



(10) **DE 11 2019 003 500 B4 2024.11.21**

(12) **Patentschrift**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2019 003 500.2**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2019/026326**
(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2020/013035**
(86) PCT-Anmeldetag: **02.07.2019**
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **16.01.2020**
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: **08.04.2021**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **21.11.2024**

(51) Int Cl.: **B60W 40/08 (2012.01)**
A61B 5/117 (2016.01)
B60K 28/02 (2006.01)
G08B 21/22 (2006.01)
G06V 20/59 (2022.01)
B60R 16/02 (2006.01)
B60W 10/04 (2006.01)
B60W 10/18 (2012.01)
B60W 10/20 (2006.01)
G08B 21/02 (2006.01)
G06V 40/16 (2022.01)

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

(30) Unionspriorität:
2018-130005 09.07.2018 JP
(73) Patentinhaber:
DENSO CORPORATION, Kariya-shi, Aichi, JP
(74) Vertreter:
**Winter, Brandl - Partnerschaft mbB,
Patentanwälte, 85354 Freising, DE**

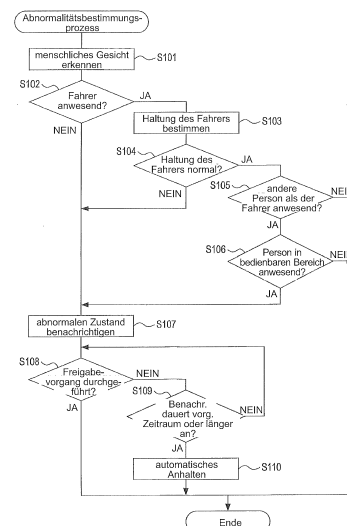
(72) Erfinder:
**Morimoto, Hiroshi, Kariya-shi, Aichi, JP;
Yoshimura, Yukiyasu, Kariya-shi, Aichi, JP**

(56) Ermittelter Stand der Technik:
DE 11 2018 006 579 B4
DE 11 2016 005 314 T5
JP 2016 - 85 563 A

(54) Bezeichnung: **Abnormalitätsbestimmungsvorrichtung**

(57) Hauptanspruch: Abnormalitätsbestimmungsvorrichtung (2), die an einem Fahrzeug montiert ist, mit:
einer Identifikationseinheit (S101, S201), die konfiguriert ist, um eine Person in einem aufgenommenen Bild zu identifizieren, das von einer Kamera (1) erfasst wird, die ein Bild eines Bereichs einschließlich eines Fahrersitzes des Fahrzeugs aufnimmt;
einer Personenbestimmungseinheit (S106, S203), die konfiguriert ist, um zu bestimmen, ob zwei oder mehr Personen in einem bedienbaren Bereich anwesend sind, der als ein Bereich festgelegt ist, in dem ein Lenkrad des Fahrzeugs basierend auf einem Identifikationsergebnis von der Identifikationseinheit (S101, S201) bedient werden kann; und
einer Abnormalitätsverarbeitungseinheit (S107, S110, S209, S212), die konfiguriert ist, um einen Abnormalitätsprozess auszuführen, unter der Annahme, dass sich der Fahrer in einem abnormalen Zustand befindet, als Reaktion auf die Personenbestimmungseinheit (S106, S203), die bestimmt, dass zwei oder mehr Personen in dem bedienbaren Bereich anwesend sind, wobei:
die Abnormalitätsverarbeitungseinheit (S107, S110, S209, S212) konfiguriert ist, um den Abnormalitätsprozess basierend auf (i) einer verschwindenden Position, an der eine Person aus dem bedienbaren Bereich verschwindet, und

(ii) einer erscheinenden Position, an der eine Person in dem bedienbaren Bereich erscheint, auszuführen.



Beschreibung

Verweis zu in Beziehung stehender Anmeldung

[0001] Diese internationale Anmeldung basiert auf der japanischen Patentanmeldung Nr. JP 2020 -9 179 A die am 9. Juli 2018 beim japanischen Patentamt eingereicht wurde, und beansprucht deren Priorität. Auf die gesamte Offenbarung der japanischen Patentanmeldung Nr. JP 2020 - 9 179 A wird hier vollinhaltlich Bezug genommen.

