- FEHLER	OPERA- TIONS- FEHLER	MIT DERSELBEN FUNKTION WIE BEI VERSEHEN UND BESONDERS DIE VERHINDERUNG DESSEN DURCH VORSEHEN VON INFORMATIONEN IM VORAUS							

FIG.23A

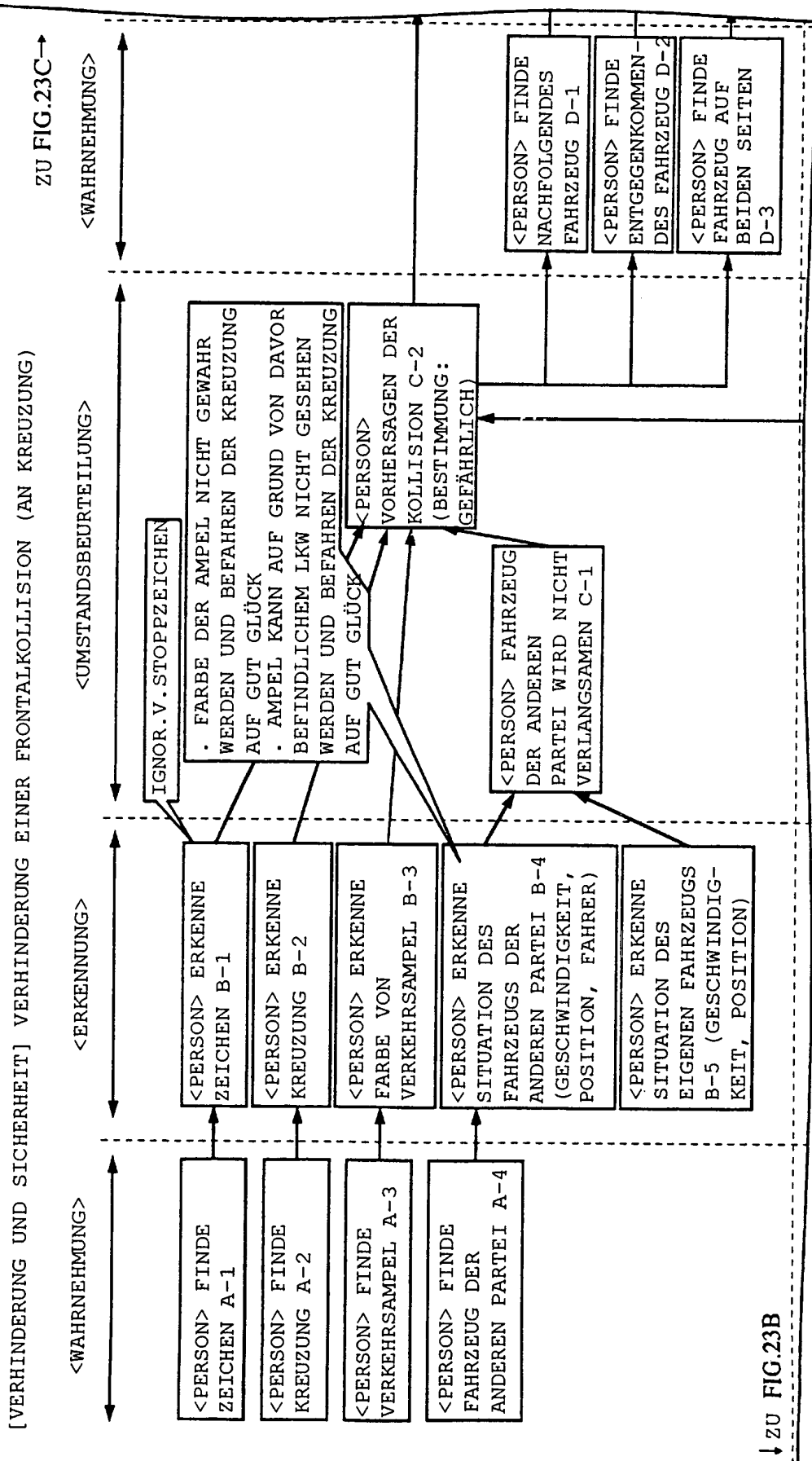


FIG.23B

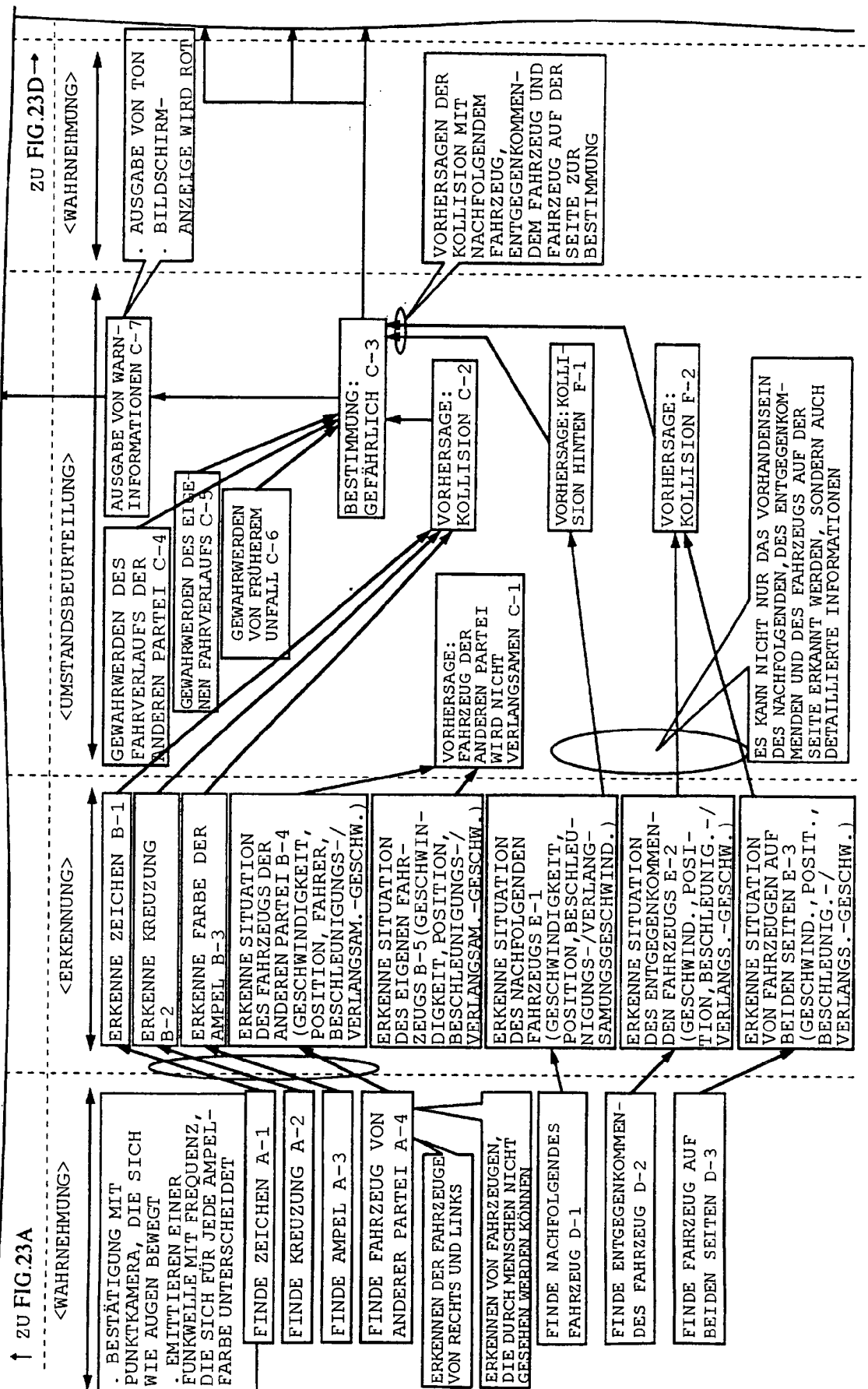


FIG.23C

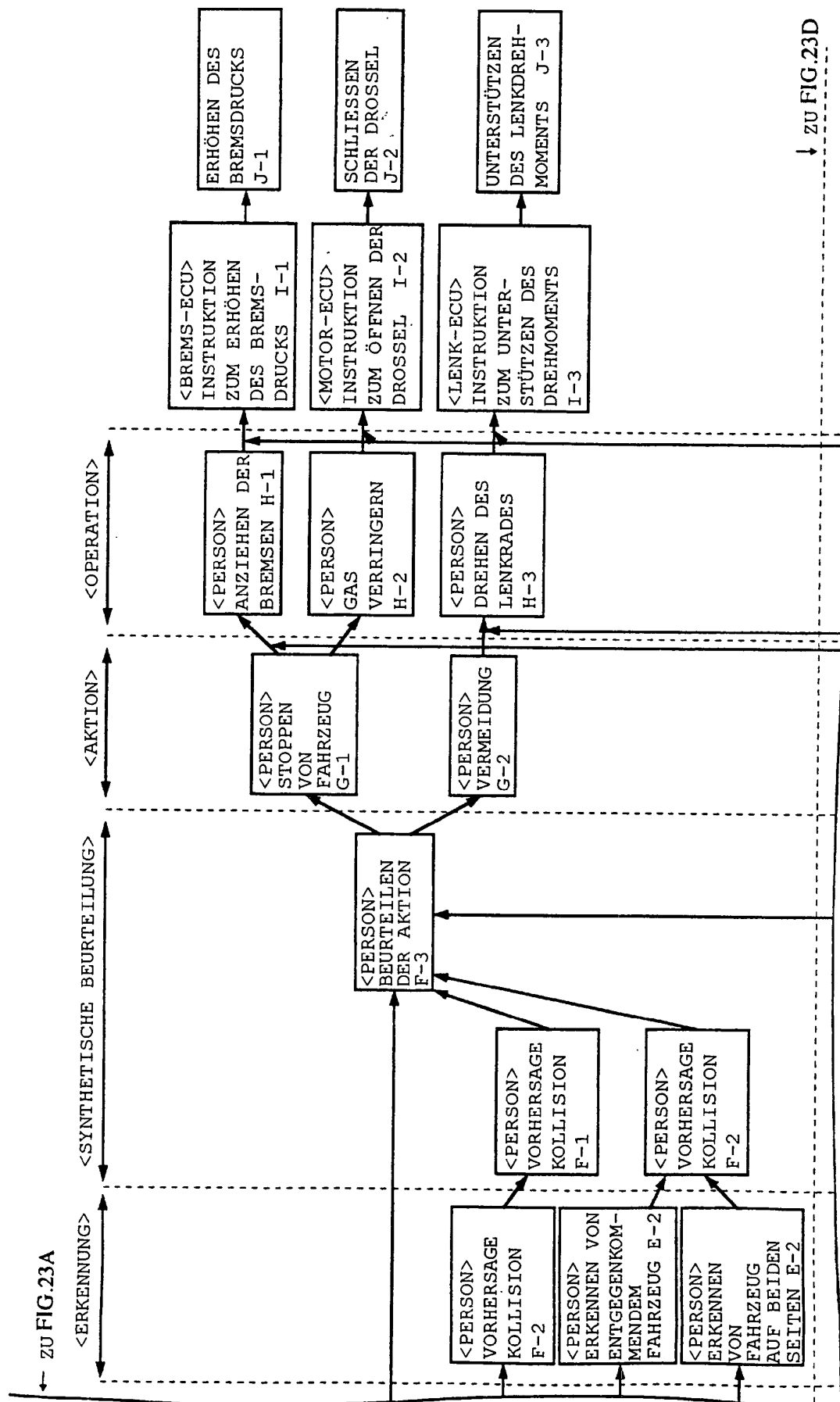


FIG.23D

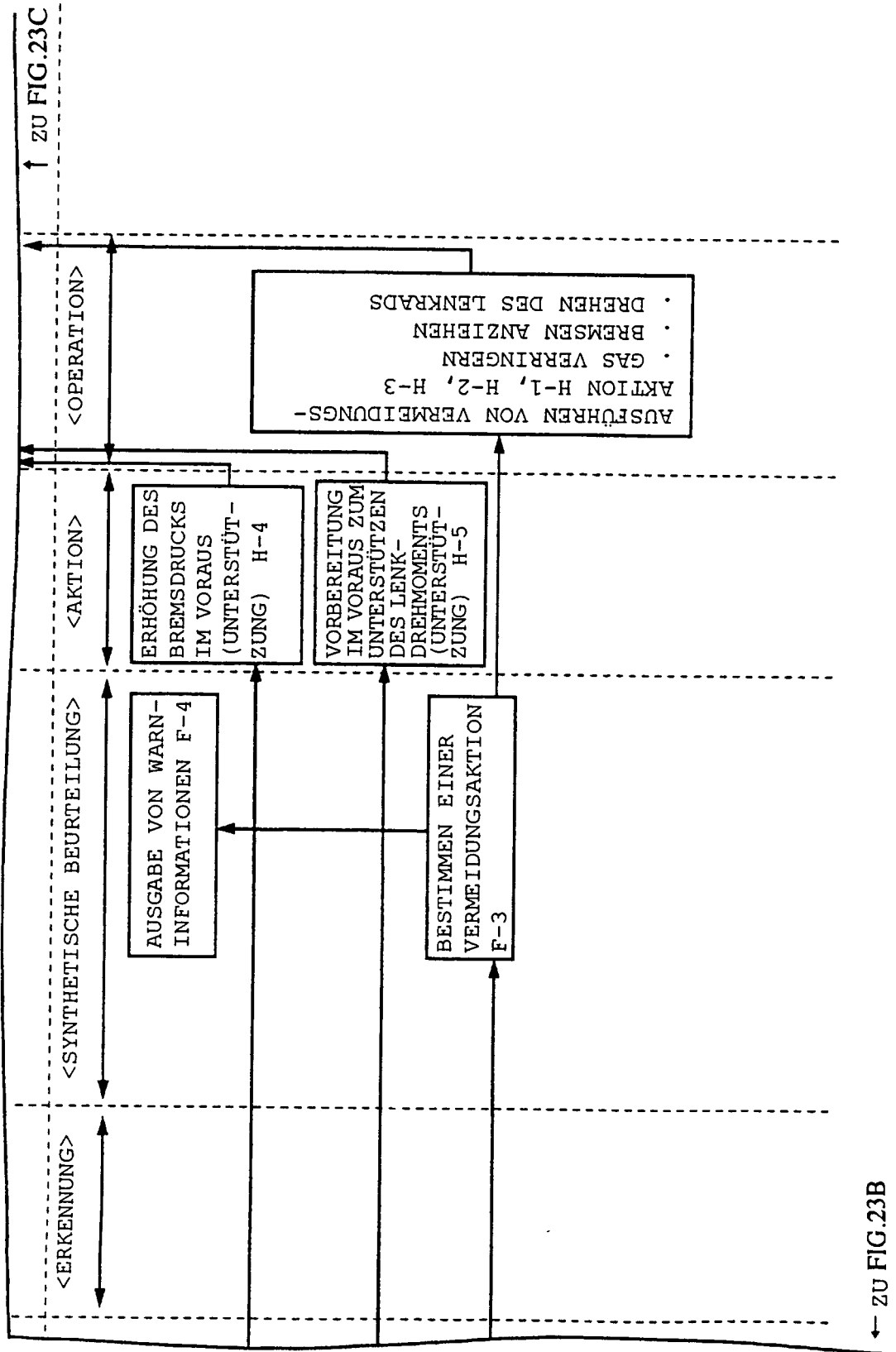
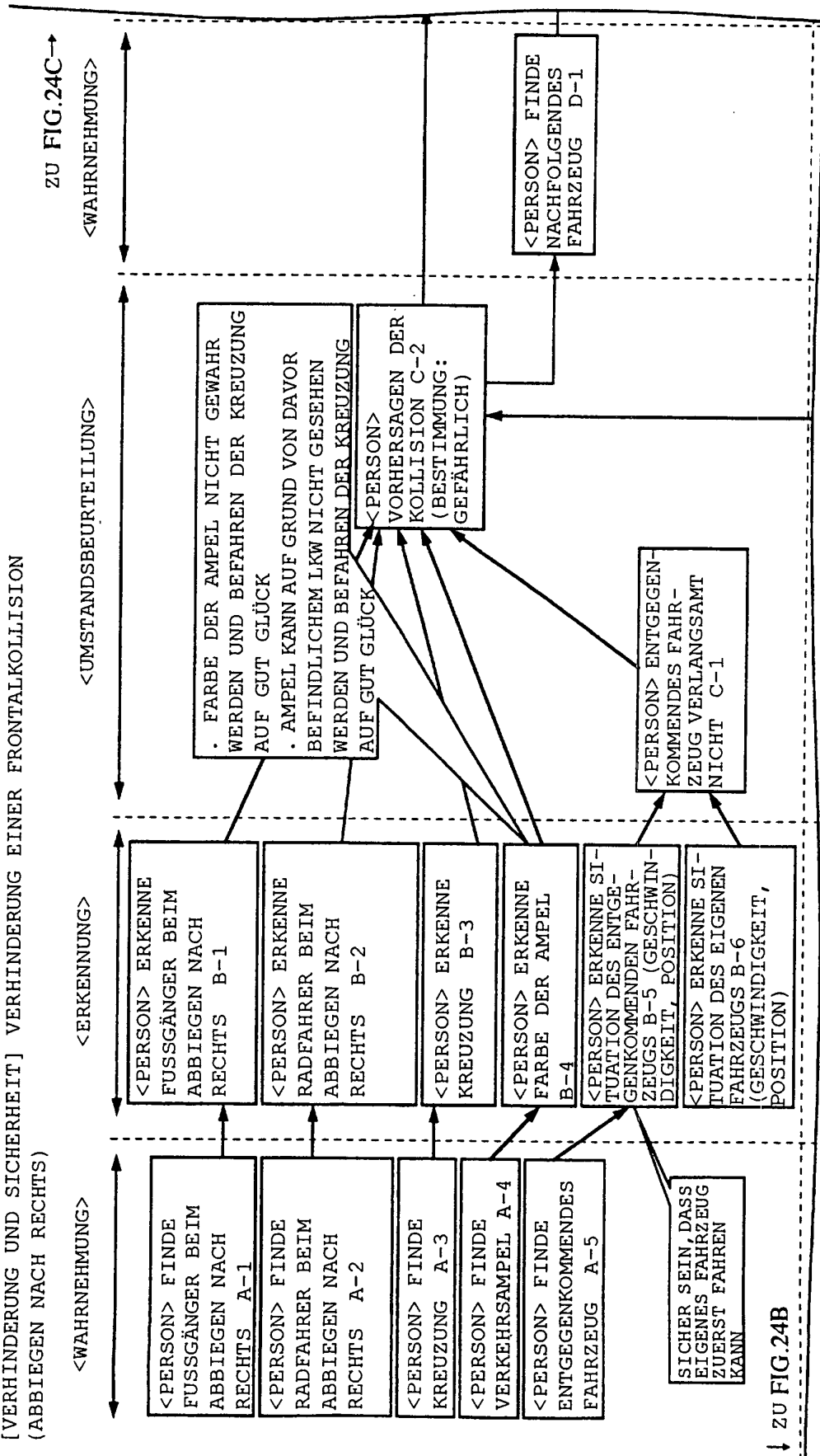


FIG.24A

[VERHINDERUNG UND SICHERHEIT] VERHINDERUNG EINER FRONTALKOLLISSION
(ABBIEGEN NACH RECHTS)