Technisches Gebiet

[0002] Die vorliegende Offenbarung betrifft eine Abnormalitätsbestimmungsvorrichtung.

Stand der Technik

[0003] Die DE 11 2016 005 314 T5 zeigt eine automatisierte Fahrassistentenvorrichtung, die eine automatisierte Fahrsteuerung bzw. -regelung eines Personenkraftwagens unterstützt, und umfasst eine Fahrerüberwachungseinheit und eine Manuelles-Fahren-Wiederaufnahmestufe-Festlegungseinheit. Die Fahrerüberwachungseinheit überwacht den Zustand des Fahrers, der den Personenkraftwagen fährt. Die Manuelles-Fahren-Wiederaufnahmestufe-Festlegungseinheit legt eine Stufe, die angibt, ob ein Umschalten vom automatischen Fahren zum manuellen Fahren in einer vorbestimmten Schaltzone durchgeführt werden kann oder nicht, schrittweise basierend auf dem von der Fahrerüberwachungseinheit erfassten Zustand des Fahrers fest.

[0004] In der DE 11 2018 006 579 B4 ist eine Insassendetektionsvorrichtung offenbart, die aufweist: eine Gesichtsbereich-Detektionseinheit zum Ausführen eines Prozesses zum Detektieren einer Vielzahl von zu einer Vielzahl von Gesichtern gehörigen Gesichtsbereichen in einem durch eine Kamera zum Aufnehmen eines Bilds eines Fahrzeuginnenraums aufgenommenen Bilds; eine erste Bestimmungseinheit zum Bestimmen, ob es, aus einer Vielzahl von zu einer Vielzahl von Sitzen in dem Aufnahmebild gehörigen Sitzbereichen, einen Sitzbereich gibt oder nicht, der zwei oder mehr Gesichtsbereiche umfasst; eine zweite Bestimmungseinheit zum Bestimmen, ob eine Zeitdauer eines Zustands, bei dem es einen zwei oder mehr Gesichtsbereiche umfassenden Sitzbereich gibt, eine Referenzzeit überschritten hat oder nicht; und eine Warneinheitsbesteuereinheit zum Ausführen einer Steuerung zum Ausgeben einer Warnung, wenn die Zeitdauer die Referenzzeit überschreitet.

[0005] Die JP 2016 - 85 563 A offenbart eine Fahrzeugsteuerungsvorrichtung, die eine geeignete Verarbeitung für die Sicherheit ausführt, wenn sich der

Fahrzeugfahrer in einem abnormalen Zustand befindet, der das Fahren behindert. Die Fahrzeugsteuerungsvorrichtung bestimmt basierend auf den Überwachungsinformationen des Fahrerzustands und den Gesichtsinformationen des Fahrers, die in dem von der Kamera aufgenommenen Bild erfasst werden, ob sich der Fahrer in einem Schläfrigkeitsszustand oder in einem nicht bedienbereiten Zustand befindet. Falls bestimmt wird, dass sich der Fahrer in einem Schläfrigkeitsszustand oder einem nicht bedienbereiten Zustand befindet, wird die Fahrzeugsteuerung wie beispielsweise Abbremsen bzw. Verzögerung und Anhalten ausgeführt.

Zusammenfassung der Erfindung

[0006] Es gibt verschiedene mögliche abnormale Zustände des Fahrers. Eine detaillierte Studie der Erfinder hat folgendes Problem festgestellt. Das heißt, die Fahrzeugsteuerungsvorrichtung, die den abnormalen Zustand des Fahrers basierend auf den Informationen nur des Fahrers alleine bestimmt, wie zuvor beschrieben, erkennt den abnormalen Zustand nicht, der nicht in den Gesichtsinformationen des Fahrers erscheint. Daher ist die Bestimmung des abnormalen Zustands des Fahrers nicht ausreichend.