↓ ZU FIG.24B

FIG.24B

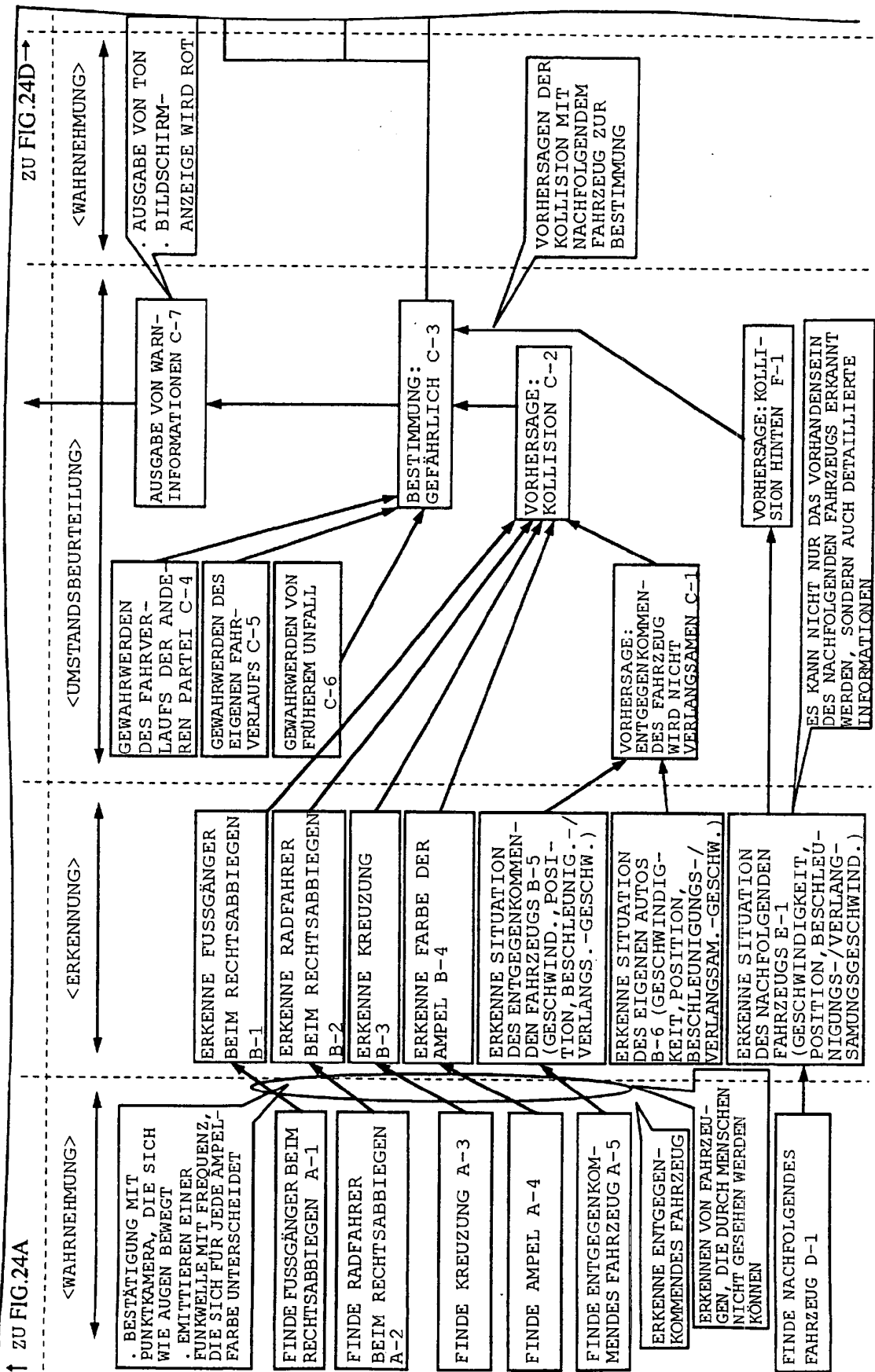


FIG.24C

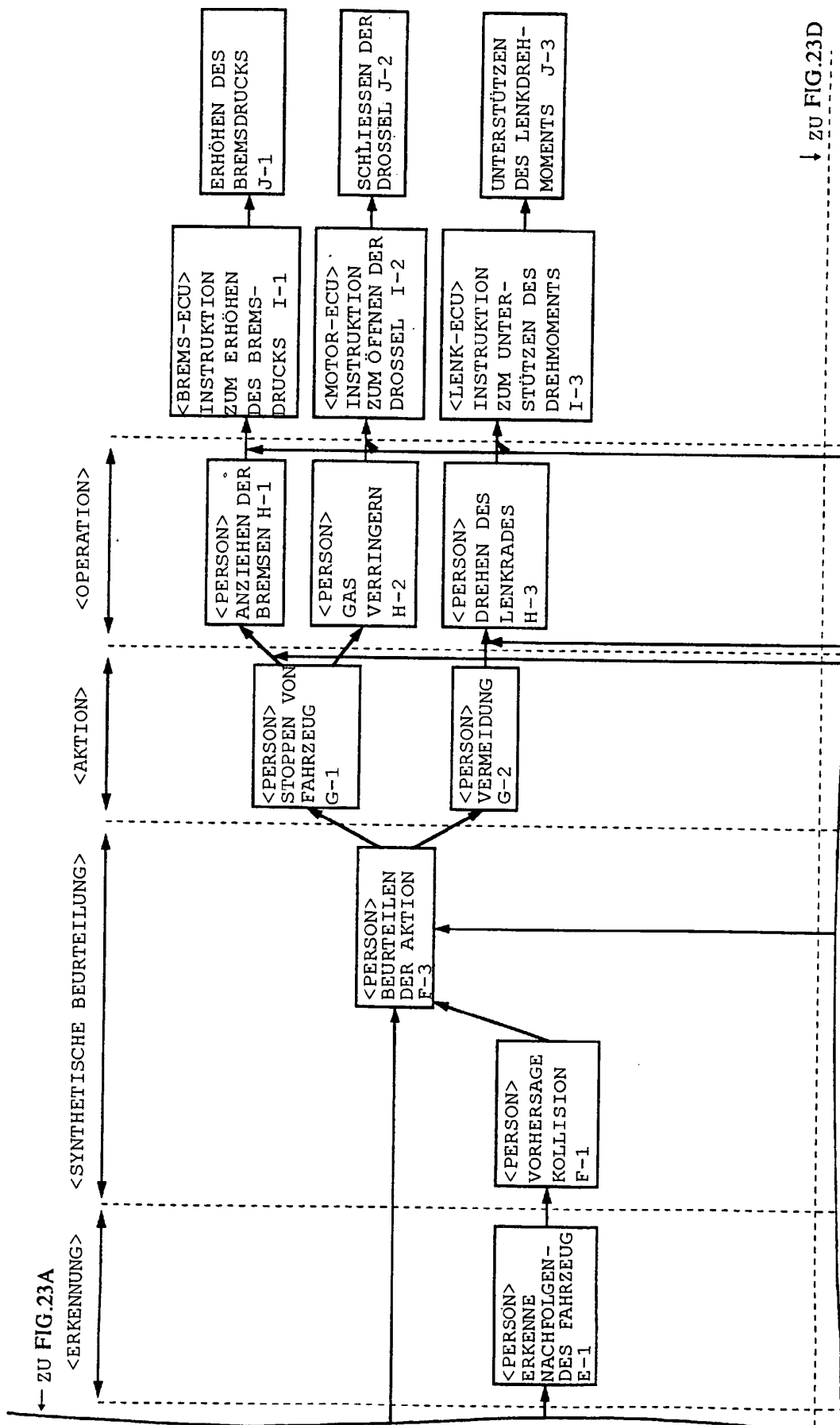


FIG.24D

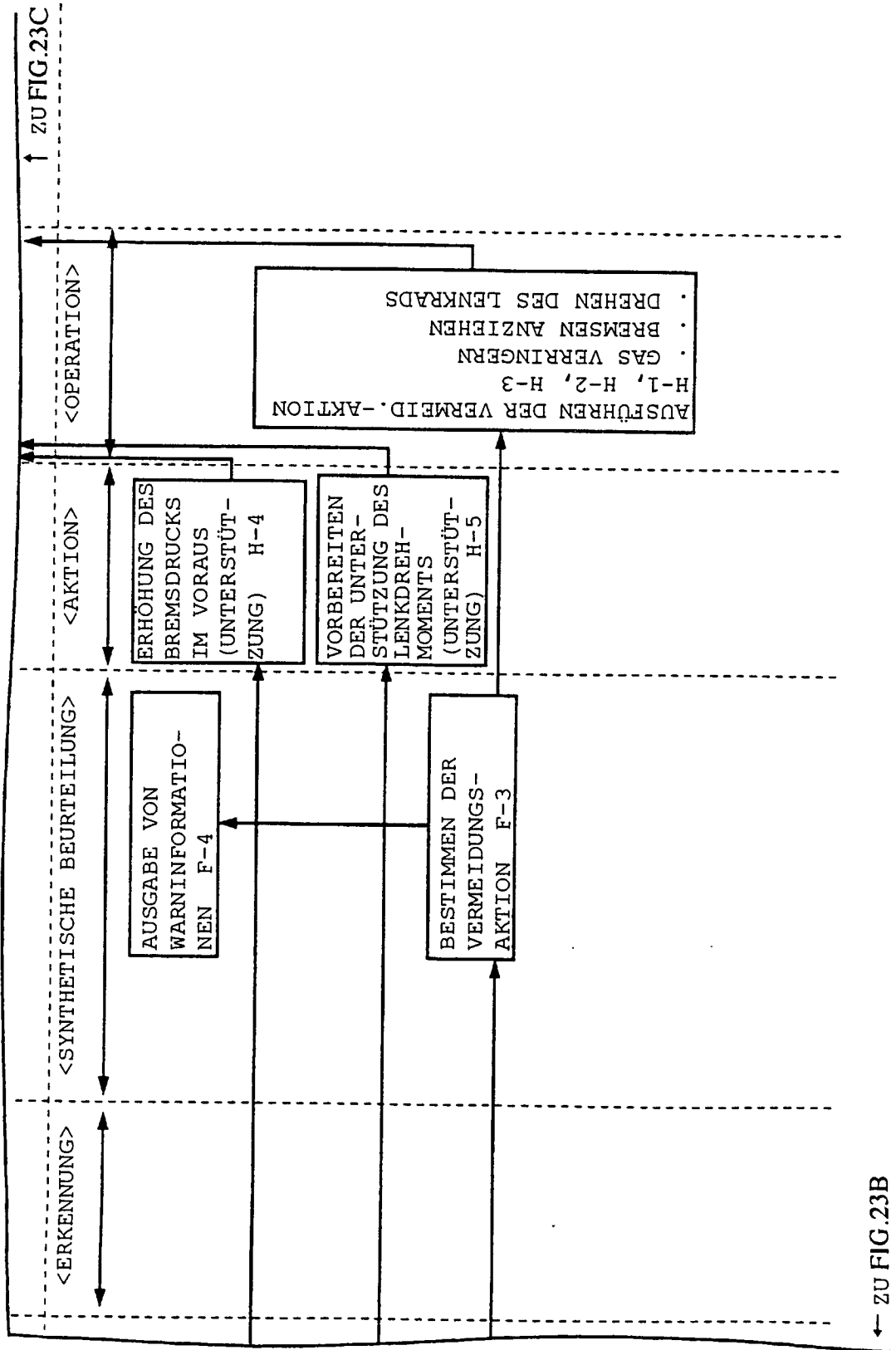


FIG.25A

[VERHINDERUNG UND SICHERHEIT]
VERHINDERUNG DER ABWEICHUNG
VON SPUR

O: GANZ GEWISS SELBST MÖGLICH
A: WIRD DURCH ANDERE PARTEI BEWÄLTIGT
(BEISPIEL: WIRD VON FAHRZEUGEN ODER
STRASSENSEITIG BEWÄLTIGT)
X: WIRD OHNE INFORMATIONEN VON
FAHRZEUG ZU FAHRZEUG NICHT BEWÄLTIGT

O: GANZ GEWISS SELBSTTÄTIG
MÖGLICH
A: WIRD DURCH ANDERE PARTEI
BEWÄLTIGT
(BEISPIEL: WIRD VON FAHRZEUG-
GEN ODER STRASSENSEITIG
BEWÄLTIGT)
X: WIRD OHNE INFORMATIONEN VON
FAHRZEUG ZU FAHRZEUG NICHT
BEWÄLTIGT

SER- VICE- FELD	ZIEL	SITU- ATION	HAUPT- URSA- CHE	SIGNIFIKANTER FALL	WAHRNEHMUNG/ER- KENNUNG VON IN- FORMATIONEN (1)	WAHRNEHMUNG/ERKEN- NUNG VON INFOR- MATIONEN (2)	REALISIER- BARKEIT DURCH MENSCHEN	REALISIERBARKEIT DURCH AUTOMATISCHE VERARBEITUNG	ELEMENTARE TECHNIK
VERHINDERUNG UND SICHERHEIT	ABWEICHUNG VON SPUR	GERADE STRECKE, KURVE	DETEKTIONSVERZÖGERUNG	ZUR-SEITE- SEHEN	ERKENNEN, DASS FAHRER NICHT NACH VORN SIEHT	BEOBACHTEN DES ZUSTANDS DES FAH- RERS (SICHTLINIE, VERHALTEN (KOPF))	x	o	PUNKTKAMERA (ÜBERWA- CHUNG VON FAHRZEUG- INNENRAUM UND FAHRER) BILDVERARBEITUNG
				EINSCHLUM- MERN	ERKENNEN, DASS FAHRER EINGESCHLUM- MERT IST	BEOBACHTEN DES FAH- RERS (SICHTLINIE, VERHALTEN (KOPF), PULS, ATMUNG)	x	o	PUNKTKAMERA (ÜBERWACHUNG VON FAHRZEUGINNENRAUM UND FAHRER) BILDVERARBEITUNG (ERKENNEN VON SICHTLINIE UND VERHAL- TEN UND ERKENNEN VON PULS UND ATMUNG)
				MEIDEN VON FUSSGÄNGERN, RADFAHRERN, EINEM PARKENDEN FAHRZEUG UND HERABGEFAL- LENEN OBJEKT	ERKENNEN VON FUSSGÄNGERN, RADFAHRERN, EINEM PARKENDEN FAHRZEUG UND HERABGEFAL- LENEN OBJEKT	BEOBACHTEN VON FUSSGÄNGERN, EINEM PARKENDEN FAHR- ZEUG UND HERAB- GEFALLENEN OBJEKT MIT DEN AUGEN	o	o	DAITENBANK PUNKTKAMERA (ÜBERWACHUNG NACH VORN UND VON HINDERNISSEN) BILDVERARBEITUNG
				STRASSENZU- STAND ÄNDERT SICH (FUR- CHUNG, WOL- BUNG AUF STRASSEN- OBERFLÄCHE, REGEN, SCHNEE, ETC.)	ERKENNEN DES STRASSEN- ZUSTANDS	BEOBACHTEN DES STRASSENZUSTANDS. BEOBACHTEN VON HINDERNISSEN. VORHERSAGE MIKRO H.	o	o	PUNKTKAMERA (ÜBERWACHUNG NACH VORN UND VON HINDERNISSEN) BILDVERARBEITUNG (DREIDIMENSIONALE BILDANALYSE) SONDE HOTSPOT
					BESTÄTIGEN DER POSITION DES EIGENEN FAHRZEUGS	POSITION BEZÜGL. DES NACHFOLGENDEN FAHRZEUGS BEIM VERLANGSAMEN	o	o	ORT DETEKTION DER RELATIVEN ENTFERNUNG (KARTENDATEN)
					POSITION ZU ENTGEGENKOMMENDEM FAHRZEUG BEIM MEIDEN				

FIG. 25B

				ERKENNEN DES NACHFOLGEN-DEN FAHR-ZEUGS	BEOBACHTEN DES NACHFOLGENDEN FAHRZEUGS DURCH INNENSPIEGEL	O	O	PERIPHERE ÜBERWACHUNGSKAMERA BILDERKENNUNG (ERKENNUNG VON HINTERER SEITE UND FAHRZEUG)
				ERKENNEN DES FAHRZEUGS AUF DER SEITE (PASSIERENDES FAHRZEUG)	BEOBACHTEN DES FAHRZEUGS AUF DER SEITE DURCH INNENSPIEGEL. BEOBACHTEN MIT AUGEN UND KOPFBEWEGUNG.	O	O	PERIPHERE ÜBERWACHUNGSKAMERA BILDERKENNUNG (ERKENNUNG VON SEITE UND FAHRZEUG)
				ERKENNEN DES ENTGEGENKOM-MENDEN FAHR-ZEUGS	BEOBACHTEN DES ENTGEGENKOMMENDEN FAHRZEUGS MIT DEN AUGEN	O	O	PUNKTKAMERA (ÜBERWACHUNG NACH VORN UND VON HINDERNISSEN) BILDVERARBEITUNG (NACH VORN)
			BEURTEILUNGS- FEHLER	ÜBERHÖLTE GESCHWINDIGKEIT, LENKWINKEL-FEHLER	BEOBACHTEN DES TACHOMETERS MIT DEN AUGEN BEOBACHTEN DES LENKRADS MIT DEN AUGEN FÜHLEN DER SEITLICHEN G MIT DEM KÖRPER BEOBACHTEN DES KURVENSPIEGELS. BEOBACHTEN VON ZEICHEN.	O	O	DETEKTION DER RELATIVEN GESCHWINDIGKEIT DETEKTION DES LENK-WINKELS GIERRATENSENSOR G-SENSOR PUNKTKAMERA (MIT VERFOLGUNGSFUNKTION)
				VERFOLGEN DES FAHRZEUGS DAVOR	ERKENNEN DER POSITION DES FAHRZEUGS DAVOR. ERKENNEN DER SPUR.	O	O	PUNKTKAMERA (MIT VERFOLGUNGSFUNKTION) BILDERKENNUNG FUNKVERBINDUNGEN
						O	O	↑

FIG. 26A

O: GANZ GEWISS SELBSTTÄTIG MÖGLICH
X: DURCH AKKUMULIERTE INFORM. BEWÄLTIGT

O: GANZ GEWISS SELBST MÖGLICH
X: NICHT SELBST MÖGLICH

BESTIMMUNG/ AKTION (1)	BESTIMMUNG/ AKTION (2)	REALISIER- BARKEIT DURCH MENSCHEN	REALISIERBARKEIT DURCH AUTOMATISCHE VERARBEITUNG	ELEMENTARE TECHNIK	VORTEIL
WARNEN DES FÄHRERS, UM NACH VORN ZU SEHEN, VORHERSAGE UND VER- MEIDUNG VON KOLLISION	SUMMTON BILDSCHIRMANZEIGE ANZIEHEN DER BREMSEN DREHEN DES LENKRADS	X	O	ÜBER DRAHT	INFORMIEREN ÜBER GEFÄHR IM VORAUS, BESTIMMEN, OB VERMEIDEN (ABWEICHUNG VON SPUR) MÖGLICH IST, ODER BREMSEN (ABWEICHUNG VON SPUR IST NICHT MÖGLICH), UM KOLLISION ZWINGEND ZU VERMEIDEN.
WARNEN DES FÄHRERS, UM AUFZUWACHEN, VORHERSAGE UND VER- MEIDUNG VON KOLLISION	SUMMTON BILDSCHIRMANZEIGE ANZIEHEN DER BREMSEN DREHEN DES LENKRADS	X	O	↑	INFORMIEREN ÜBER GEFÄHR IM VORAUS, BESTIMMEN, OB VERMEIDEN (ABWEICHUNG VON SPUR) MÖGLICH IST, ODER BREMSEN (ABWEICHUNG VON SPUR IST NICHT MÖGLICH), UM KOLLISION ZWINGEND ZU VERMEIDEN.
WARNEN DES FÄHRERS, VORHERSAGE UND VER- MEIDUNG VON KOLLISION MIT FUSSGÄNGERN, RAD- FÄHRERN, EINEM PAR- KENNEN FÄHRZEUG UND EINEM HERABGEFÄLLE- NEN OBJEKT	SUMMTON BILDSCHIRMANZEIGE DREHEN DES LENKRADS ANZIEHEN DER BREMSEN	X	O		BESTIMMEN, OB VERMEIDEN (ABWEICHUNG VON SPUR) MÖGLICH IST, ODER BREMSEN (ABWEICHUNG VON SPUR IST NICHT MÖGLICH), UM FÄHRER ZU WARREN.
VERRINGERUNG DER GESCHWINDIGKEIT, MEIDEN VON HINDER- NISSEN	DREHEN DES LENKRADS ANZIEHEN DER BREMSEN	O	O	ÜBER DRAHT	BESTIMMEN, OB VERMEIDEN (ABWEICHUNG VON SPUR) MÖGLICH IST, ODER BREMSEN (ABWEICHUNG VON SPUR IST NICHT MÖGLICH), UM KOLLISION ZWINGEND ZU VERMEIDEN.
VORHERSAGE DER ENT- FERNUNG, WOMAN ZUM HALTEN KOMMT, VORHER- SAGE UND VERMEIDUNG VON KOLLISION	DREHEN DES LENKRADS ANZIEHEN DER BREMSEN	O	O	ÜBER DRAHT	BESTIMMEN, OB VERMEIDEN (ABWEICHUNG VON SPUR) MÖGLICH IST, ODER BREMSEN (ABWEICHUNG VON SPUR IST NICHT MÖGLICH), UM KOLLISION ZWINGEND ZU VERMEIDEN. ERKENNEN VON VORINFORMATIONEN WIE ETWA VORHANDENSEIN VON HINDERNISSEN UND GLITSCHIGER STRASSE. VORHERSAGE DES ABNUTZUNGS- (GLITSCHIGEN)-ZUSTANDS DER REIFEN (DIFFERENZ ZWISCHEN RADGESCHWINDIGKEIT UND GPS- POSITIONIERUNG)
MEIDEN VON HINDERNISSEN, VORHERSAGE UND VERMEIDUNG VON KOLLISION	ANZIEHEN DER BREMSEN DREHEN DES LENKRADS VORBEREITUNG IM VORAUS, UM SCHNELL ZU BREMSEN, VORBEREITUNG IM VORAUS, UM LENKRAD LEICHT ZU DREHEN	O	O	ÜBER DRAHT	BESTIMMEN, OB VERMEIDEN (ABWEICHUNG VON SPUR) MÖGLICH IST, ODER BREMSEN (ABWEICHUNG VON SPUR IST NICHT MÖGLICH), UM KOLLISION ZWINGEND ZU VERMEIDEN. KOLLISION KANN VERMEIDEN WERDEN.
MEIDEN VON HINDERNISSEN, VORHERSAGE UND VERMEIDUNG VON KOLLISION	DREHEN DES LENKRADS ANZIEHEN DER BREMSEN VORBEREITUNG IM VORAUS, UM SCHNELL ZU BREMSEN, VORBEREITUNG IM VORAUS, UM LENKRAD LEICHT ZU DREHEN	X	O	ÜBER DRAHT	SELBST FÄHRER MIT SCHWACHER BEINKRAFT KÖNNEN KRÄFTIG AUF DIE BREMSE TRETEN, UM BREMSWEG ZU VERKÜRZEN. LENKRAD KANN SCHNELL GEDREHT WERDEN. KOLLISION KANN VERMEIDEN WERDEN.
		O	O	ÜBER DRAHT	SELBST FÄHRER MIT SCHWACHER BEINKRAFT KÖNNEN KRÄFTIG AUF DIE BREMSE TRETEN, UM BREMSWEG ZU VERKÜRZEN. LENKRAD KANN SCHNELL GEDREHT WERDEN.

FIG.26B

↑	↑	×	○	↑	↑
WARNEN DES FÄHRERS. VORHERSAGE DER AB- WEICHUNG VON SPUR UND VERRINGERUNG DER GESCHWINDIGKEIT.	SUMMTON BILDSCHIRMANZEIGE GAS VERRINGERN. ANZIEHEN DER BREMSEN.	×	○	↑	↑
WARNEN DES FÄHRERS. VORHERSAGE DER AB- WEICHUNG VON SPUR UND RÜCKKEHR ZU OPTIMALEM LENKWINKEL.	SUMMTON BILDSCHIRMANZEIGE DREHEN DES LENKRADS	○	○	ÜBER DRAHT	
WARNEN DES FÄHRERS. VORHERSAGE DER AB- WEICHUNG VON SPUR UND RÜCKKEHR ZU OPTIMALEM LENKWINKEL.	SUMMTON BILDSCHIRMANZEIGE DREHEN DES LENKRADS	○	○	ÜBER DRAHT	
WARNEN DES FÄHRERS. VORHERSAGE DER AB- WEICHUNG VON SPUR UND RÜCKKEHR ZU OPTIMALEM LENKWINKEL.	SUMMTON BILDSCHIRMANZEIGE DREHEN DES LENKRADS	×	○	ÜBER DRAHT	
WARNEN DES FÄHRERS. VORHERSAGE DER AB- WEICHUNG VON SPUR UND RÜCKKEHR ZU OPTIMALEM LENKWINKEL.	SUMMTON BILDSCHIRMANZEIGE DREHEN DES LENKRADS	○	○	ÜBER DRAHT	
BESTIMMEN, OB DEM FAHRZEUG DAVOR GEFOLGT WERDEN SOLL. BESTIMMEN, DASS FAHRZEUG DER ANDEREN PARTEI IN NOT IST.		○	○	ÜBER DRAHT	VERHINDERN EINES UNFALLS AUF GRUND VON FALSCHEM VISUELLEN EINDRUCK. VOR BEFAHREN DER KREUZUNG VORSICHTIGER GEGENÜBER BEVORRECHTIGTEN FAHRZEUGEN SEIN, DIE VON RECHTS UND LINKS AUF DIE KREUZUNG FAHREN.

FIG.27

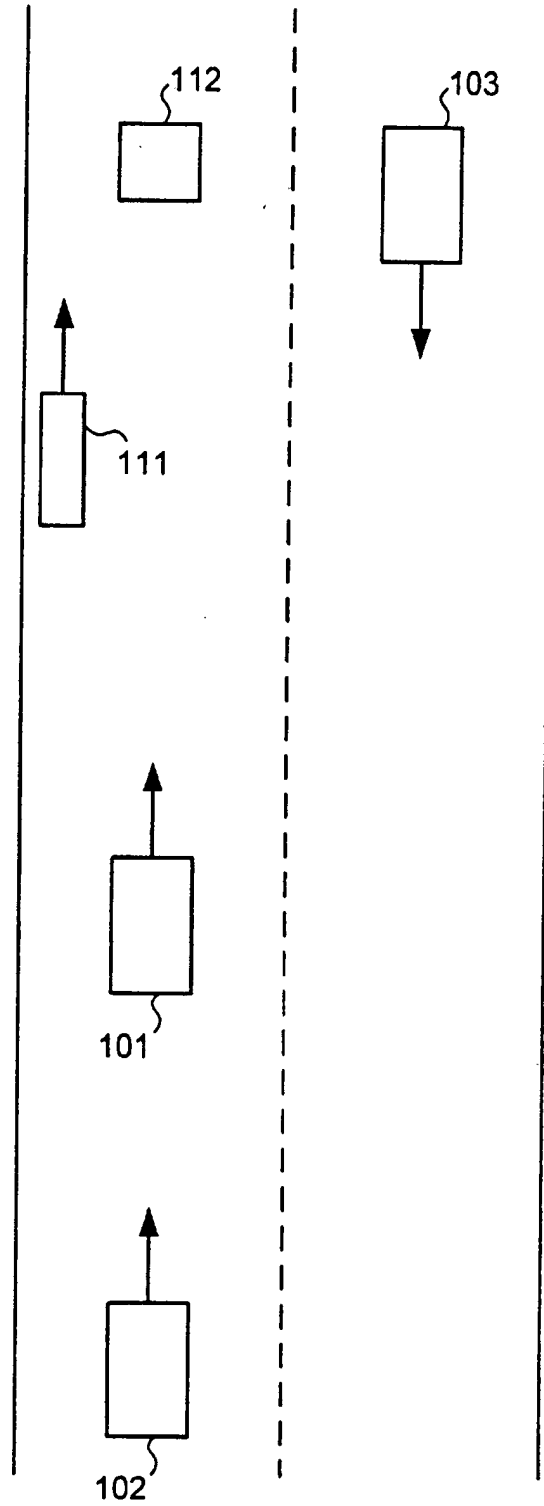
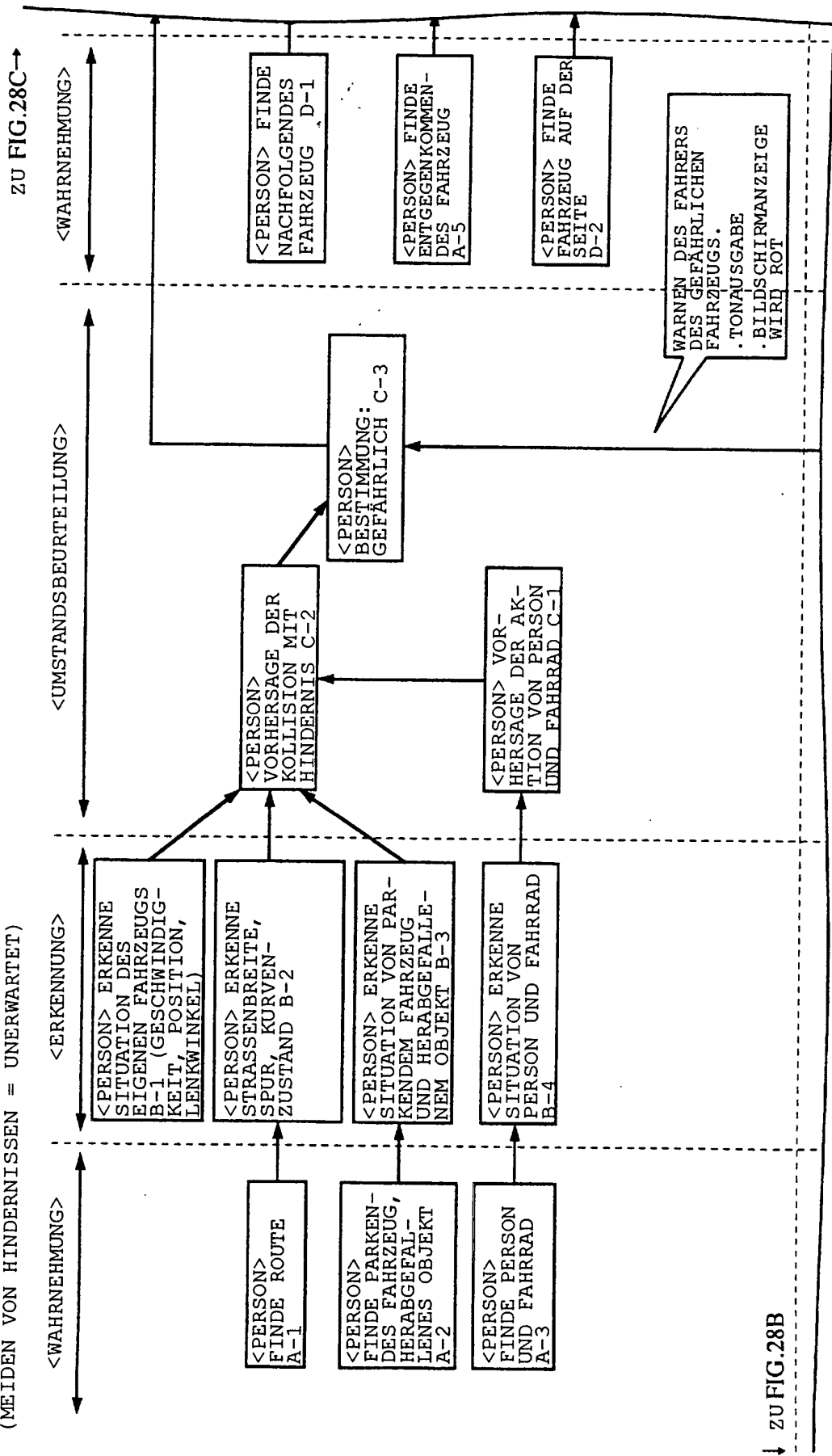


FIG.28A

[VERHINDERUNG UND SICHERHEIT] VERHINDERUNG DER ABWEICHUNG VON DER SPUR
(MEIDEN VON HINDERNISSEN = UNERWARTET)



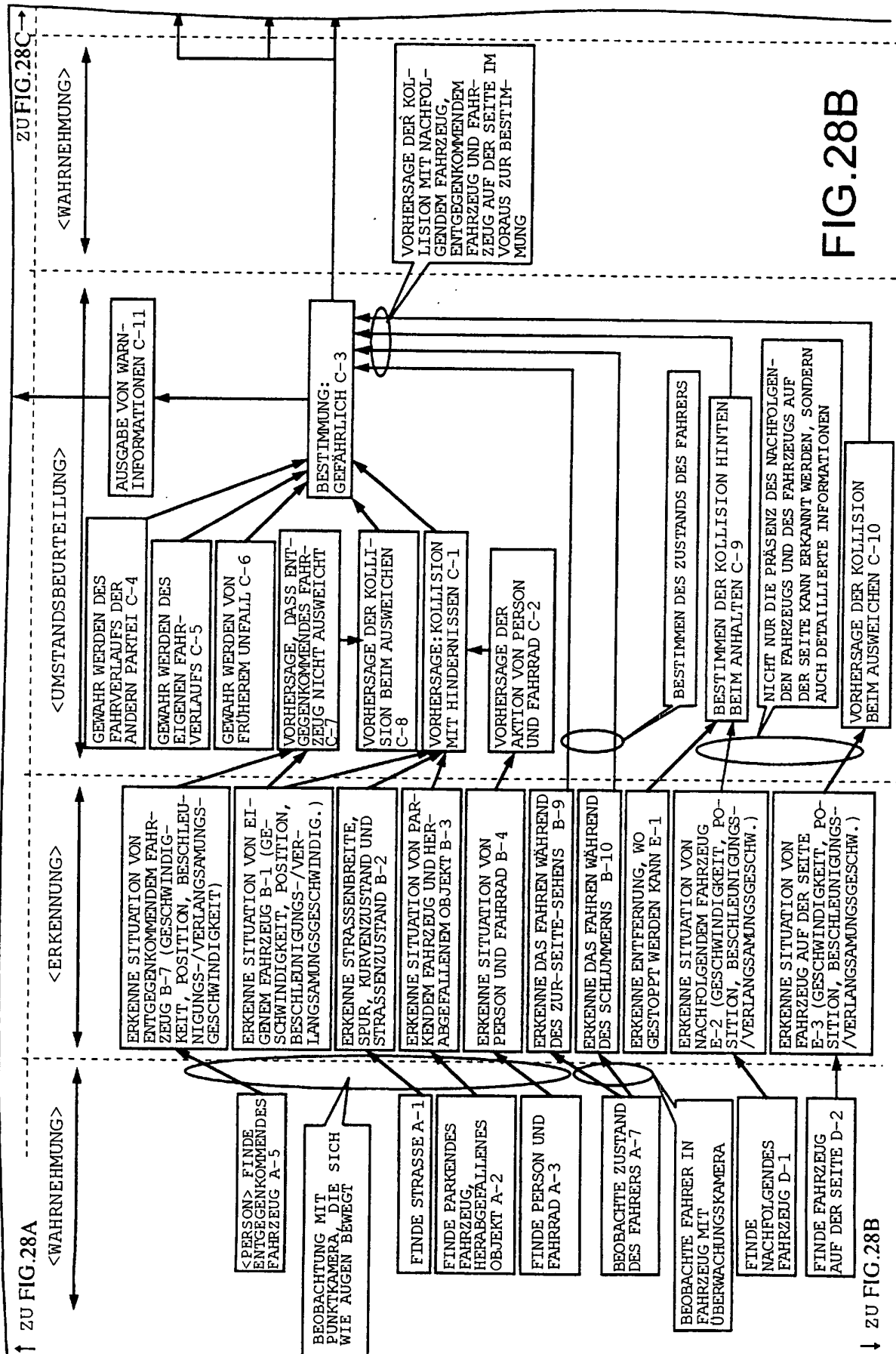


FIG.28C

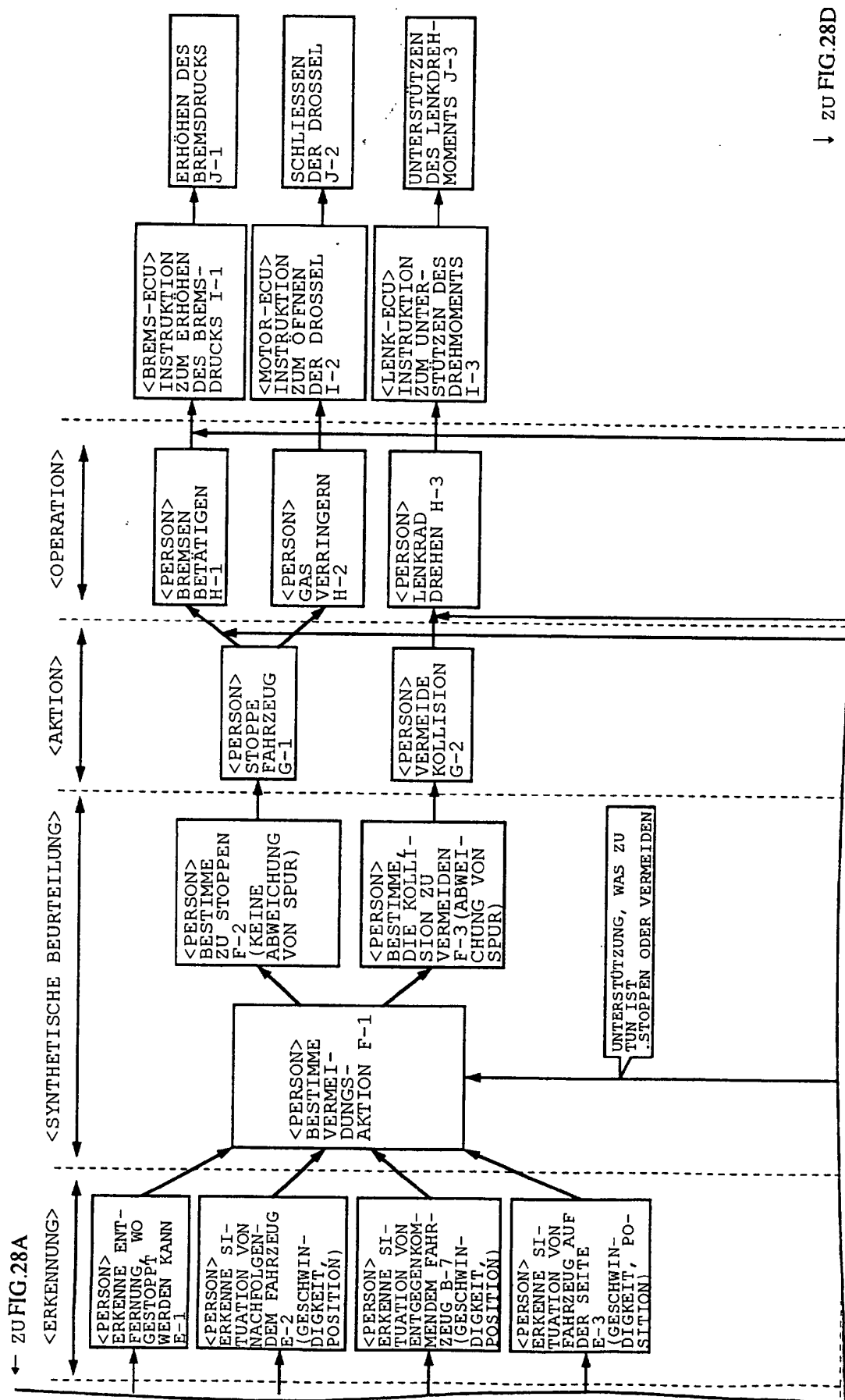


FIG.28D

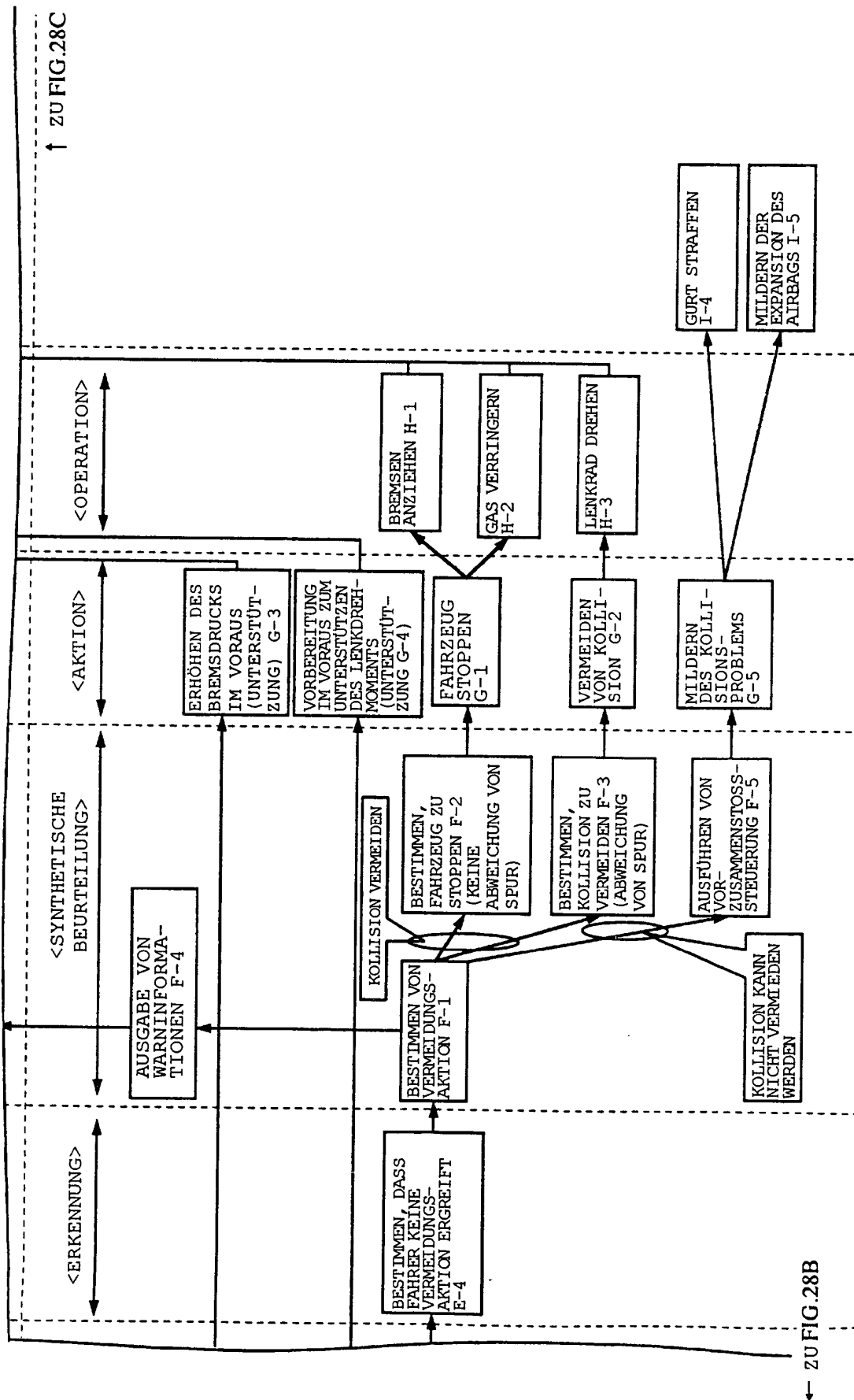


FIG.29

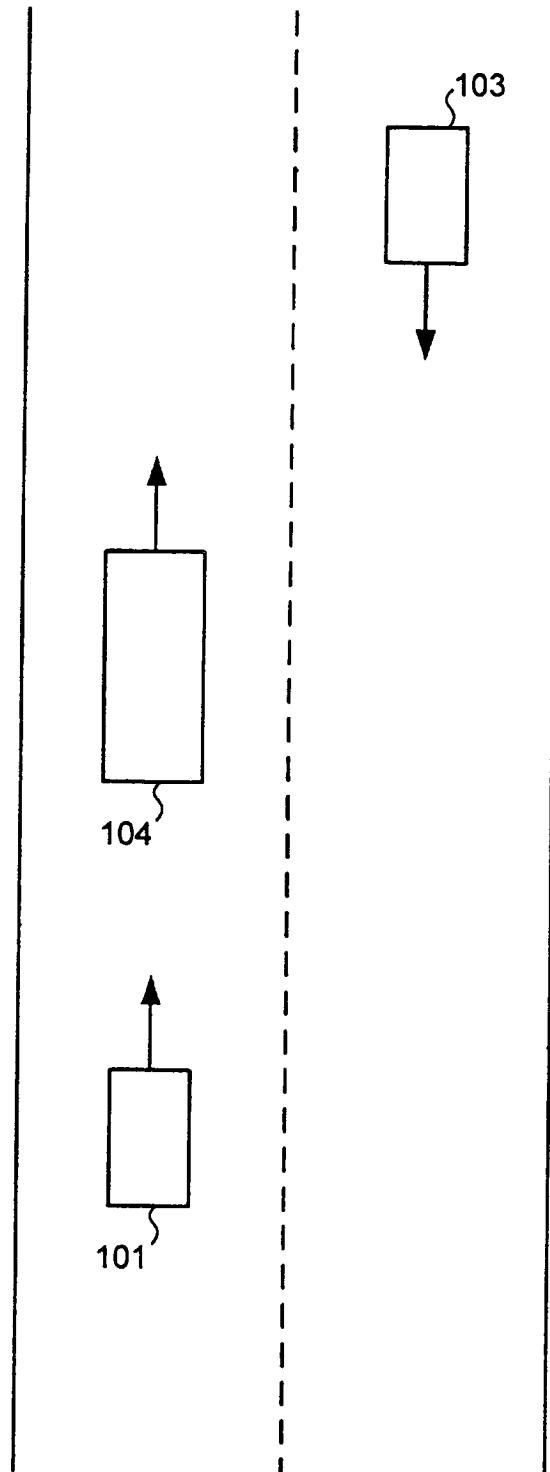
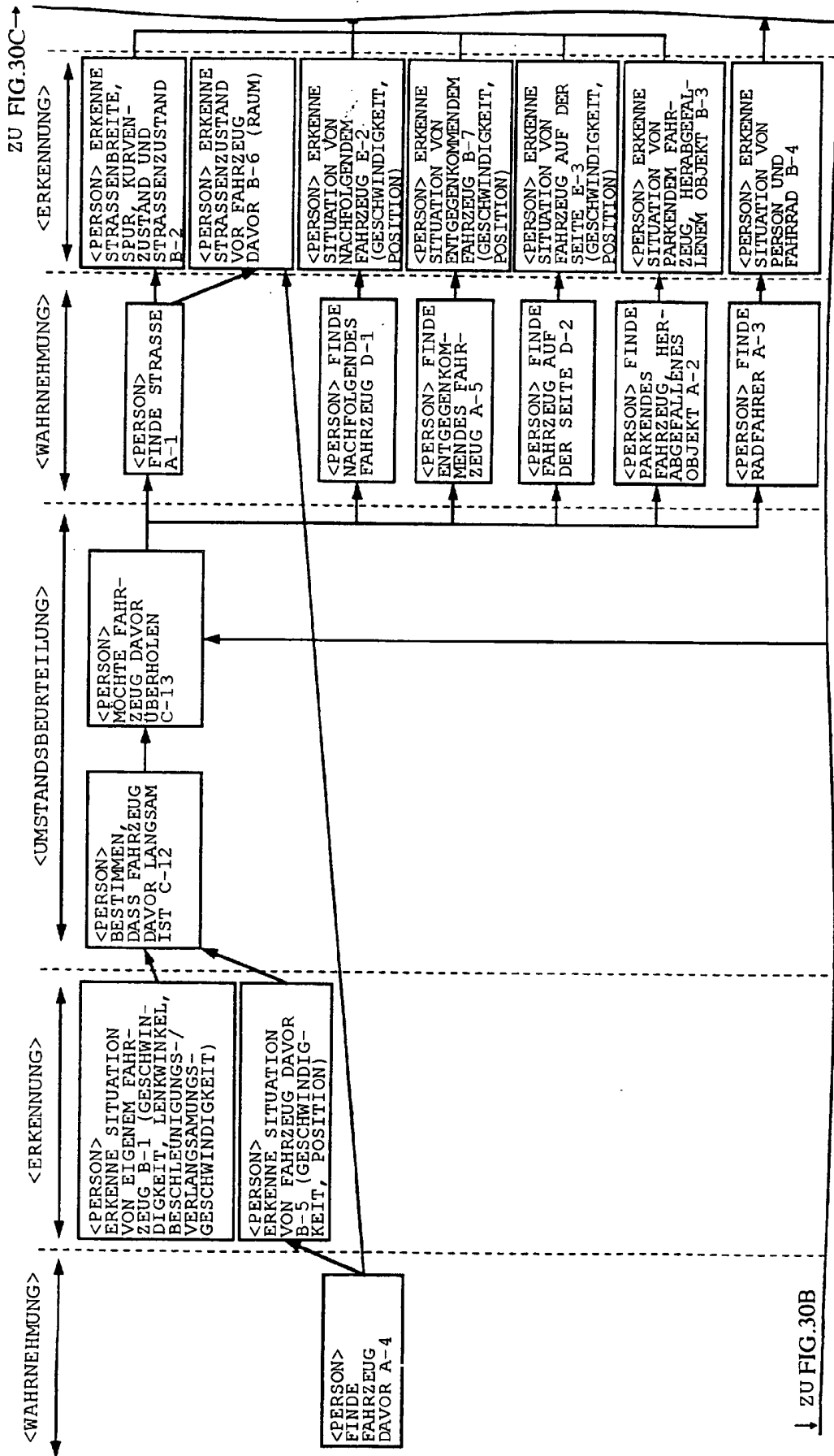