[0007] Ein Aufgabe der vorliegenden Offenbarung besteht darin, es zu ermöglichen, einen abnormalen Zustand eines Fahrers zu erfassen, der nicht durch Informationen nur des Fahrers alleine erfasst werden kann. Diese Aufgabe wird durch die Abnormalitätsbestimmungsvorrichtung gemäß Anspruch 1 und 5 gelöst. Erfindungsgemäße Weiterbildungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0008] Gemäß einem Aspekt der vorliegenden Offenbarung wird eine an einem Fahrzeug montierte Abnormalitätsbestimmungsvorrichtung bereitgestellt, die eine Identifikationseinheit, eine Personenbestimmungseinheit und eine Abnormalitätsverarbeitungseinheit aufweist. Die Identifikationseinheit ist konfiguriert, um eine Person in einem aufgenommenen Bild zu identifizieren, das von einer Kamera (1) erfasst wird, die einen Bereich einschließlich eines Fahrersitzes des Fahrzeugs aufnimmt. Die Personenbestimmungseinheit ist konfiguriert, um zu bestimmen, ob eine andere Person als der Fahrer des Fahrzeugs in einem bedienbaren Bereich anwesend ist, der als ein Bereich festgelegt ist, in dem ein Lenkrad des Fahrzeugs bedient werden kann, basierend auf einem Identifikationsergebnis von der Identifikationseinheit. Die Abnormalitätsverarbeitungseinheit führt einen Abnormalitätsprozess aus, unter der Annahme, dass sich der Fahrer in einem abnormalen Zustand befindet, als Reaktion auf die Personenbestimmungseinheit, die bestimmt, dass die andere Person als der Fahrer in dem bedienbaren Bereich anwesend ist.

[0009] Mit einer solchen Konfiguration ist es möglich, einen abnormalen Zustand des Fahrers zu erfassen, der nicht durch Informationen nur des Fahrers alleine erfasst werden kann. Das heißt, wenn zum Beispiel ein Fahrgast bzw. Passagier einen abnormalen Zustand eines Fahrers in einem Bus oder dergleichen wahrnimmt, kann der Fahrgast in die Lenkbedienung eingreifen. In einem solchen Fall ist ein anderer Fahrgast als der Fahrer in dem bedienbaren Bereich. Selbst falls der abnormale Zustand des Fahrers nicht durch die Informationen nur des Fahrers alleine erfasst werden kann, wird daher bestimmt, dass eine andere Person als der Fahrer in dem bedienbaren Bereich anwesend ist, und daher wird der abnormale Prozess ausgeführt.

Kurzbeschreibung der Zeichnungen

Fig. 1 ist ein Blockschaltbild, das eine Konfiguration eines Abnormalitätsbestimmungssystems darstellt;

Fig. 2 ist ein Ablaufdiagramm eines Abnormalitätsbestimmungsprozesses gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel;

Fig. 3 ist ein Diagramm, das einen Festlegbereich darstellt, der um ein Lenkrad herum in einem zweidimensional aufgenommenen Bild festgelegt ist;

Fig. 4 ist ein Zeitablaufdiagramm, das ein Beispiel darstellt, das bestimmt, dass sich der Fahrer in einem abnormalen Zustand befindet; und

Fig. 5 ist ein Ablaufdiagramm eines Abnormalitätsbestimmungsprozesses gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel.

Ausführungsbeispiele zum Ausführen der Erfindung

[0010] Beispielhafte Ausführungsbeispiele der vorliegenden Offenbarung werden nachstehend in Bezug auf die Zeichnungen beschrieben.

[1. Erstes Ausführungsbeispiel]

[1-1. Konfiguration]

[0011] Ein in **Fig. 1** gezeigtes Abnormalitätsbestimmungssystem 100 ist ein System, das in einem Fahrzeug wie beispielsweise einem Bus installiert ist, der eine große Anzahl von Fahrgästen befördert; das Abnormalitätsbestimmungssystem 100 umfasst Kameras 1, eine Abnormalitätsbestimmungsvorrichtung 2, eine HMI (Human Machine Interface; Mensch-Maschine-Schnittstelle) 3 und eine Fahrzeugsteuerungsvorrichtung 4