FIG.30A

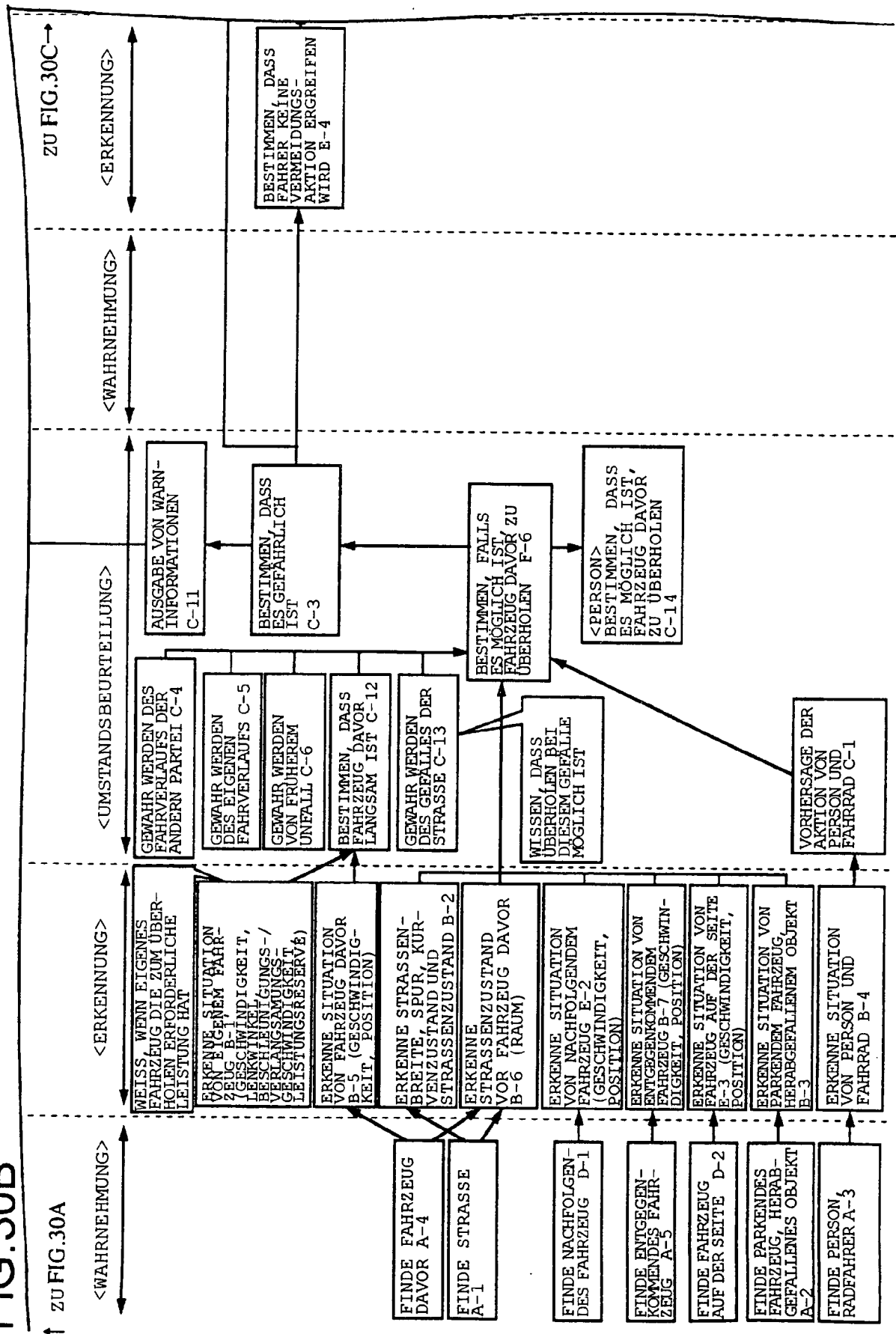
[VERHINDERUNG UND SICHERHEIT]

VERHINDERUNG DER ABWEICHUNG VON SPUR (ÜBERHOLEN/SPURWECHSEL = ABSICHTLICH)



↓ ZU FIG.30B

FIG.30B



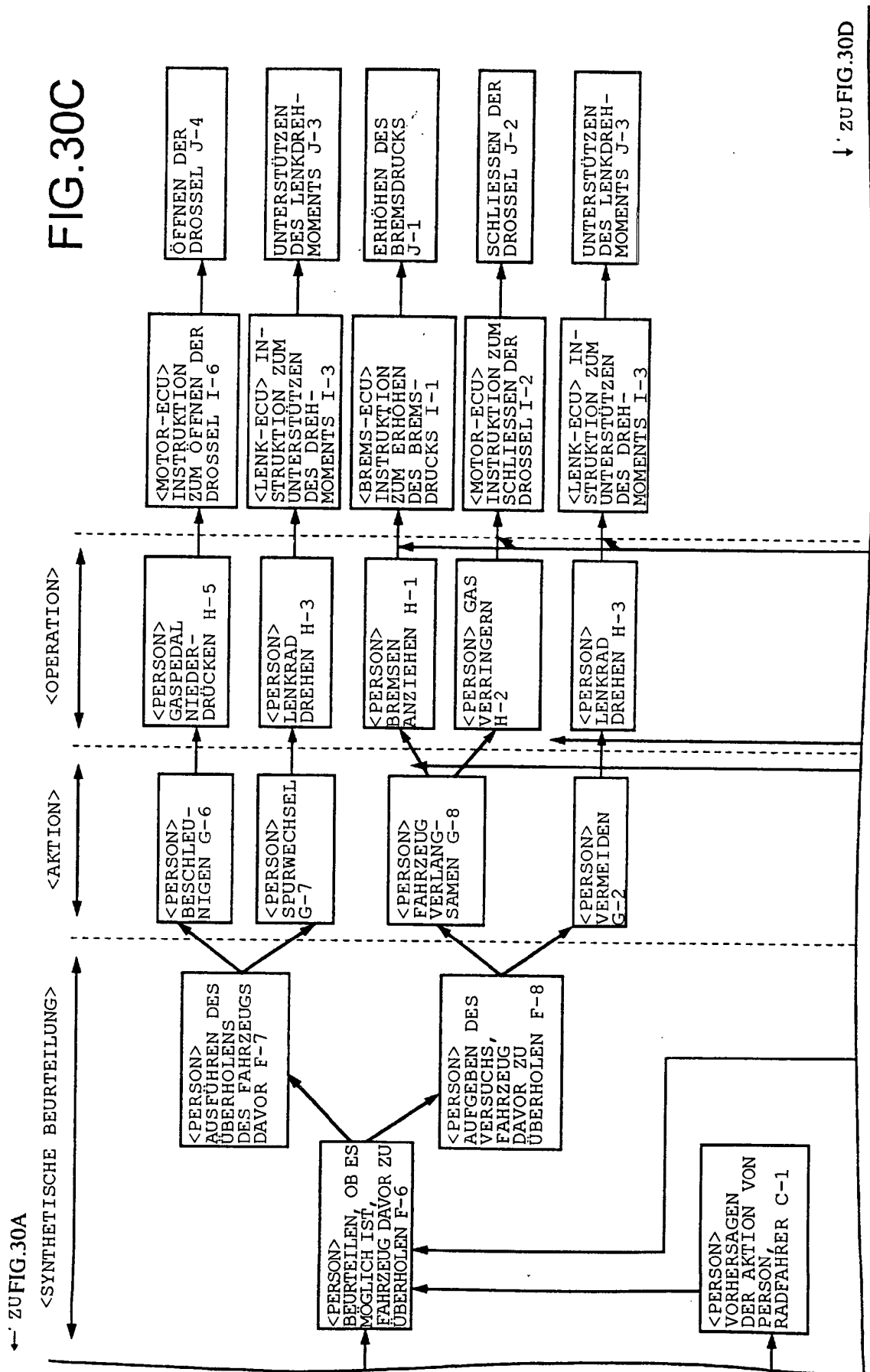


FIG.30D

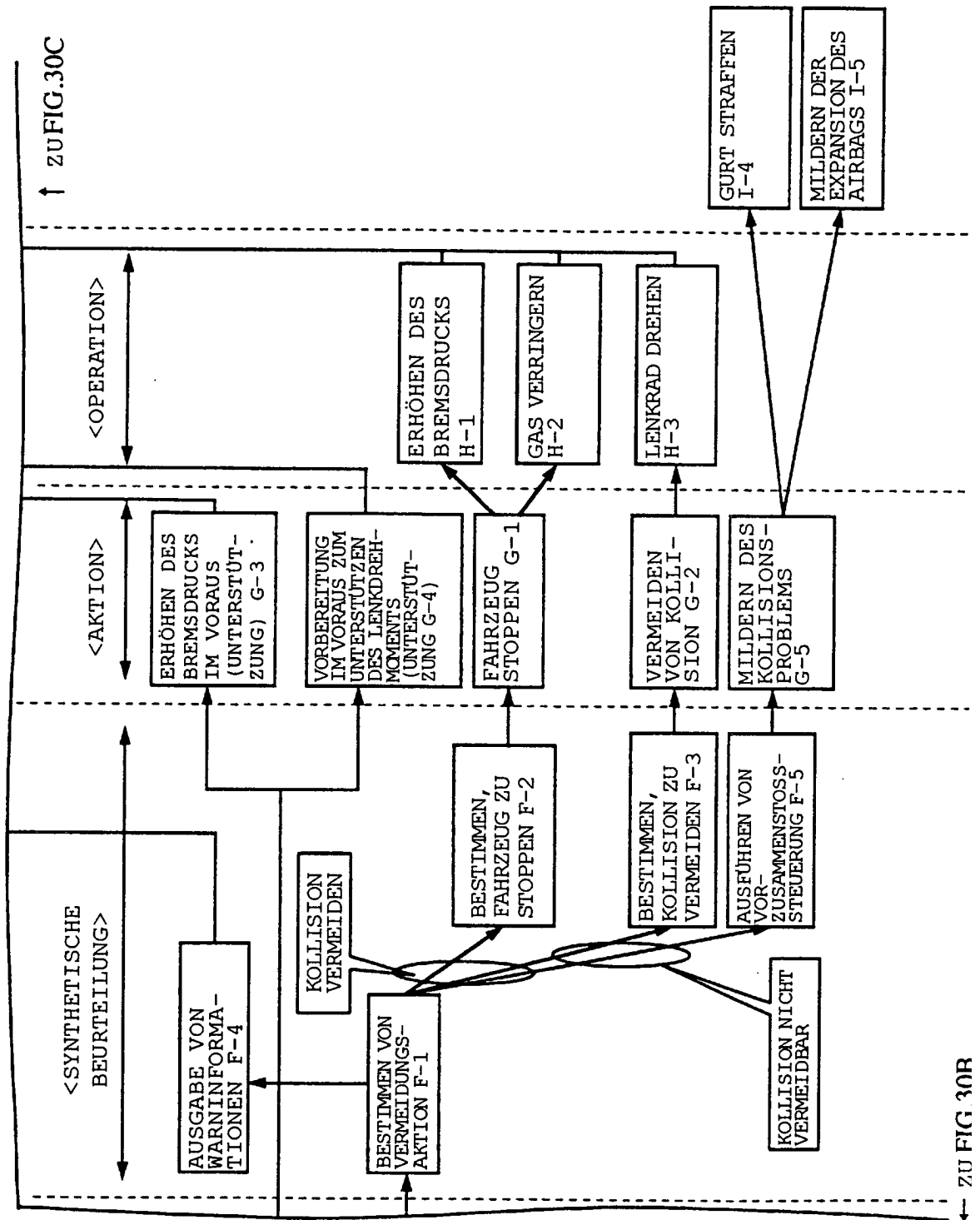


FIG.31

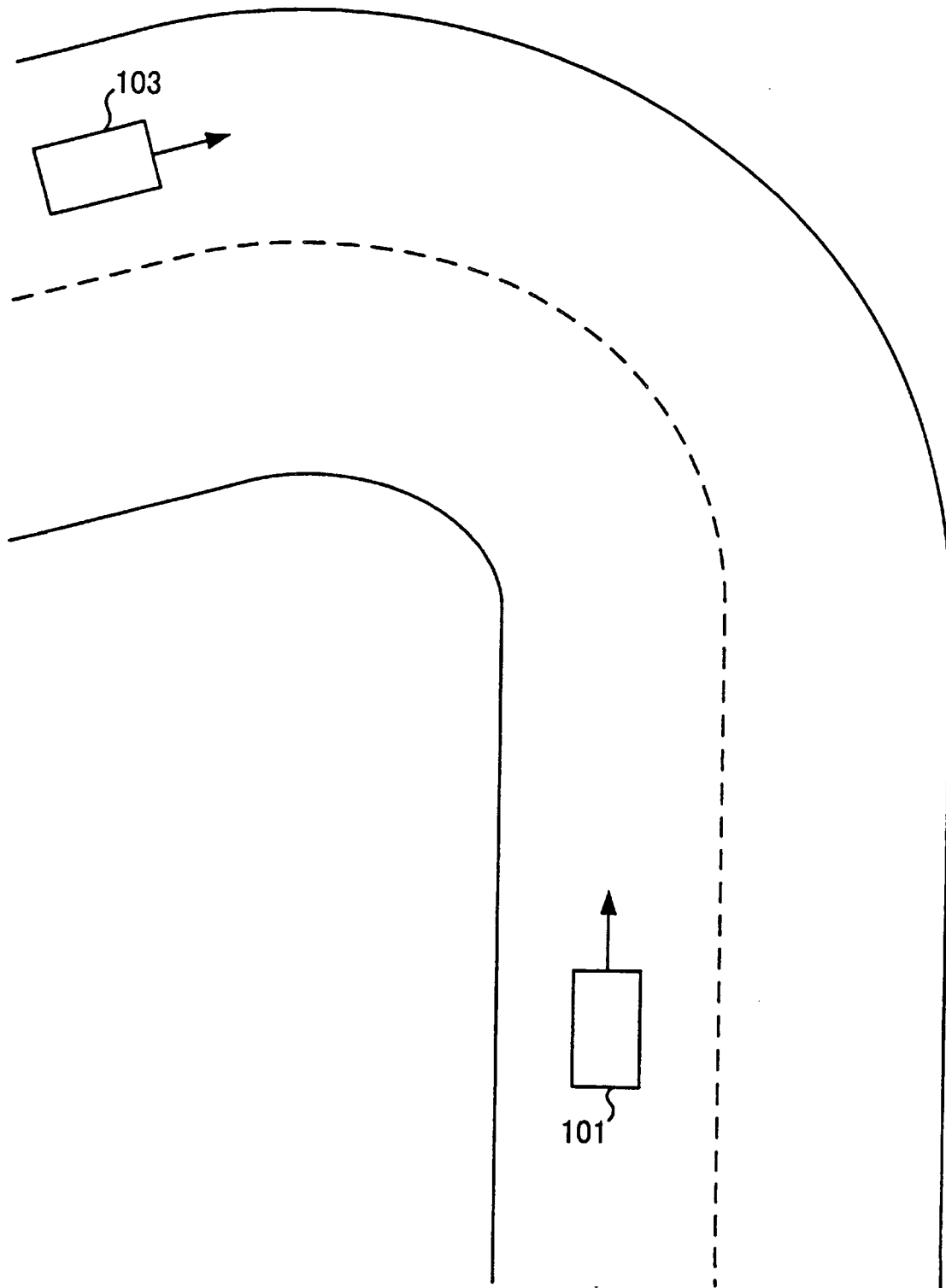


FIG.32A

[VERHINDERUNG UND SICHERHEIT] VERHINDERUNG DER ABWEICHUNG VON SPUR
(ÜBERHÖHTE GESCHWINDIGKEIT = UNERWARTET)

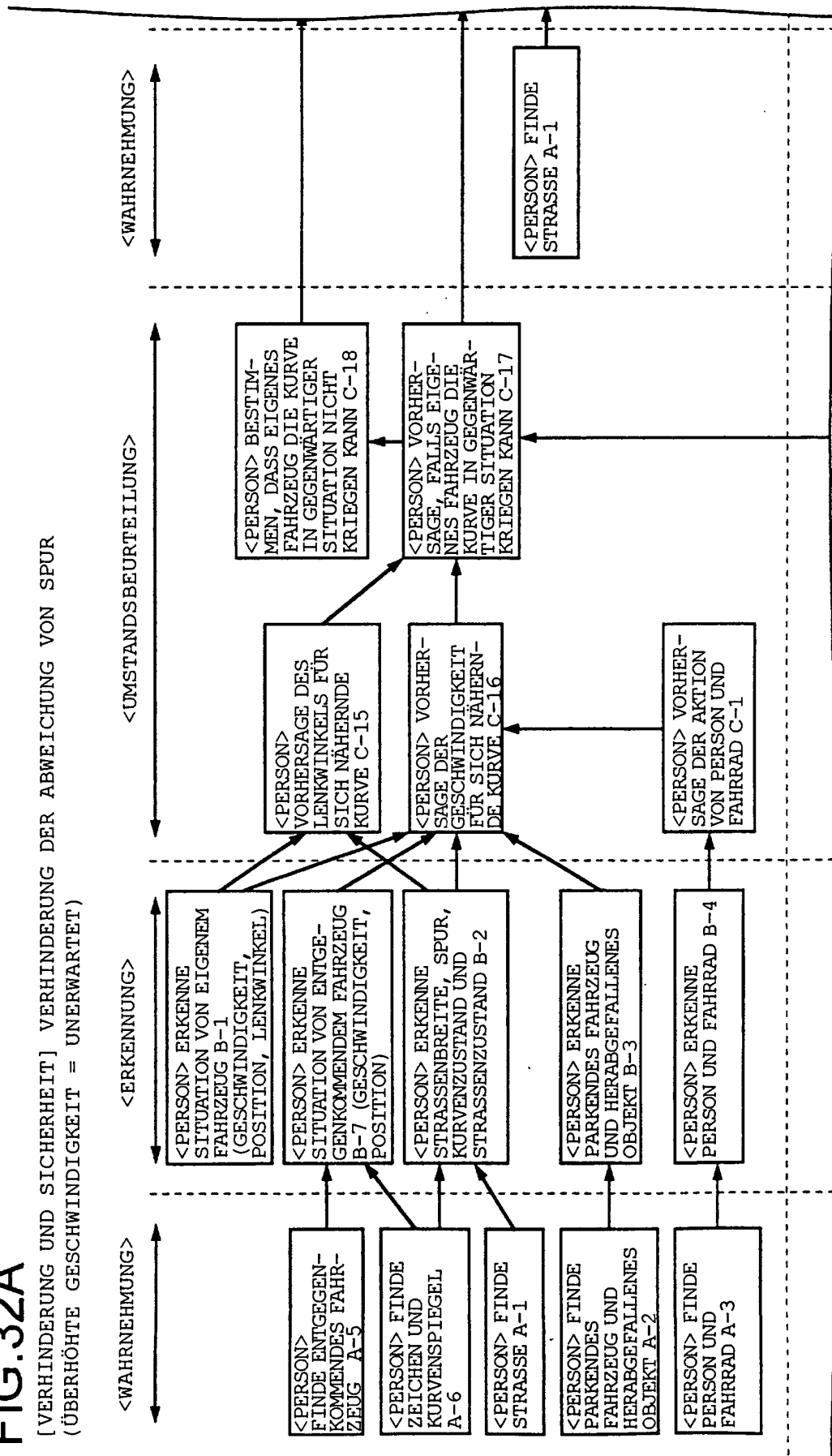


FIG.32B

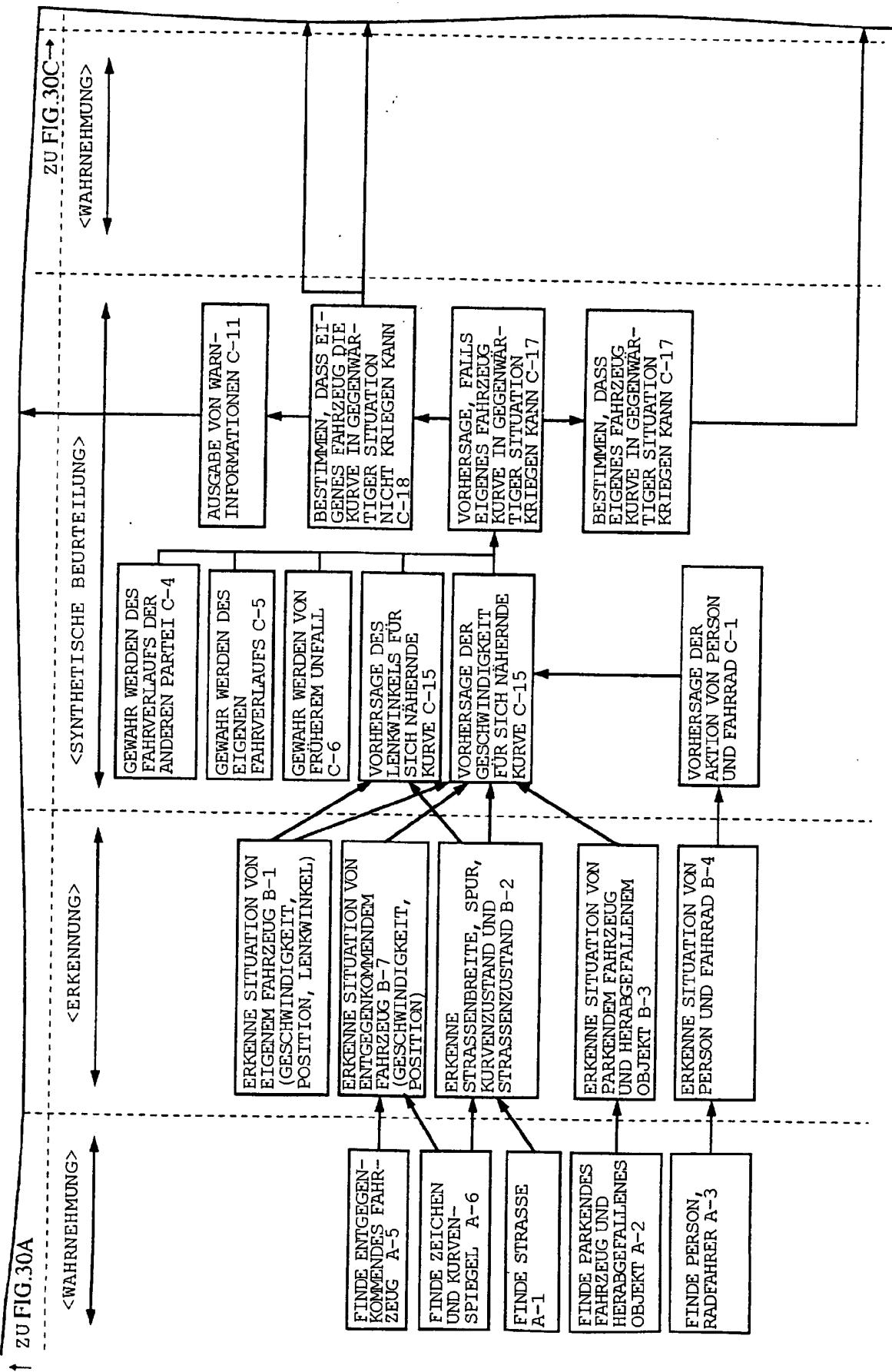


FIG.32C

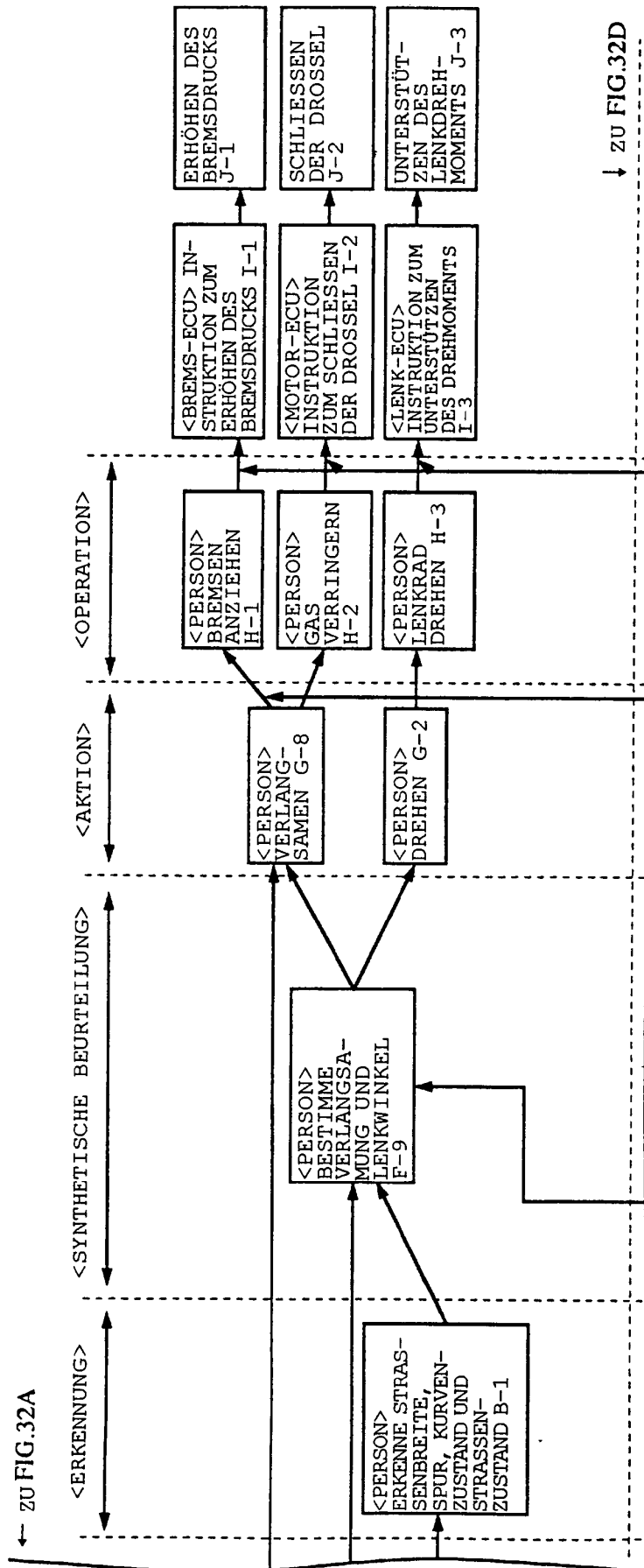


FIG.32D

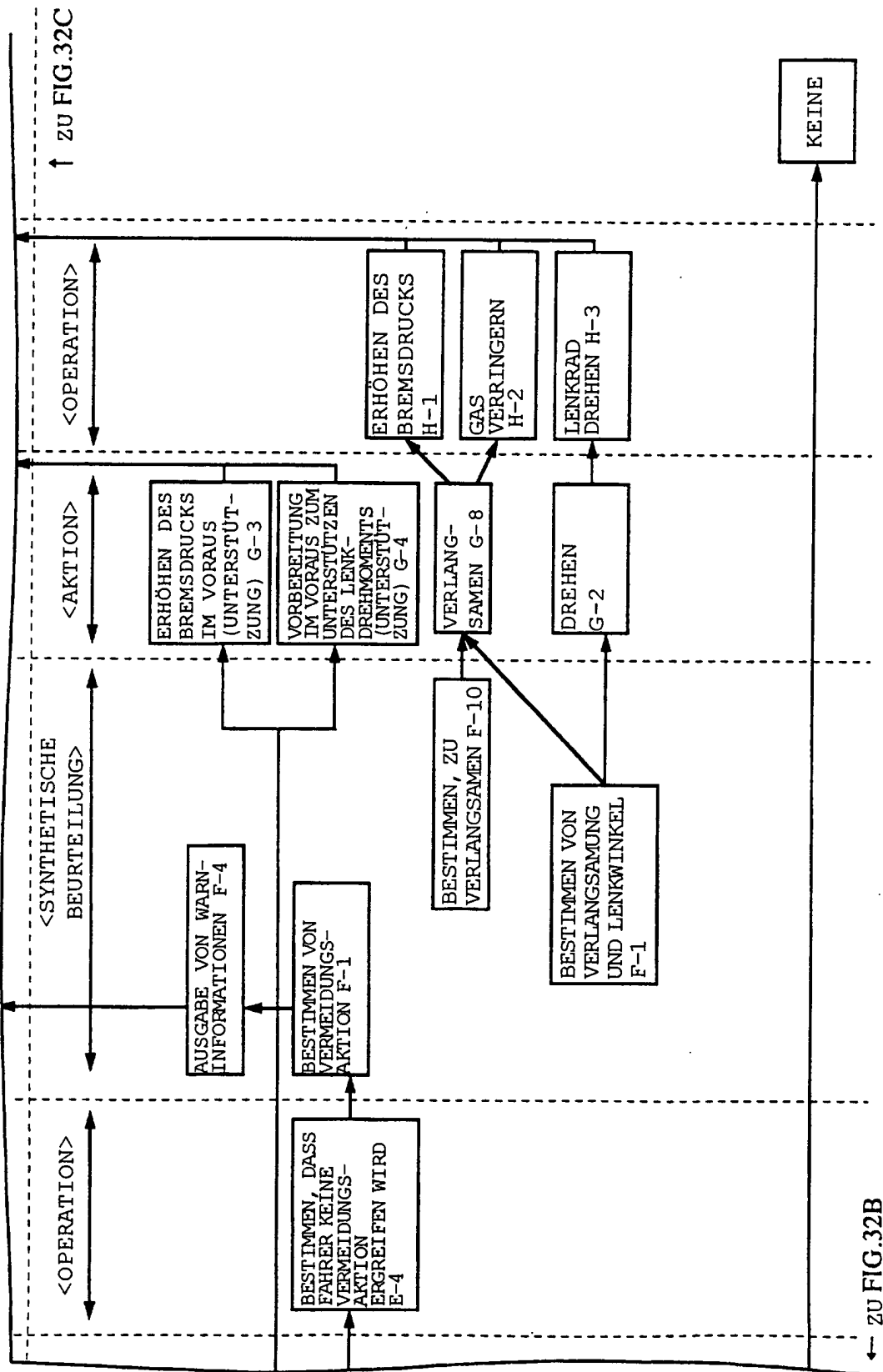


FIG.33

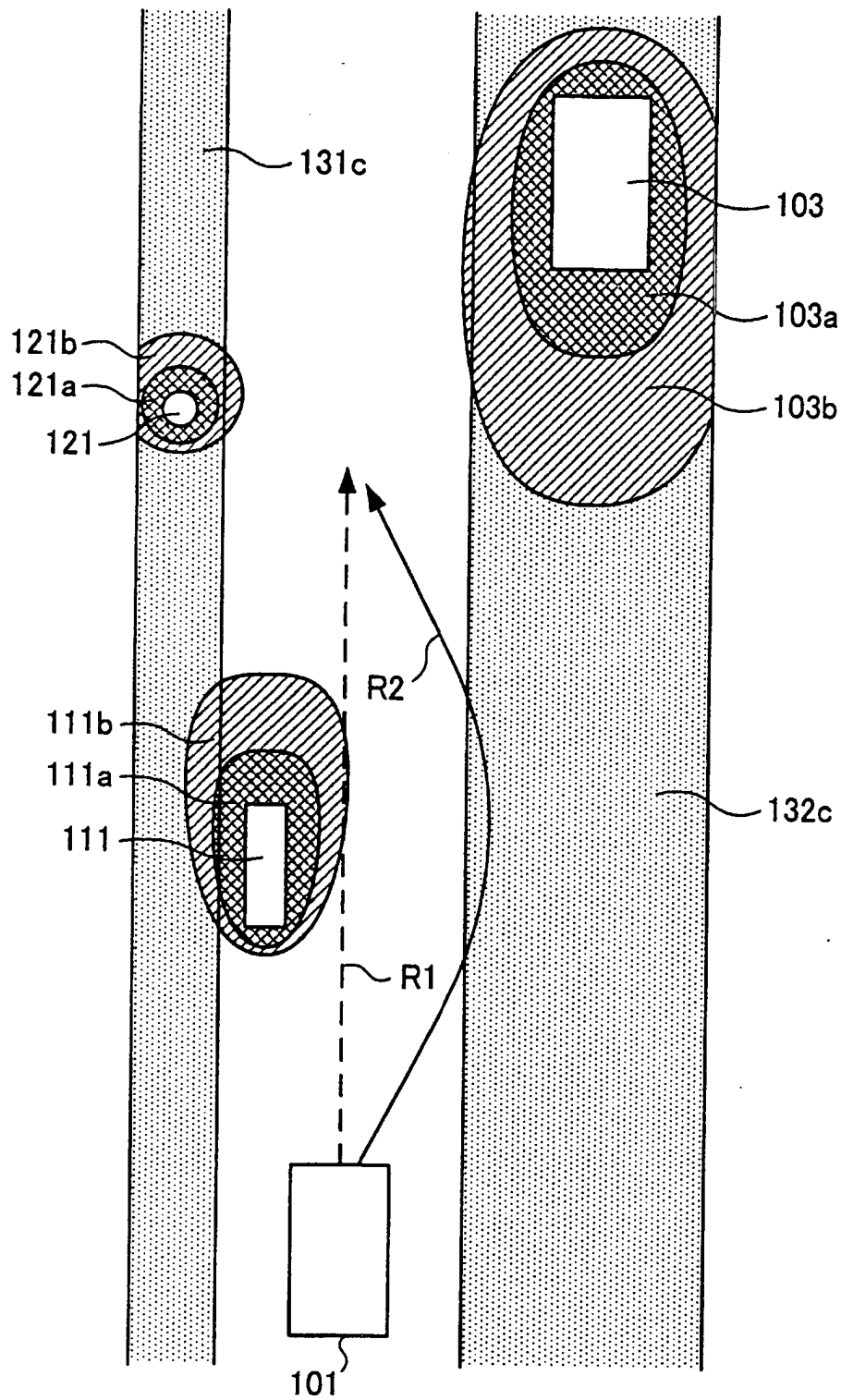
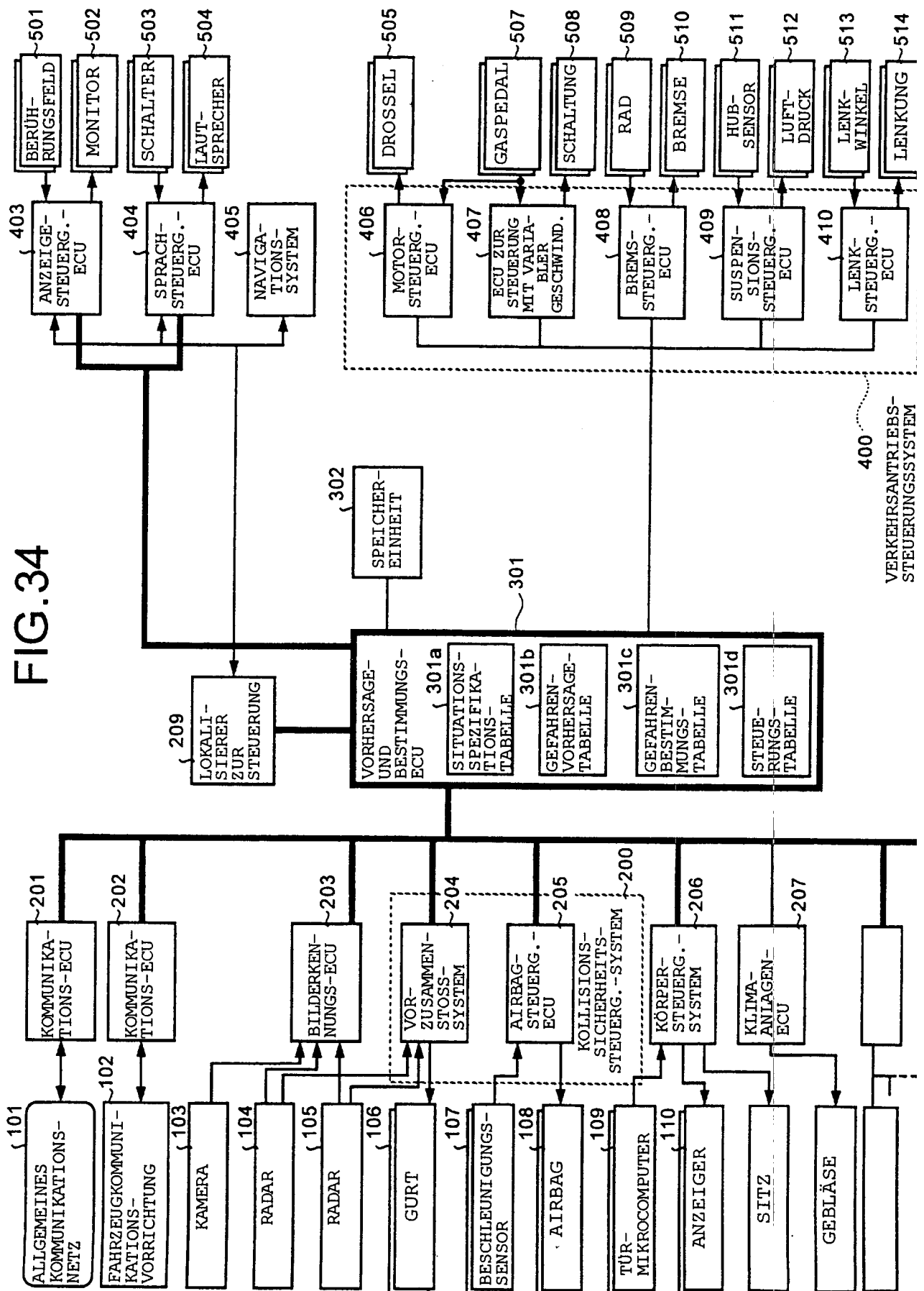


FIG.34



SPEICHEREINHEIT

FIG.35

302

ERFASSUNGS- ZIEL	ERFASSUNGSINHALT
EIGENES FAHRZEUG	POSITION, GESCHWINDIGKEIT, BESCHLEUNIGUNG, FAHRTRICHTUNG, FAHRZEUGTYP, GRÖSSE ...
FAHRER	FREQUENZ DES BLINKERNS, SICHTLINIE, RICHTUNG DES GESICHTES, KOPFPOSITION, FAHRVERLAUF ...
STRASSE	STRASSENFORM (KREUZUNG, KURVE, ZWEISPURIG IN ZWEI RICHTUNGEN ...), STRASSENBEDINGUNGEN (FURCHUNG, WÖLBUNG, VEREIST ...) VORHANDENSEIN VON AMPEL UND FARBE, VORHANDENSEIN VON ZEICHEN UND INHALT (STOPP, GESCHWINDIGKEITSBEGRENZUNG ...), UNFALLVERLAUF ...
HINDERNIS (FAHRZEUG DAVOR)	POSITION, GESCHWINDIGKEIT, BESCHLEUNIGUNG, FAHRTRICHTUNG, FAHRZEUGTYP, GRÖSSE, INFORMATIONEN ÜBER FAHRER (SICHTLINIE, RICHTUNG DES GESICHTES, FAHRVERLAUF ...), ABSTAND VON EIGENEM FAHRZEUG ...
HINDERNIS (FAHRZEUG AUF DER SEITE)	POSITION, GESCHWINDIGKEIT, BESCHLEUNIGUNG, FAHRTRICHTUNG, FAHRZEUGTYP, GRÖSSE, INFORMATIONEN ÜBER FAHRER (SICHTLINIE, RICHTUNG DES GESICHTES, FAHRVERLAUF ...), ABSTAND VON EIGENEM FAHRZEUG ...
HINDERNIS (NACHFOLGEN- DES FAHRZEUG)	POSITION, GESCHWINDIGKEIT, BESCHLEUNIGUNG, FAHRTRICHTUNG, FAHRZEUGTYP, GRÖSSE, INFORMATIONEN ÜBER FAHRER (SICHTLINIE, RICHTUNG DES GESICHTES, FAHRVERLAUF ...), ABSTAND VON EIGENEM FAHRZEUG ...
HINDERNIS (ENTGEGEN- KOMMENDES FAHRZEUG)	POSITION, GESCHWINDIGKEIT, BESCHLEUNIGUNG, FAHRTRICHTUNG, FAHRZEUGTYP, GRÖSSE, INFORMATIONEN ÜBER FAHRER (SICHTLINIE, RICHTUNG DES GESICHTES, FAHRVERLAUF ...), ABSTAND VON EIGENEM FAHRZEUG ...
HINDERNIS (MOTORRAD)	POSITION, GESCHWINDIGKEIT, BESCHLEUNIGUNG, FAHRTRICHTUNG, FAHRZEUGTYP, GRÖSSE, INFORMATIONEN ÜBER FAHRER (SICHTLINIE, RICHTUNG DES GESICHTES, FAHRVERLAUF ...), ABSTAND VON EIGENEM FAHRZEUG ...
HINDERNIS (FAHRRAD)	POSITION, GESCHWINDIGKEIT, BESCHLEUNIGUNG, FAHRTRICHTUNG, INFORMATIONEN ÜBER FAHRER (ERWACHSENER, ÄLTERE PERSON, KIND ...), ABSTAND VON EIGENEM FAHRZEUG ...
HINDERNIS (FUSSGÄNGER)	POSITION, GESCHWINDIGKEIT, BESCHLEUNIGUNG, FAHRTRICHTUNG, ATTRIBUT (ERWACHSENER, ÄLTERE PERSON, KIND ...), ABSTAND VON EIGENEM FAHRZEUG ...
HINDERNIS (HERABGEFAL- LENES OBJEKT)	POSITION, GRÖSSE, TYP, ABSTAND VON EIGENEM FAHRZEUG ...
:	
ANDERES	WITTERUNGSBEDINGUNG, ZEIT, HELLGKEIT ...