[0012] Jede Kamera 1 ist ein Bildgeber, der in der Lage ist, ein Bild eines Bereichs einschließlich eines Fahrersitzes eines Fahrzeugs aufzunehmen;

die Kameras 1 sind zum Beispiel an einer Mehrzahl von jeweiligen Positionen vor einem Fahrer des Fahrzeugs angeordnet. Die Kamera 1 gibt ein Signal, das ein aufgenommenes Bild darstellt, an die Abnormalitätsbestimmungsvorrichtung 2 aus. Basierend auf dem aufgenommenen Bild, das von der Kamera 1 erfasst wird, kann die Abnormalitätsbestimmungsvorrichtung 2 die dreidimensionale Position einer Person oder dergleichen spezifizieren, die in dem aufgenommenen Bild enthalten ist.

[0013] Die Abnormalitätsbestimmungsvorrichtung 2 weist hauptsächlich einen bekannten Mikrocomputer mit einer CPU 21, einem ROM 22, einem RAM 23, einem Flash-Speicher 24 und dergleichen auf. Die CPU 21 führt das Programm aus, das in dem ROM 22 gespeichert ist, das ein nicht vorübergehendes materielles Speichermedium ist. Durch Ausführen dieses Programms wird ein Verfahren ausgeführt, das dem Programm entspricht. Insbesondere führt die Abnormalitätsbestimmungsvorrichtung 2 einen in **Fig. 2** gezeigten Abnormalitätsbestimmungsprozess aus, der später gemäß dem Programm beschrieben wird. Die Abnormalitätsbestimmungsvorrichtung 2 gibt ein Signal, welches das Ergebnis des Abnormalitätsbestimmungsprozesses darstellt, an das HMI 3 und die Fahrzeugsteuerungsvorrichtung 4 aus. Die Abnormalitätsbestimmungsvorrichtung 2 kann einen Mikrocomputer oder eine Mehrzahl von Mikrocomputern enthalten. Zusätzlich ist das Verfahren zum Ausführen jeder Funktion der Abnormalitätsbestimmungsvorrichtung 2 nicht auf Software beschränkt, und ein Teil oder alle deren Funktionen können durch Verwendung einer oder mehrerer Hardwareschaltungen ausgeführt werden. Wenn zum Beispiel die zuvor beschriebenen Funktionen durch eine elektronische Schaltung, die Hardware ist, implementiert werden können, kann die elektronische Schaltung durch eine digitale Schaltung, eine analoge Schaltung oder eine Kombination dieser implementiert werden.

[0014] Das HMI 3 weist eine Anzeige 31, einen Lautsprecher 32 und einen Freigabeschalter 33 auf.

[0015] Die Anzeige 31 ist eine Fahrzeuganzeige, die ein Bild anzeigt, und ist an einer Position vorgesehen, an der ein Fahrer des Fahrzeugs es visuell erkennen kann.

[0016] Der Lautsprecher 32 ist ein Fahrzeuglautsprecher, der zusammen mit einer Autonavigationsvorrichtung, einer Audiovorrichtung und dergleichen verwendet wird.

[0017] Der Freigabeschalter 33 ist ein Schalter, der in einem Bereich vorgesehen ist, in dem der Fahrer des Fahrzeugs bedienen bzw. steuern kann, und kann die Benachrichtigung über den abnormalen Zustand des Fahrers beenden. Das heißt, wie später

in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel beschrieben, wird der abnormale Zustand des Fahrers benachrichtigt, wenn bestimmt wird, dass sich der Fahrer in einem abnormalen Zustand befindet. Selbst wenn sich der Fahrer in einem normalen Zustand befindet, kann es jedoch der Fall sein, dass die Haltung des Fahrers als abnormal bestimmt wird, da die Haltung des Fahrers beim Versuch, ein Objekt in der Nähe des Fahrersitzes aufzuheben, eingefallen ist. In einem solchen Fall wird ein abnormaler Zustand des Fahrers benachrichtigt. Daher ist das Abnormalitätsbestimmungssystem 100 konfiguriert, um die Benachrichtigung durch Drücken des Freigabeschalters 33 zu beenden.