FIG. 36

SITUATIONSSPEZIFIKATIONSTABELLE

301a

SITUATION	SPEZIFIKATIONSBEDINGUNGEN
[ANNÄHERUNG AN VORWÄRTS-KREUZUNG OHNE AMPEL] .VERHINDERUNG VON FRONTALKOLLISION MIT HINDERNIS DAVOR (FAHRZEUG DAVOR) .VERHINDERUNG VON FRONTALKOLLISION MIT UNSICHTBAREM FAHRZEUG :	.STRASSENFORM (KREUZUNG), *VORHANDENSEIN VON AMPEL (NEIN), *FAHRTRICHTUNG VON EIGENEM FAHRZEUG (GERADEAUS) .POSITION VON EIGENEM FAHRZEUG (KREUZUNG OHNE AMPEL), *FAHRTRICHTUNG VON EIGENEM FAHRZEUG (GERADEAUS)
[ANNÄHERUNG AN KREUZUNG MIT AMPEL] .VERHINDERUNG VON FRONTALKOLLISION MIT HINDERNIS DAVOR (FAHRZEUG DAVOR) .VERHINDERUNG VON FRONTALKOLLISION MIT UNSICHTBAREM FAHRZEUG :	.STRASSENFORM (KREUZUNG), *VORHANDENSEIN VON AMPEL (JA), *FAHRTRICHTUNG VON EIGENEM FAHRZEUG (GERADEAUS)
[ABBIEGEN AN KREUZUNG OHNE AMPEL NACH RECHTS] .VERHINDERUNG VON FRONTALKOLLISION MIT UNSICHTBAREM FAHRZEUG .VERHINDERUNG VON FRONTALKOLLISION MIT HINDERNISSEN BEIM ABBIEGEN NACH RECHTS (ENTGEGENKOMMENDES FAHRZEUG, FUSSGÄNGER) :	.STRASSENFORM (KREUZUNG), *VORHANDENSEIN VON AMPEL (NEIN), *FAHRTRICHTUNG VON EIGENEM FAHRZEUG (ABBIEGEN NACH RECHTS)
[ABBIEGEN AN KREUZUNG MIT AMPEL NACH RECHTS] .VERHINDERUNG VON FRONTALKOLLISION MIT UNSICHTBAREM FAHRZEUG .VERHINDERUNG VON FRONTALKOLLISION MIT HINDERNISSEN BEIM ABBIEGEN NACH RECHTS (ENTGEGENKOMMENDES FAHRZEUG, FUSSGÄNGER) :	.STRASSENFORM (KREUZUNG), *VORHANDENSEIN VON AMPEL (JA), *FAHRTRICHTUNG VON EIGENEM FAHRZEUG (ABBIEGEN NACH RECHTS)
:	
[GERADEAUS] .VERHINDERUNG VON FRONTALKOLLISION MIT HINDERNIS DAVOR (FAHRZEUG DAVOR) :	.STRASSENFORM (GERADEAUS), *FAHRTRICHTUNG VON EIGENEM FAHRZEUG (GERADEAUS)
[GERADEAUS] .VERHINDERUNG VON FRONTALKOLLISION MIT HINDERNIS DAVOR (FAHRZEUG DAVOR) :	.STRASSENFORM (RECHTSKURVE), *FAHRTRICHTUNG VON EIGENEM FAHRZEUG (GERADEAUS)
:	

GEFAHRENVORHERSAGETABELLE

FIG.37

301b

VERHINDERUNGS- U. SICHERHEITSGEHALT (SITUATION)	ITEMS DER GEFAHRENVORHERSAGE	VORHERSAGEBEDINGUNGEN
VERHINDERUNG VON FRONTAL- KOLLISION MIT HINDERNIS DAVOR (FAHRZEUG DAVOR)	KOLLISION MIT HINDERNIS DAVOR (FAHRZEUG DAVOR)	.ABSTAND ZWISCHEN FAHRZEUG DAVOR UND EIGENEM FAHRZEUG (INNERHALB VON 5 m)
		.ABSTAND ZWISCHEN FAHRZEUG DAVOR UND EIGENEM FAHRZEUG (INNERHALB VON 10 m) *GESCHWINDIGKEIT VON EIGENEM FAHRZEUG (NICHT UNTER 50 km/h) *GESCHWIN- DIGKEIT VON FAHRZEUG DAVOR (NICHT ÜBER 40 km/h)
		
	VERSEHEN ODER BEURTEILUNGS- VERZÖGERUNG DES FAHRERS	.STRASSENFORM (KREUZUNG)*FARBE DER AMPEL (ROT) *POSITION VON EIGENEM FAHRZEUG (INNERHALB VON 20 m VOR KREUZUNG) *GESCHWINDIGKEIT VON EIGENEM FAHR- ZEUG (NICHT UNTER 30 km/h)
		.INHALT VON ZEICHEN (STOPP) *POSITION VON EIGENEM FAHRZEUG (INNERHALB VON 20 m VOR KREUZUNG) *GESCHWINDIGKEIT VON EIGENEM FAHR- ZEUG (NICHT UNTER 30 km/h)
		
	:	
VERHINDERUNG VON FRONTAL- KOLLISION MIT UNSICHTBAREM FAHRZEUG	KOLLISION MIT UNSICHTBAREM FAHRZEUG	.STRASSENFORM (KREUZUNG) *VORHANDENSEIN VON AMPEL (NEIN) *POSITION VON EIGENEM FAHRZEUG (INNERHALB VON 20 m VOR KREUZUNG) *GESCHWINDIGKEIT VON EIGENEM FAHR- ZEUG (NICHT UNTER 30 km/h) *POSITION VON NICHT ZU SEHENDEM FAHRZEUG (INNERHALB VON 20 m RECHTS VON DER KREUZUNG) *GESCHWINDIGKEIT VON UNSICHTBAREM FAHRZEUG (NICHT UNTER 30 km/h)
		
	VERSEHEN ODER BEURTEILUNGS- VERZÖGERUNG DES FAHRERS	
	:	
VERHINDERUNG DER ABWEICHUNG VON SPUR WEGEN EINSCHLUMMERN ODER ZUR-SEITE- SEHEN	EINSCHLUMMERN	.ANZAHL DES BLINKERNS (NICHT UNTER 5MAL AUF 10 s)
		
	ZUR-SEITE- SEHEN	.RICHTUNG DES GESICHTES (5 s ODER MEHR NACH RECHTS)
		
	ABWEICHUNG VON SPUR	.STRASSENFORM (EINE SPUR) *GESCHWINDIGKEIT VON EIGENEM FAHRZEUG (NICHT UNTER 50 km/h) *FAHRTRICHTUNG VON EIGENEM FAHRZEUG (RECHTS VORWÄRTS)
		
	KOLLISION MIT HINDERNIS	.ABSTAND ZWISCHEN FAHRZEUG DAVOR UND EIGENEM FAHRZEUG (5 m)
		
	VERSEHEN ODER BEURTEILUNGS- VERZÖGERUNG DES FAHRERS	
:	:	

GEFAHRENBESTIMMUNGSTABELLE

FIG.38

301c

ITEMS DER GEFAHREN-BESTIMMUNG	BESTIMMUNGSBEDINGUNGEN
KOLLISION MIT HINDERNIS DAVOR (FAHRZEUG DAVOR)	.GEFAHRENSTUFE 1: GESCHWINDIGKEIT VON EIGENEM FAHRZEUG (NICHT UNTER 50 BIS 55 km/h) *GESCHWINDIGKEIT VON FAHRZEUG DAVOR (NICHT ÜBER 40 km/h)
	.GEFAHRENSTUFE 2: GESCHWINDIGKEIT VON EIGENEM FAHRZEUG (NICHT UNTER 55 BIS 60 km/h) *GESCHWINDIGKEIT VON FAHRZEUG DAVOR (NICHT ÜBER 40 km/h)
	.GEFAHRENSTUFE 3: GESCHWINDIGKEIT VON EIGENEM FAHRZEUG (NICHT UNTER 60 BIS 65 km/h) *GESCHWINDIGKEIT VON FAHRZEUG DAVOR (NICHT ÜBER 40 km/h)
	.GEFAHRENSTUFE 4: GESCHWINDIGKEIT VON EIGENEM FAHRZEUG (NICHT UNTER 65 BIS 70 km/h) *GESCHWINDIGKEIT VON FAHRZEUG DAVOR (NICHT ÜBER 40 km/h)
:	
KOLLISION MIT UNSICHTBAREM FAHRZEUG	.GEFAHRENSTUFE 1: POSITION VON EIGENEM FAHRZEUG (INNERHALB VON 20 m VOR KREUZUNG) *POSITION VON UNSICHTBAREM FAHRZEUG (INNERHALB VON 20 m RECHTS VON DER KREUZUNG)
	.GEFAHRENSTUFE 2: POSITION VON EIGENEM FAHRZEUG (INNERHALB VON 15 m VOR KREUZUNG) *POSITION VON UNSICHTBAREM FAHRZEUG (INNERHALB VON 20 m RECHTS VON DER KREUZUNG)
	.GEFAHRENSTUFE 3: POSITION VON EIGENEM FAHRZEUG (INNERHALB VON 15 m VOR KREUZUNG) *POSITION VON UNSICHTBAREM FAHRZEUG (INNERHALB VON 15 m RECHTS VON DER KREUZUNG)
	.GEFAHRENSTUFE 4: POSITION VON EIGENEM FAHRZEUG (INNERHALB VON 10 m VOR KREUZUNG) *POSITION VON UNSICHTBAREM FAHRZEUG (INNERHALB VON 10 m RECHTS VON DER KREUZUNG)
:	
EINSCHLUMMERN	. GEFAHRENSTUFE 1:
	. GEFAHRENSTUFE 2:
ZUR-SEITE-SEHEN	. GEFAHRENSTUFE 1:
	. GEFAHRENSTUFE 2:
ABWEICHUNG VON SPUR	. GEFAHRENSTUFE 1:
	. GEFAHRENSTUFE 2:
	. GEFAHRENSTUFE 3:
KOLLISION MIT HINDERNIS	. GEFAHRENSTUFE 1:
	. GEFAHRENSTUFE 2:
	. GEFAHRENSTUFE 3:
	. GEFAHRENSTUFE 4:
:	

FIG.39

STEUERUNGSSTABELLE

301d

ITEMS DER GEFAHRENBESTIMMUNG	BESTIMMUNGS-BEDINGUNG	STEUERUNGSINHALT
KOLLISION MIT HINDERNIS DAVOR (FAHRZEUG DAVOR)	GEFAHRENSTUFE 1	ERZEUGEN DES WARNTONS A *WARNANZEIGE A *UNTERDRÜCKEN DER BESCHLEUNIGUNG
	GEFAHRENSTUFE 2	ERZEUGEN DES WARNTONS B *WARNANZEIGE B *VERLANGSAMEN (WENIG)
	GEFAHRENSTUFE 3	ERZEUGEN DES WARNTONS C *WARNANZEIGE C *VERLANGSAMEN (MITTEL) *VERMEIDEN DER KOLLISION
	GEFAHRENSTUFE 4	ERZEUGEN DES WARNTONS D *WARNANZEIGE D *VERLANGSAMEN (STARK) *BETÄTIGEN DES SICHERHEITSSYSTEMS (EXPANSION DES AIRBAGS, STRAFFEN DES GURTES)
:	:	
KOLLISION MIT UNSICHTBAREM FAHRZEUG	GEFAHRENSTUFE 1	ERZEUGEN DES WARNTONS A *WARNANZEIGE A *UNTERDRÜCKEN DER BESCHLEUNIGUNG
	GEFAHRENSTUFE 2	ERZEUGEN DES WARNTONS B *WARNANZEIGE B *VERLANGSAMEN (WENIG)
	GEFAHRENSTUFE 3	ERZEUGEN DES WARNTONS C *WARNANZEIGE C *VERLANGSAMEN (MITTEL) *VERMEIDEN DER KOLLISION
	GEFAHRENSTUFE 4	ERZEUGEN DES WARNTONS D *WARNANZEIGE D *VERLANGSAMEN (STARK) *BETÄTIGEN DES SICHERHEITSSYSTEMS (EXPANSION DES AIRBAGS, STRAFFEN DES GURTES)
:	:	
EINSCHLUMMERN	GEFAHRENSTUFE 1	ERZEUGEN DES WARNTONS A *VIBRATION DES SITZES *ANWENDEN VON GEBLÄSE AUF GESICHT *UNTERDRÜCKEN DER BESCHLEUNIGUNG
	GEFAHRENSTUFE 2	
ZUR-SEITE-SEHEN	GEFAHRENSTUFE 1	ERZEUGEN DES WARNTONS A *WARNANZEIGE A *VIBRATION DES SITZES *ANWENDEN VON GEBLÄSE AUF GESICHT *UNTERDRÜCKEN DER BESCHLEUNIGUNG
	GEFAHRENSTUFE 2	
ABWEICHUNG VON SPUR	GEFAHRENSTUFE 1	
	GEFAHRENSTUFE 2	
	GEFAHRENSTUFE 3	
KOLLISION MIT HINDERNIS	GEFAHRENSTUFE 1	
	GEFAHRENSTUFE 2	
	GEFAHRENSTUFE 3	
	GEFAHRENSTUFE 4	
:	:	

FIG.40

WAHRNEHMUNG		ERKENNUNG		VORHERSAGE		BESTIMMUNG		WARNUNG/ANZEIGE-AUSGABE INTERVENTIONSSTEUERUNG					
VORHANDENSEIN VON KREUZUNG UND STRASSE VORHANDENSEIN VON AMPEL VORHANDENSEIN VON ZEICHEN HINDERNIS	VORDERE KAMERA ↓ BILD- ERKENNUNGS- ECU	FORM VON KREUZUNG UND STRASSE FARBE DER AMPEL INHALT VON ZEICHEN TYP VON HINDERNIS POSITION VON HINDERNIS FAHRTRICHTUNG VON HINDERNIS GESCHWINDIGKEIT VON HINDERNIS	BILD- ERKENNUNGS- ECU	. VORHERSAGE VON KOLLISION MIT HINDERNIS . VORHERSAGE VON VERSEHEN UND BEURTEILUNGSVERZÖGERUNG DES FAHRERS VORHERSAGE - UND BESTIMMUNGS-ECU	BESTIMMEN DER GEFÄHR . GEFÄHRNSTUFE . GEFÄHRNRICHTUNG . GEFÄHRNBEREICH	VORHERSAGE - UND BESTIMMUNGS-ECU	STUFE 1: ERZEUGEN DES WARNTONS A, WARNANZEIGE A, UNTERDRÜCKEN DER BESCHLEU- NIGUNG	LAUTSPRECHER MONITOR MOTOR- STEUERUNGS- ECU					
									POSITION VON EIGENEM FAHRZEUG KREUZUNG UND STRASSE VORHANDENSEIN VON ZEICHEN	NAVIGATIONS- SYSTEM ↓ LOKALISIERER ZUR STEUERUNG	ABSTAND ZWISCHEN EIGENEM FAHRZEUG UND KREUZUNG FORM VON KREUZUNG UND STRASSE VORHANDENSEIN VON AMPEL INHALT VON ZEICHEN	LOKALISIERER ZUR STEUERUNG	
	GESCHWINDIG- KEIT VON EIGENEM FAHRZEUG BREMSLEISTUNG	BREMS- STEUERUNGS- ECU	MOTOR- STEUERUNGS- ECU										KOLLISIONS- SICHERHEITS- STEUERUNGS- SYSTEM

FIG.41

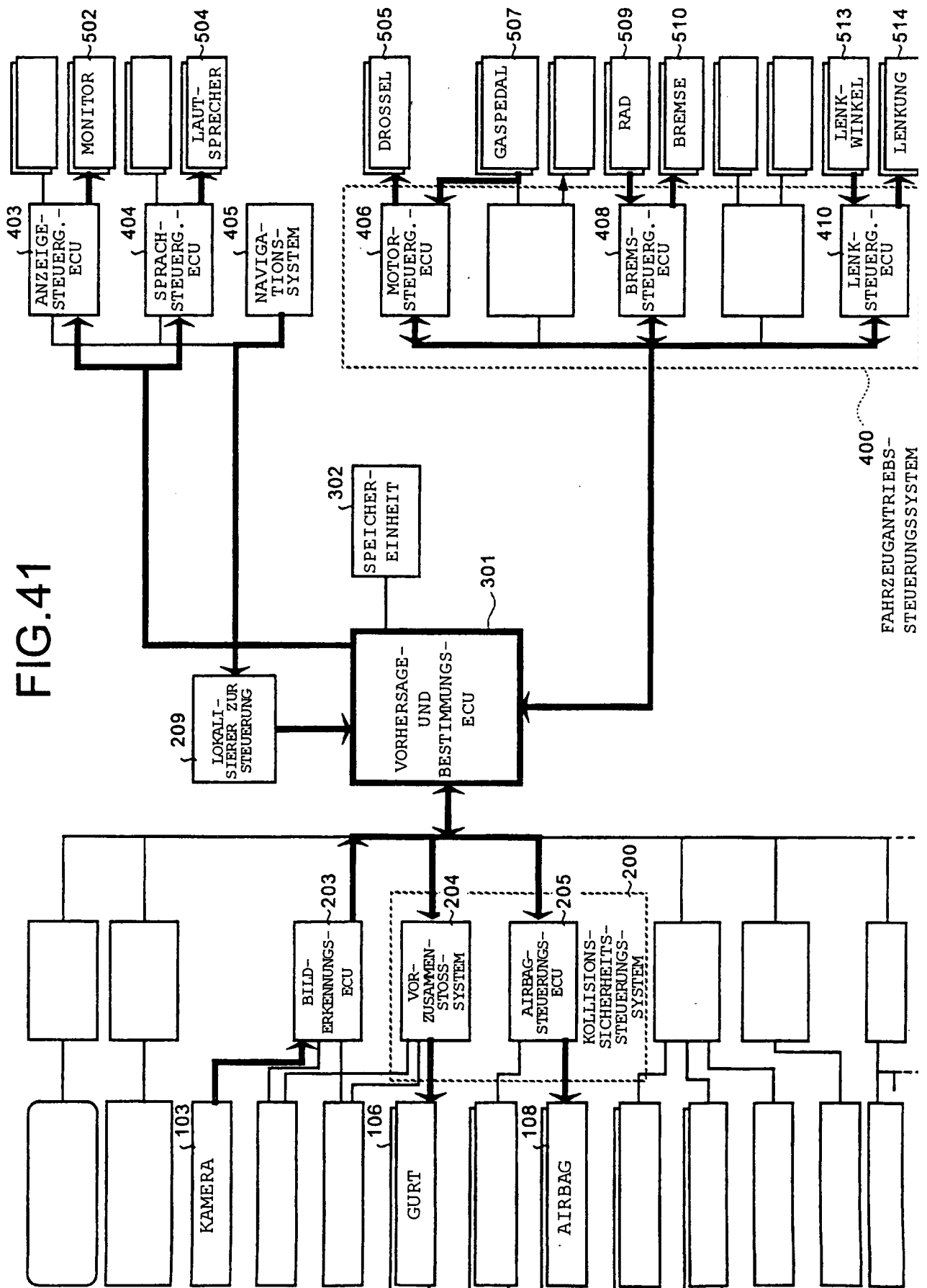


FIG.42

WAHRNEHMUNG		ERKENNUNG		VORHERSAGE		BESTIMMUNG		WARNUNG/ANZEIGE-AUSGABE INTERVENTIONSSTEUERUNG	
VORHANDENSEIN VON STRASSE UND KREUZUNG VON AMPEL VORHANDENSEIN VON ZEICHEN	VORDERE KAMERA ↓ BILD- ERKENNUNGS- ECU	FORM VON KREUZUNG UND STRASSE FÄHRE DER AMPEL INHALT VON ZEICHEN	BILD- ERKENNUNGS- ECU	. VORHERSAGE VON KOLLISION MIT HINDERNIS . VORHERSAGE VON VERSEHEN UND BEURTEILUNGSVERZÖGERUNG DES FÄHRERS VORHERSAGE- UND BESTIMMUNGS-ECU	BESTIMMEN DER GEFAHR . GEFAHRENSTUFE . GEFAHRENRICHTUNG . GEFAHRENBEREICH	VORHERSAGE- UND BESTIMMUNGS-ECU	STUFE 1: ERZEUGEN DES WARNTONS A, WARNANZEIGE A, UNTERDRÜCKEN DER BESCHLEU- NIGUNG	LAUTSPRECHER MONITOR MOTOR- STEUERUNGS- ECU	
		. FAHRZEUGTYP . FAHRZEUGPOSITION . FAHRTRICHTUNG VON FAHRZEUG GESCHWINDIGKEIT VON FAHRZEUG AMPEL	VERKEHRS- KOMMUNIKA- TIONS- VORRICHTUNG ↓ KOMMUNIKA- TIONS-ECU						
POSITION VON EIGENEM FAHRZEUG UND STRASSE VON KREUZUNG UND STRASSE VORHANDENSEIN VON ZEICHEN	NAVIGATIONS- SYSTEM ↓ LOKALISIERER ZUR STEUERUNG	ABSTAND ZWISCHEN EIGENEM FAHRZEUG UND KREUZUNG FORM VON KREUZUNG UND STRASSE VORHANDENSEIN VON AMPEL INHALT VON ZEICHEN	LOKALISIERER ZUR STEUERUNG	. VORHERSAGE- UND BESTIMMUNGS-ECU	BESTIMMEN DER GEFAHR . GEFAHRENSTUFE . GEFAHRENRICHTUNG . GEFAHRENBEREICH	VORHERSAGE- UND BESTIMMUNGS-ECU	STUFE 2: ERZEUGEN DES WARNTONS B, WARNANZEIGE B, VERLANGSAMEN (WENIG)	LAUTSPRECHER MONITOR BREMS- STEUERUNGS- ECU	
GESCHWINDIG- KEIT VON EIGENEM FAHRZEUG BREMS- LEISTUNG	BREMS- STEUERUNGS- ECU			. VORHERSAGE- UND BESTIMMUNGS-ECU	BESTIMMEN DER GEFAHR . GEFAHRENSTUFE . GEFAHRENRICHTUNG . GEFAHRENBEREICH	VORHERSAGE- UND BESTIMMUNGS-ECU	STUFE 3: ERZEUGEN DES WARNTONS C, WARNANZEIGE C, VERLANGSAMEN (MITTEL), VERMEIDEN DER KOLLISION	LAUTSPRECHER MONITOR BREMS- STEUERUNGS- ECU LENK- STEUERUNGS- ECU	
. BESCHLEUNI- GUNGSGRAD	MOTOR- STEUERUNGS- ECU			. VORHERSAGE- UND BESTIMMUNGS-ECU	BESTIMMEN DER GEFAHR . GEFAHRENSTUFE . GEFAHRENRICHTUNG . GEFAHRENBEREICH	VORHERSAGE- UND BESTIMMUNGS-ECU	STUFE 4: ERZEUGEN DES WARNTONS D, WARNANZEIGE D, VERLANGSAMEN (STARK), BETÄTIGEN DES SICHERHEITS- SYSTEMS (EXPANSION DES AIRBAGS, STRAFEN DES GURTES)	LAUTSPRECHER MONITOR BREMS- STEUERUNGS- ECU KOLLISIONS- SICHERHEITS- STEUERUNGS- SYSTEM	

FIG.44

WAHRNEHMUNG		ERKENNUNG		VORHERSAGE		BESTIMMUNG		WARNUNG/ANZEIGE-AUSGABE INTERVENTIONSSTEUERUNG	
..AUGEN DES FAHRERS ..GESICHT VON FAHRER ..KOPF DES FAHRERS	FAHRZEUG- KAMERA ↓ BILD- ERKENNUNGS- ECU	.FREQUENZ DES BLINKERNS DES FAHRERS SICHTLINIE KOPFRICHTUNG KOPFPOSITION		BILD- ERKENNUNGS- EINHEIT	VORHERSAGE- UND BESTIMMUNGS-ECU		VORHERSAGE- UND BESTIMMUNGS-ECU		SCHLUMMERSTUFE 1: ERZEUGEN DES WARNTONS A, VIBRATION DES SITZES, ANWENDEN VON GEBLÄSE AUF GESICHT, UNTERDRÜCKEN DER BESCHLEUNIGUNG
	HINTERE KAMERA ↓ BILD- ERKENNUNGS- ECU	.SPUR- POSITION VON EIGENEM FAHRZEUG							
	SEITLICHE KAMERA ↓ BILD- ERKENNUNGS- ECU	.TYP VON HINDERNIS .POSITION VON HIN- DERNIS .FAHRTRICH- TUNG VON HINDERNIS .GESCHWIN- DIG. VON HINDERNIS							
VORHANDEN- SEIN VON HINDERNIS	VORDERE KAMERA ↓ BILD- ERKENNUNGS- ECU	.ABSTAND ZWISCHEN EIGENEM FAHRZEUG UND HINDERNIS .FORM DER STRASSE		LOKALISIERER ZUR STEUERUNG	VORHERSAGE- UND BESTIMMUNGS-ECU		VORHERSAGE- UND BESTIMMUNGS-ECU		LAUTSPRECHER MONITOR BREM- STEUERUNGS- ECU LENK- STEUERUNGS- ECU
	NAVIGATIONS- SYSTEM ↓ LOKALISIERER ZUR STEUERUNG								
LENK- WINKEL	LENK- STEUERUNGS- ECU				VORHERSAGE- UND BESTIMMUNGS-ECU		VORHERSAGE- UND BESTIMMUNGS-ECU		LAUTSPRECHER MONITOR BREM- STEUERUNGS- ECU KOLLISIONS- SICHERHEITS- STEUERUNGS- SYSTEM
GESCHWINDIG- KEIT VON EIGENEM FAHRZEUG BREM- LEISTUNG	BREM- STEUERUNGS- ECU								
BESCHLEUNI- GUNGSGRAD	MOTOR- STEUERUNGS- ECU				VORHERSAGE- UND BESTIMMUNGS-ECU		VORHERSAGE- UND BESTIMMUNGS-ECU		LAUTSPRECHER MONITOR BREM- STEUERUNGS- ECU KOLLISIONS- SICHERHEITS- STEUERUNGS- SYSTEM (EXPANSION DES AIRBAGS, STRAFFEN DES GURTES)

FIG.45

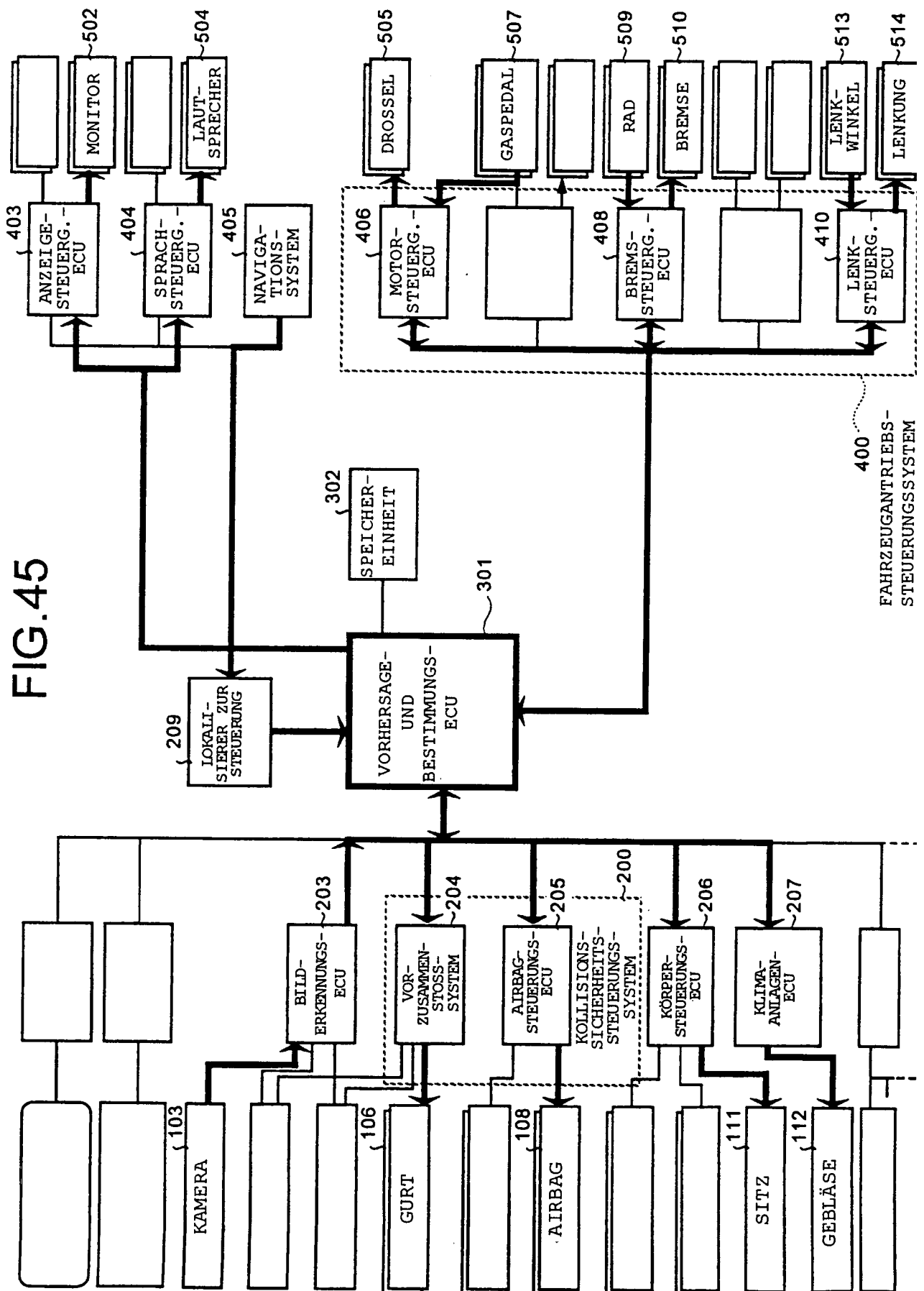


FIG.46

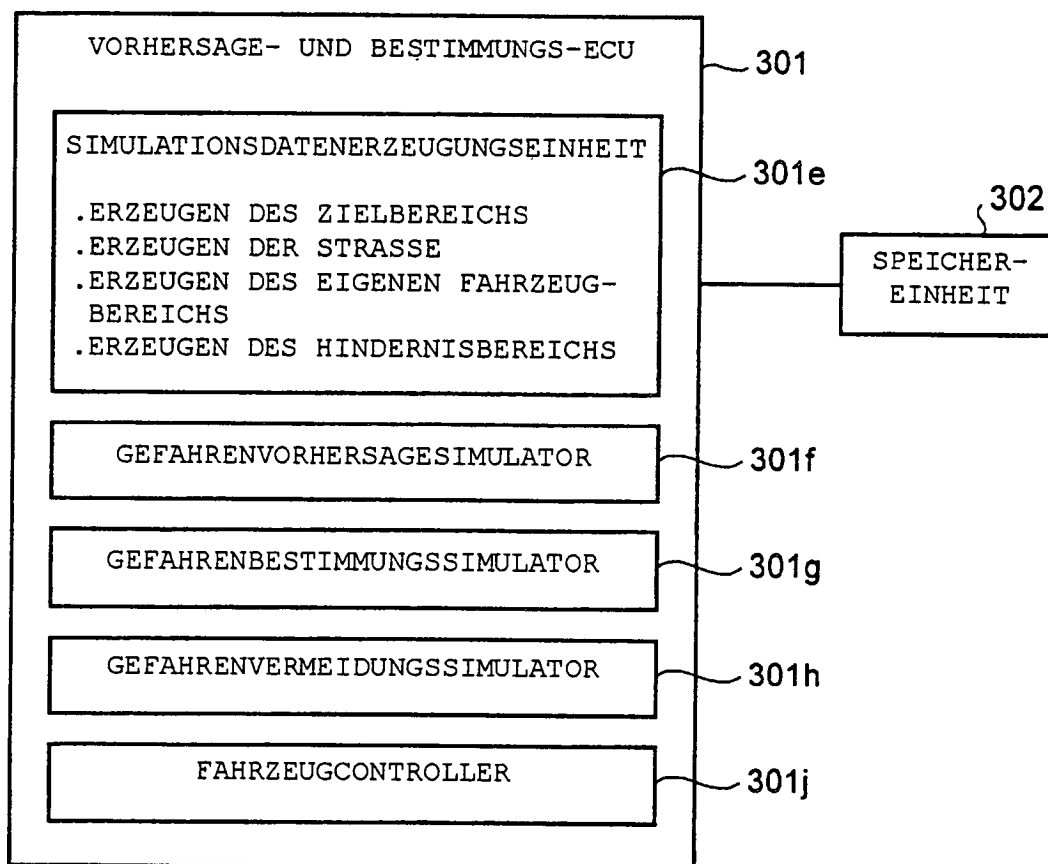


FIG.47

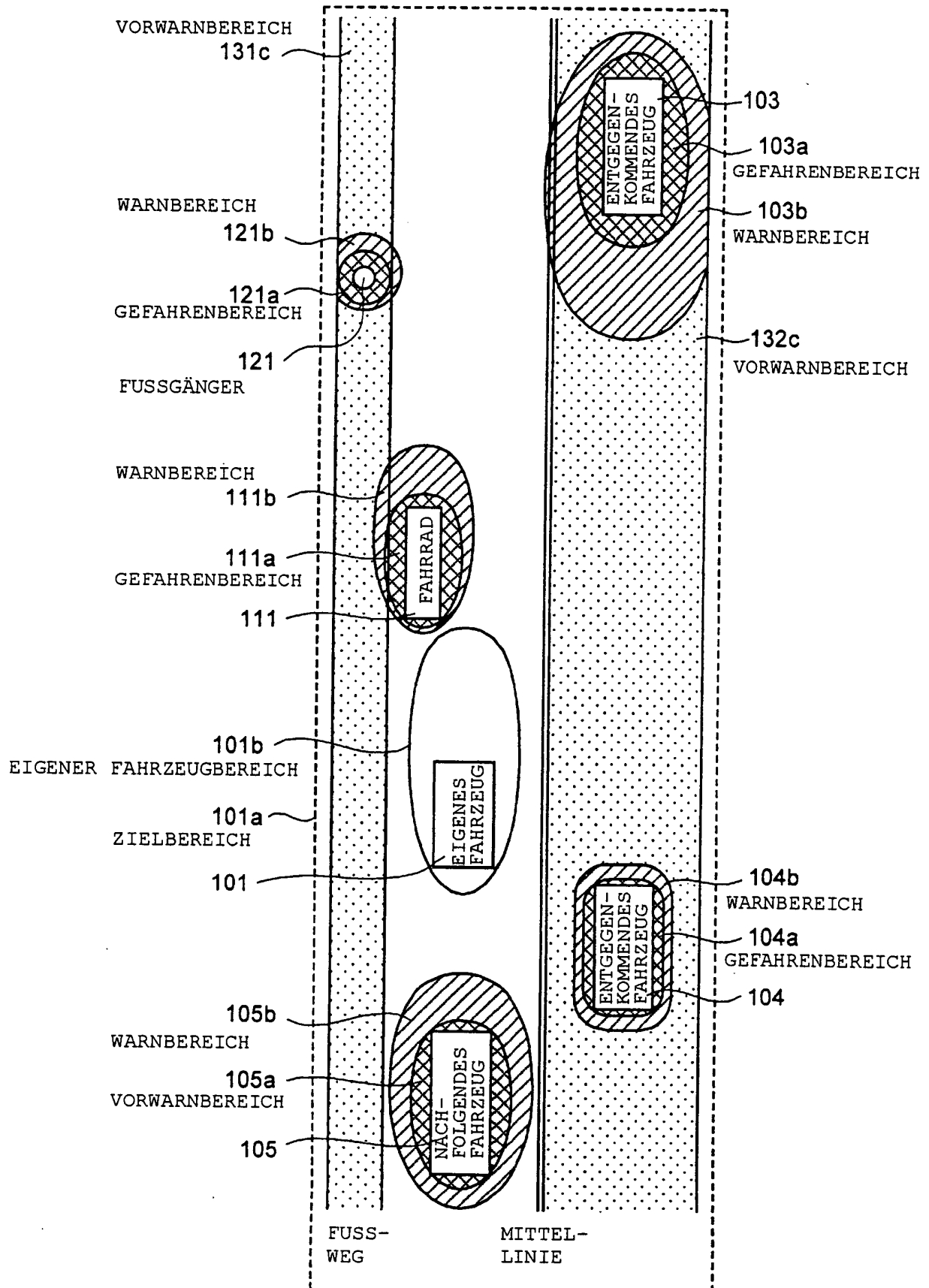


FIG.48A

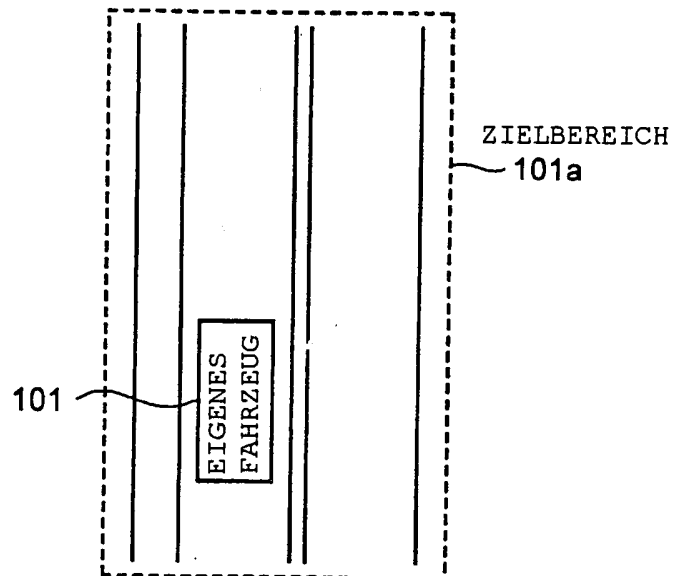


FIG.48B

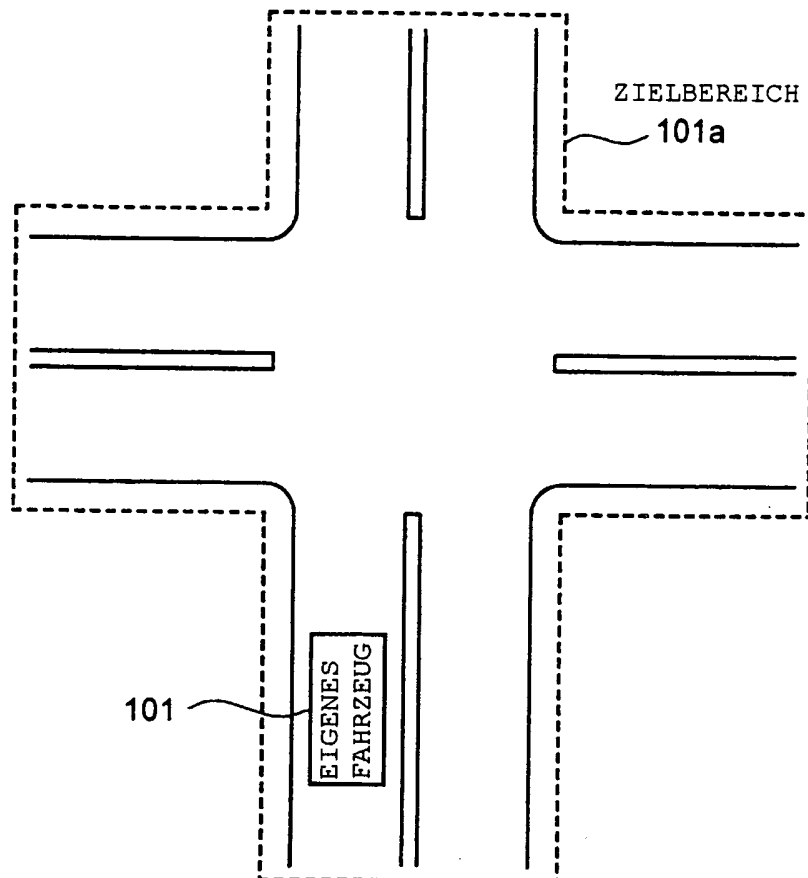


FIG.49A

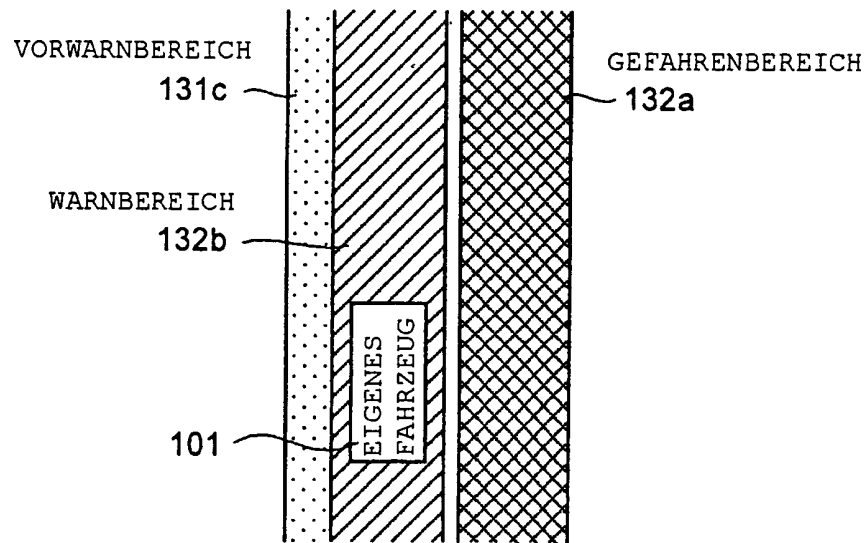


FIG.49B

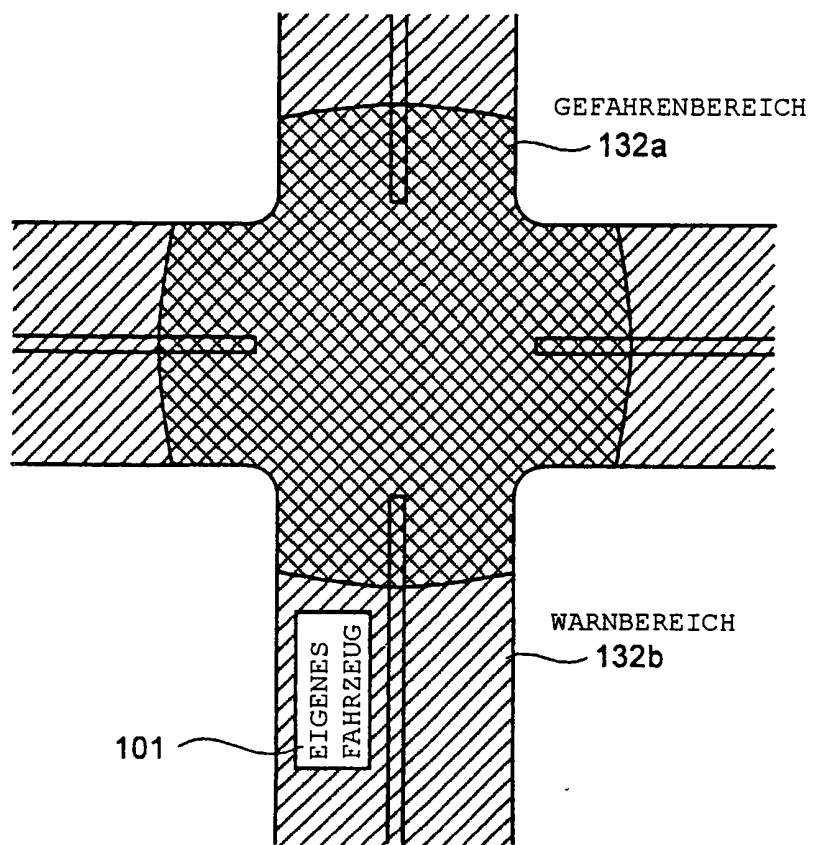


FIG.50A

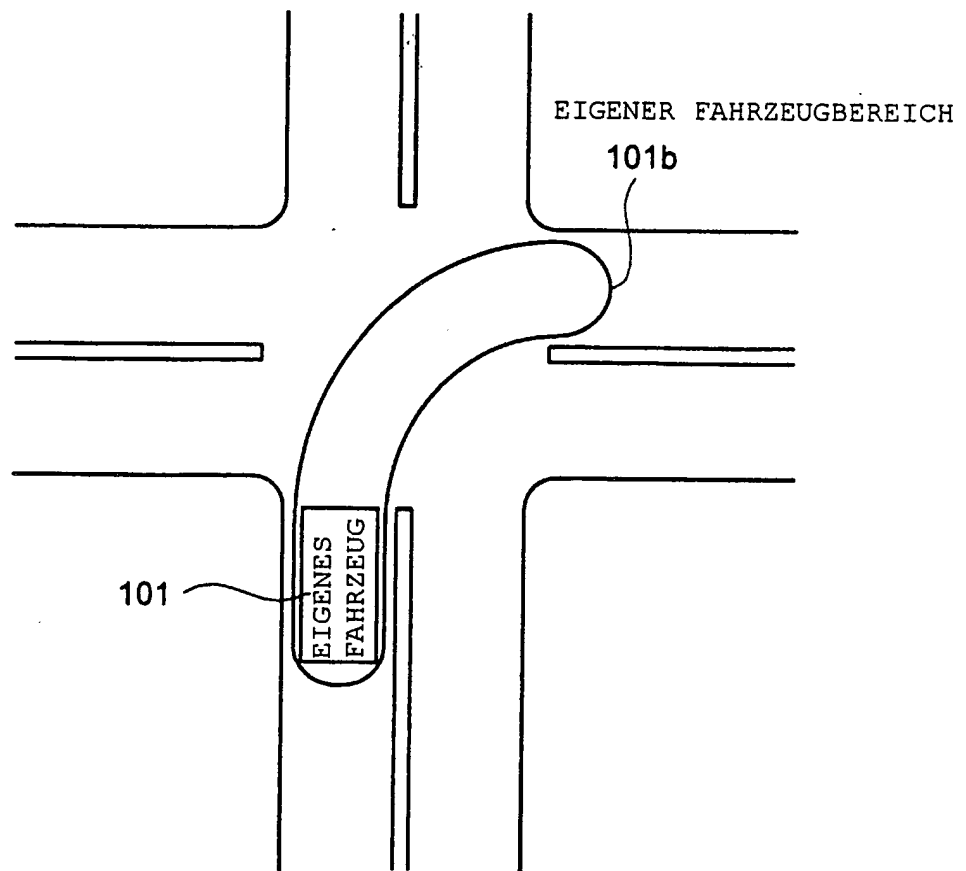


FIG.50B

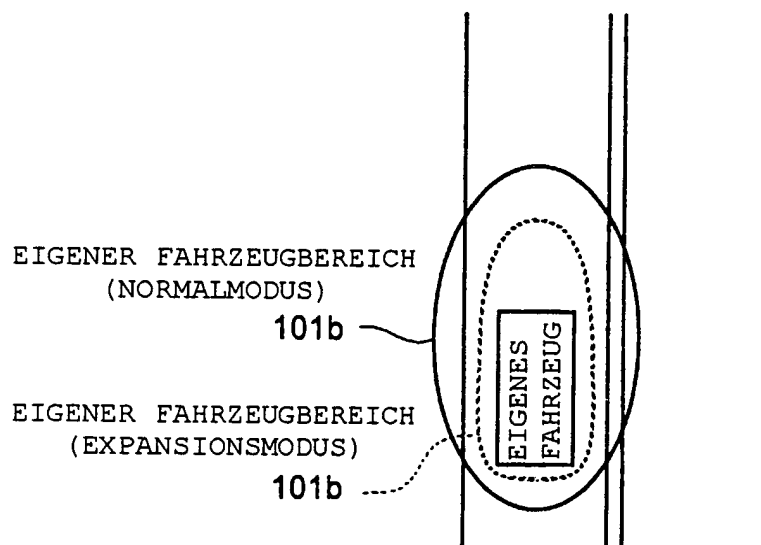


FIG.51A

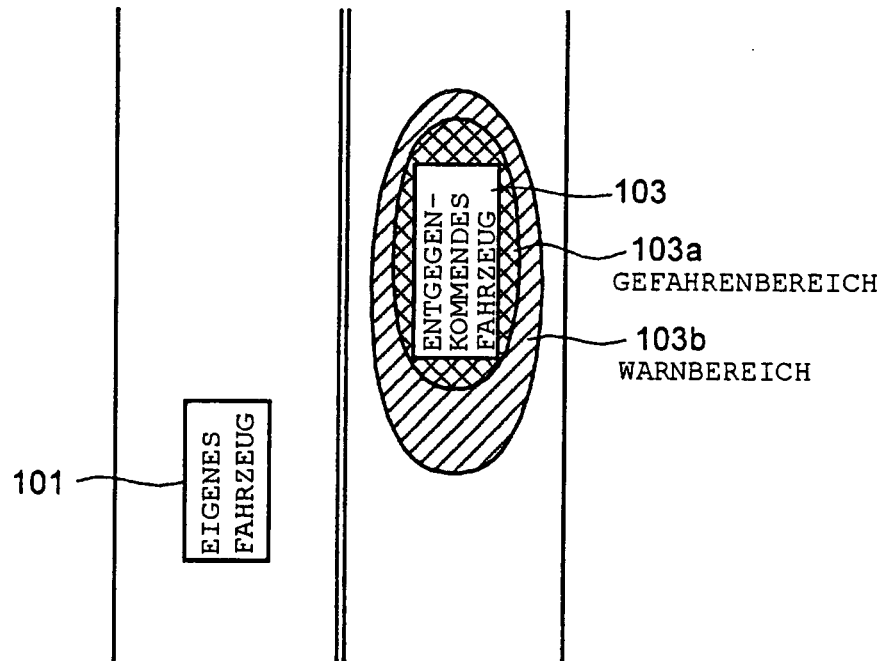


FIG.51B

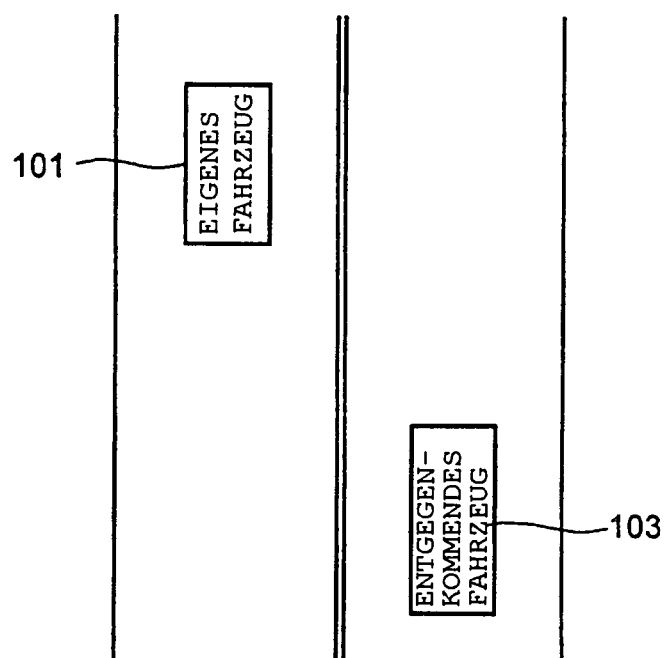


FIG.52A

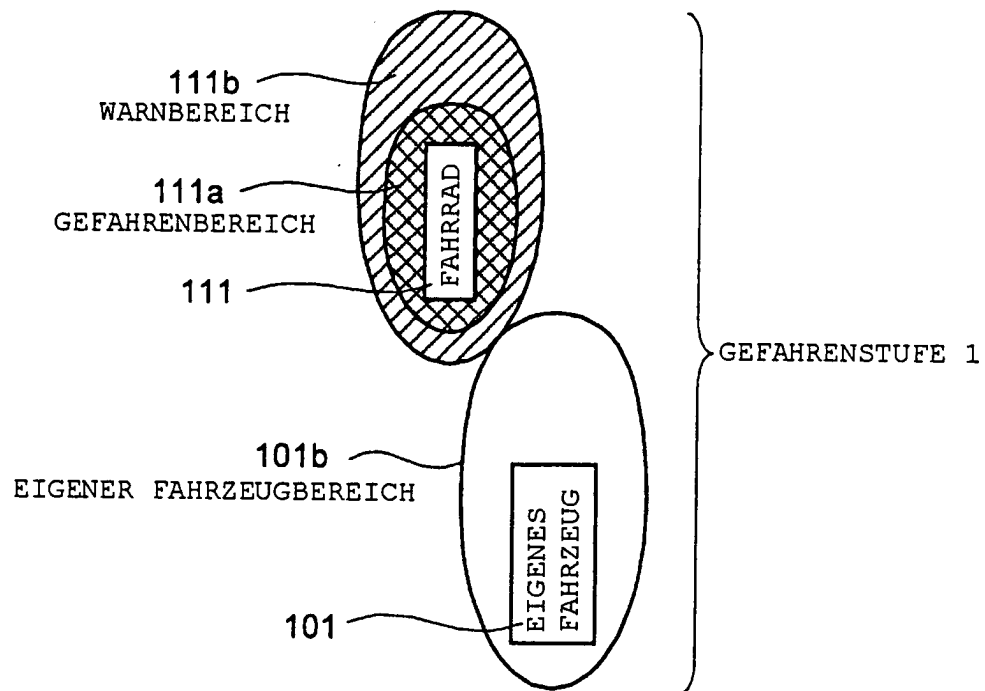


FIG.52B

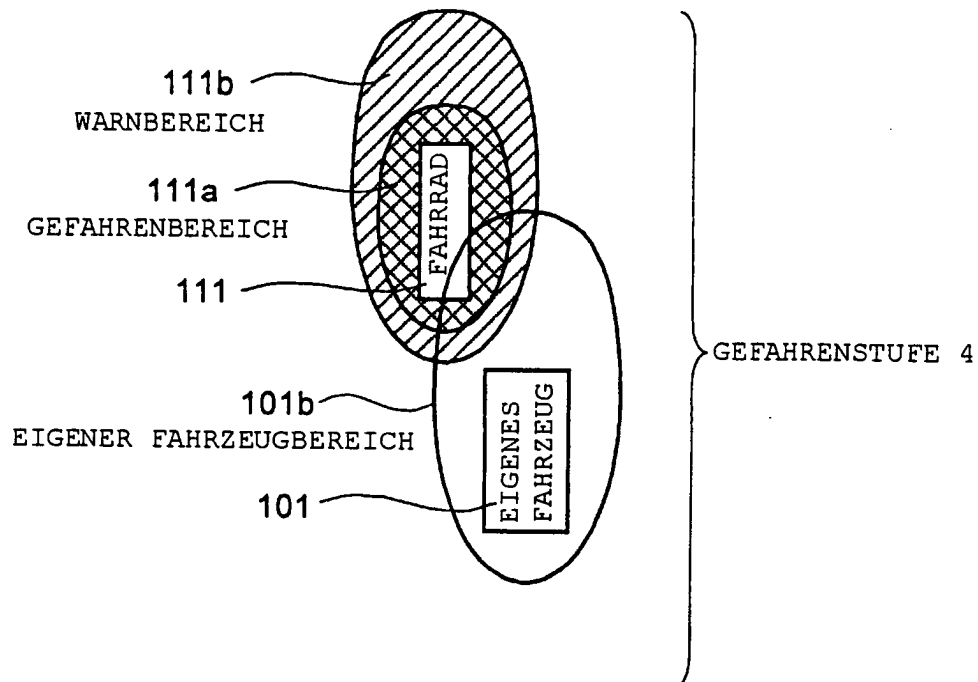


FIG.53

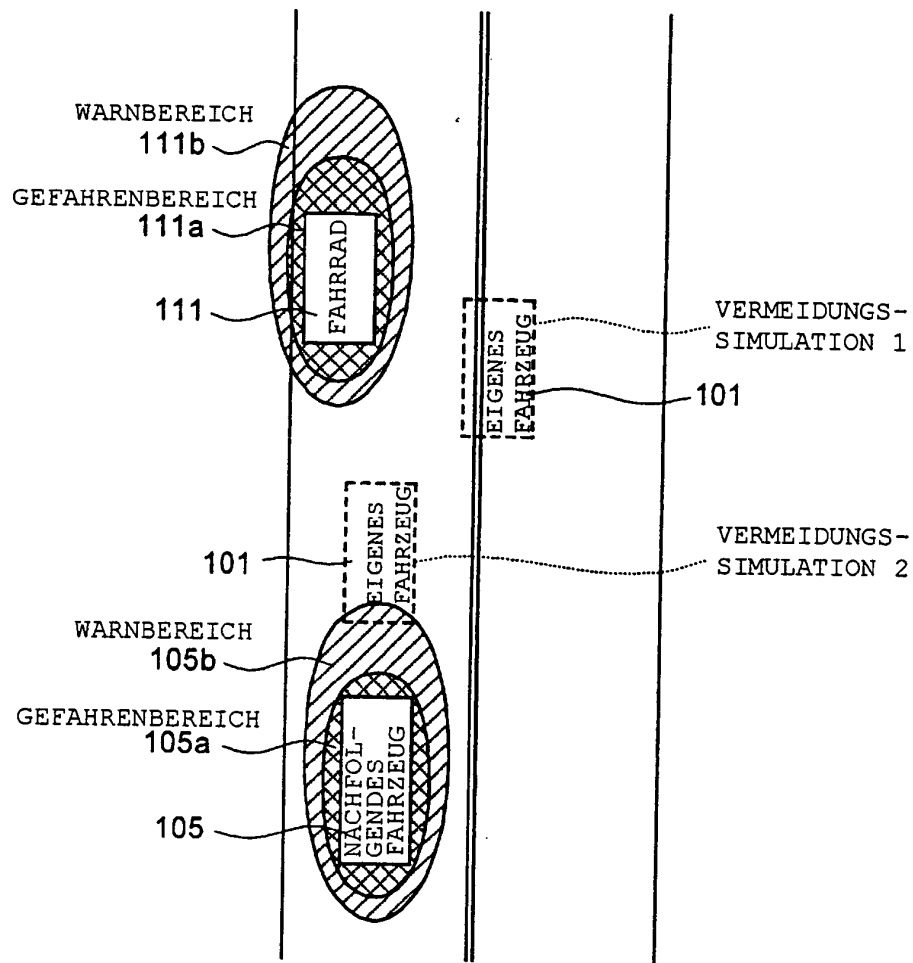


FIG.54

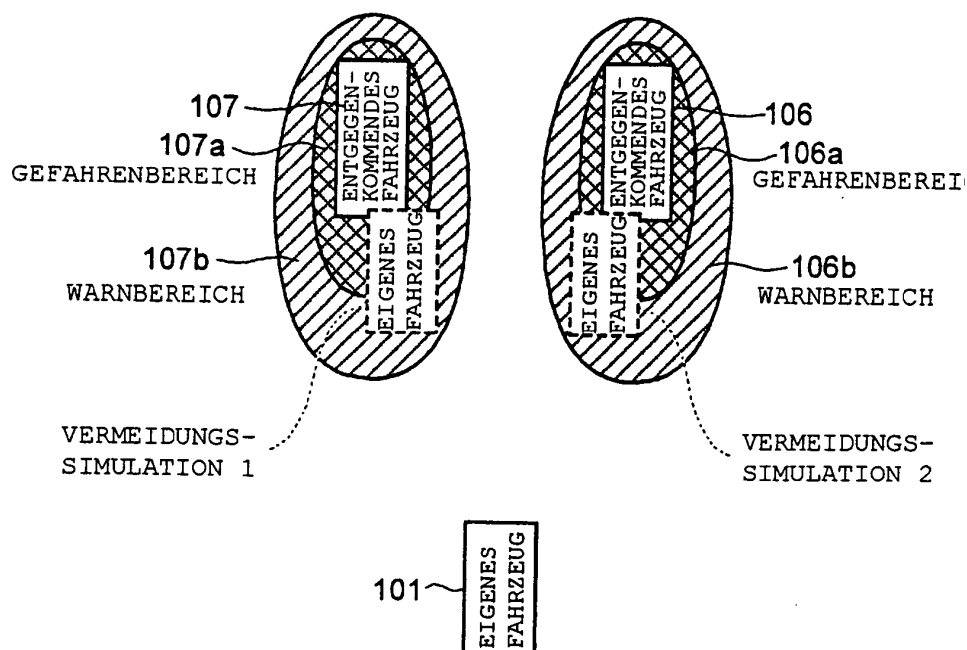


FIG.55

FAHRVERLAUF		BEISPIEL
BEFAHREN DER KREUZUNG AUS NEBENSTRASSE OHNE ZU STOPPEN	ZIELFahrzeug	. FRONTALKOLLISION
	EIGENES Fahrzeug	
ÜBERSCHREITEN DER GESCHWINDIGKEITSBEGRENZUNG UM VORBESTIMMTE GESCHWINDIGKEIT	ZIELFahrzeug	. FRONTALKOLLISION
	EIGENES Fahrzeug	. KOLLISION MIT GERADEAUS FAHRENDEM ENTGEGENKOMMENDEN FAHRZEUG . ÜBERHÖHTE GESCHWINDIGKEIT BEIM VERFOLGEN DES FAHRZEUGS DAVOR
PLÖTZLICHE VERLANGSAMUNG	EIGENES Fahrzeug	. KOLLISION MIT ENTGEGENKOMMENDEM FAHRZEUG, DAS RECHTS ABBIEGT
	ZIELFahrzeug	. AUFFAHREN VON HINTEN AUF VERLANGSAMENDES/ANHALTENDES FAHRZEUG DAVOR
PLÖTZLICHE BESCHLEUNIGUNG	EIGENES Fahrzeug	. AUFFAHRT VON HINTEN DURCH NACHFOLGENDES FAHRZEUG
	ZIELFahrzeug	. AUFFAHRT VON HINTEN DURCH NACHFOLGENDES FAHRZEUG