[0018] Die Fahrzeugsteuerungsvorrichtung 4 weist einen Motor 41, einen Bremsaktuator 42 und einen Lenkaktuator 43 auf. Die Fahrzeugsteuerungsvorrichtung 4 stoppt das Fahrzeug sicher und automatisch, wenn durch den später beschriebenen Abnormalitätsbestimmungsprozess bestimmt wird, dass sich der Fahrer in einem abnormalen Zustand befindet. Insbesondere bremst oder stoppt die Fahrzeugsteuerungsvorrichtung 4 das Fahrzeug, indem diese zum Beispiel den Motor 41 oder den Bremsaktuator 42 in dem Fahrzeug steuert. Des Weiteren fährt die Fahrzeugsteuerungsvorrichtung 4 das Fahrzeug zum Randstreifen zurück, indem diese zum Beispiel auch eine Lenkwinkelsteuerung der Lenkung durch den Lenkaktuator 43 durchführt.

[1-2. Prozess]

[0019] Als nächstes wird der von der Abnormalitätsbestimmungsvorrichtung 2 ausgeführte Abnormalitätsbestimmungsprozess in Bezug zu dem Ablaufdiagramm von **Fig. 2** beschrieben. Dieser Abnormalitätsbestimmungsprozess wird periodisch ausgeführt, während der Zündschalter eingeschaltet ist.

[0020] Zunächst identifiziert in S101 die Abnormalitätsbestimmungsvorrichtung 2 eine Person durch Analysieren eines aufgenommenen Bildes, das von der Kamera 1 erfasst wird. In diesem Ausführungsbeispiel wird eine Person in dem aufgenommenen Bild durch Verwendung eines bekannten Mustervergleichsverfahrens identifiziert. Zusätzlich erkennt in S101 die Abnormalitätsbestimmungsvorrichtung 2 des Weiteren ein menschliches Gesicht der identifizierten Person durch Analysieren des aufgenommenen Bildes. In diesem Ausführungsbeispiel wird ein menschliches Gesicht basierend auf den relativen Positionen von Gesichtsmerkmalspunkten wie beispielsweise Augen und Nase erkannt, die in dem aufgenommenen Bild spezifiziert bzw. festgelegt sind.

[0021] Dann bestimmt in S102 die Abnormalitätsbestimmungsvorrichtung 2 basierend auf dem Identifikationsergebnis in S101, ob der Fahrer in dem auf-

genommenen Bild anwesend ist. Insbesondere bestimmt die Abnormalitätsbestimmungsvorrichtung 2 basierend auf dem Erkennungsergebnis, ob der Fahrer in dem aufgenommenen Bild anwesend ist. In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel werden die Gesichtsmerkmalspunktinformationen des Fahrers, die im Voraus in dem Flash-Speicher 24 registriert werden, mit den Gesichtsmerkmalspunktinformationen der Person verglichen, die in dem aufgenommenen Bild erkannt werden, um den Fahrer zu identifizieren. Das heißt, die Informationen zu den Gesichtsmerkmalspunkten des Fahrers, die im Voraus registriert werden, und die Informationen zu den Gesichtsmerkmalspunkten der erkannten Person werden verglichen, um zu bestimmen, ob beide derselben Person entsprechen. Wenn bestimmt wird, dass beide derselben Person entsprechen, wird bestimmt, dass der Fahrer in dem aufgenommenen Bild anwesend ist. Wenn die Abnormalitätsbestimmungsvorrichtung 2 in S102 bestimmt, dass der Fahrer in dem aufgenommenen Bild nicht anwesend ist, schreitet der Prozess zu S107 voran, der später beschrieben wird. Das heißt, falls der Fahrer im aufgenommenen Bild nicht anwesend ist, bedeutet dies, dass der Fahrer nicht auf dem Fahrersitz anwesend ist. Es wird daher bestimmt, dass sich der Fahrer in einem abnormalen Zustand befindet.