BETÄTIGUNG DES ANZEIGERS WAR UNANGEBRACHT	EIGENES Fahrzeug	. AUFFAHREN VON HINTEN AUF VERLANGSAMENDES/ANHALTENDES FAHRZEUG DAVOR
	ZIELFahrzeug	. KOLLISION HINTEN BEIM ABBIEGEN NACH RECHTS ODER LINKS . KOLLISION BEI START, KURSÄNDERUNG
FAHREN DES AUTOS WÄHREND DES ZUR-SEITE-SEHENS	EIGENES Fahrzeug	. KOLLISION HINTEN BEIM ABBIEGEN NACH RECHTS ODER LINKS . KOLLISION BEI START, KURSÄNDERUNG
	ZIELFahrzeug	. AUFFAHREN VON HINTEN AUF FAHRZEUG DAVOR
NICHT RICHTIG ANGEHALTEN	EIGENES Fahrzeug	. FRONTALKOLLISION
	ZIELFahrzeug	
ROTE AMPEL IGNORIERT	EIGENES Fahrzeug	. KOLLISION AUF KREUZUNG
	ZIELFahrzeug	
BEI GELB BESCHLEUNIGT	EIGENES Fahrzeug	. KOLLISION AUF KREUZUNG
	ZIELFahrzeug	
UNVORSICHTIG GEGENÜBER DER UMGEBUNG	EIGENES Fahrzeug	. KOLLISION MIT GERADEAUS FAHRENDEM ENTGEGENKOMMENDEN FAHRZEUG BEIM ABBIEGEN NACH RECHTS
	ZIELFahrzeug	. KOLLISION MIT RECHTS ABBIEGENDEM FAHRZEUG
AUTO FAHRLÄSSIG GEFAHREN	EIGENES Fahrzeug	. KOLLISION BEIM GEGENSEITIGEN ÜBERHOLEN IN ENGER STRASSE
	ZIELFahrzeug	
HAT BESCHLEUNIGT, WÄHREND ÜBERHOLT WURDE	EIGENES Fahrzeug	. UNFALL WEGEN FEHLER BEIM ÜBERHOLEN
	ZIELFahrzeug	. UNFALL WEGEN UNTERBRECHUNG DES ÜBERHOLENS
HAT FAHRZEUG BEIM EINORDNEN UNTERBROCHEN	EIGENES Fahrzeug	. UNFALL WEGEN FEHLER BEIM EINORDNEN ODER SPURWECHSEL
	ZIELFahrzeug	. UNFALL WEGEN UNTERBRECHUNG DES EINORDNENS ODER SPURWECHSELS
HAT WARNUNG VOM SYSTEM IGNORIERT	EIGENES Fahrzeug	. ALLE FÄLLE
	ZIELFahrzeug	

FIG.56

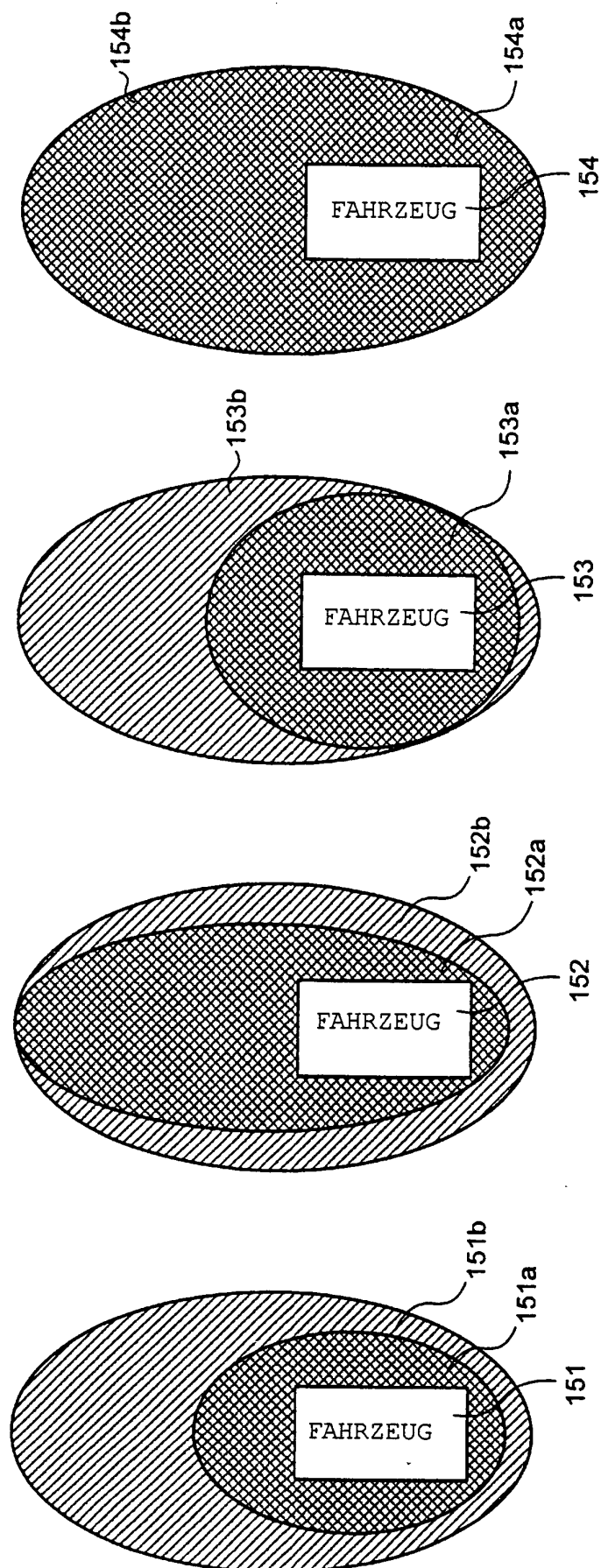


FIG.57

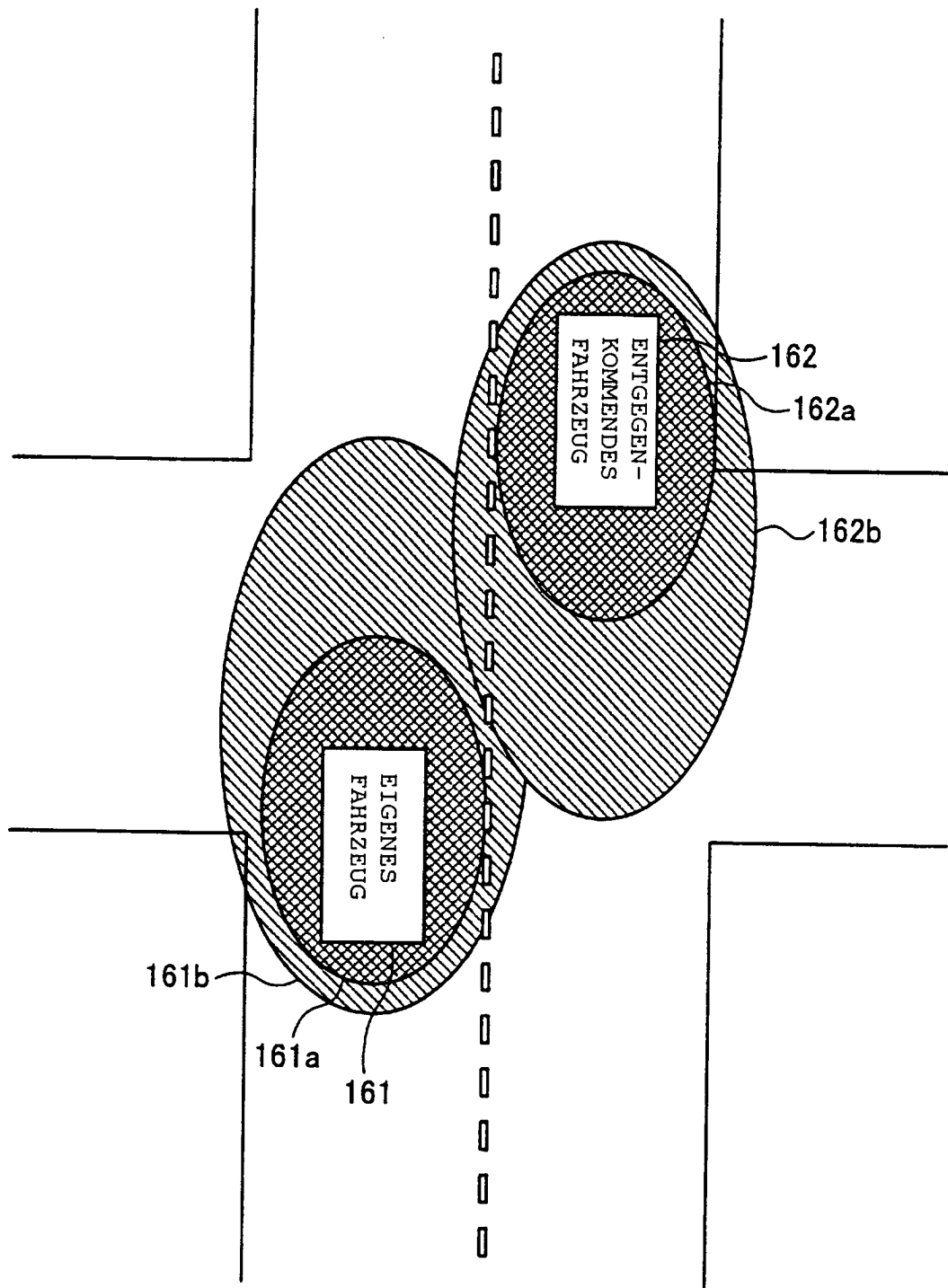


FIG.58