[0022] Wenn dagegen die Abnormalitätsbestimmungsvorrichtung 2 in S102 bestimmt, dass der Fahrer in dem aufgenommenen Bild anwesend ist, schreitet der Prozess zu S103 voran.

[0023] In S103 bestimmt die Abnormalitätsbestimmungsvorrichtung 2 die Haltung des Fahrers in dem aufgenommenen Bild. Die Haltung des Fahrers wird bestimmt, indem die Neigung des Kopfes in Bezug zu dem Körper basierend auf dem Identifikationsergebnis in S101 erfasst wird.

[0024] Anschließend bestimmt in S104 die Abnormalitätsbestimmungsvorrichtung 2, ob die Haltung des Fahrers normal ist. Wenn in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel eine Neigung des Kopfes des Fahrers in Bezug auf den Körper gleich oder größer als eine vorgegebener Schwellenwert ist und eine solche Neigung über einen vorgegebenen Zeitraum andauert, wird bestimmt, dass die Haltung des Fahrers nicht normal ist. Falls die Abnormalitätsbestimmungsvorrichtung 2 in S104 bestimmt, dass die Haltung des Fahrers nicht normal ist, fährt die Abnormalitätsbestimmungsvorrichtung 2 den Prozess zu S107 fort, der später beschrieben wird. Mit anderen Worten, wenn die Haltung des Fahrers nicht normal ist, zum Beispiel, wenn der Fahrer schwach ist und der Kopf geneigt ist, wird bestimmt, dass sich der Fahrer in einem abnormalen Zustand befindet.

[0025] Wenn dagegen die Abnormalitätsbestimmungsvorrichtung 2 in S104 bestimmt, dass die Hal-

tung des Fahrers normal ist, schreitet der Prozess zu S105 voran.

[0026] In S105 bestimmt die Abnormalitätsbestimmungsvorrichtung 2 basierend auf dem Erkennungsergebnis in S101, ob eine andere Person als der Fahrer in dem aufgenommenen Bild anwesend ist. In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel wird bestimmt, dass eine andere Person als der Fahrer anwesend ist, wenn eine andere Person als die in dem aufgenommenen Bild als Fahrer identifizierte Person identifiziert wird. Falls die Abnormalitätsbestimmungsvorrichtung 2 in S105 bestimmt, dass keine andere Person als der Fahrer in dem aufgenommenen Bild anwesend ist, kehrt der Prozess zu S101 zurück.

[0027] Falls dagegen die Abnormalitätsbestimmungsvorrichtung 2 in S105 bestimmt, dass eine andere Person als der Fahrer in dem aufgenommenen Bild anwesend ist, schreitet der Prozess zu S106 voran.

[0028] In S106 bestimmt die Abnormalitätsbestimmungsvorrichtung 2, ob eine andere Person als der Fahrer in einem bedienbaren Bereich anwesend ist, der als ein Bereich vordefiniert ist, in dem das Lenkrad des Fahrzeugs bedient werden kann. Der bedienbare Bereich ist zum Beispiel ein Bereich, in dem der Fahrer das Lenkrad bedienen kann, um das Fahrzeug zu fahren. In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist, wie in **Fig. 3** gezeigt, der Festlegbereich A um das Lenkrad herum in dem zweidimensional aufgenommenen Bild B festgelegt. Falls in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel eine andere Person als der Fahrer, von der bestimmt wurde, dass sie in S105 anwesend ist, nicht in dem Festlegbereich A in dem aufgenommenen Bild B anwesend ist, wird bestimmt, dass keine andere Person als der Fahrer in dem bedienbaren Bereich anwesend ist. Falls in S106 bestimmt wird, dass keine andere Person als der Fahrer in dem bedienbaren Bereich anwesend ist, führt die Abnormalitätsbestimmungsvorrichtung 2 den Prozess zu S101 zurück. Das heißt, falls bestimmt wird, dass sich der Fahrer in einem normalen Zustand befindet und ein Fahrgast nicht in der Nähe des Lenkrads ist, wird bestimmt, dass sich der Fahrer nicht in einem abnormalen Zustand befindet.

[0029] Wenn dagegen die Abnormalitätsbestimmungsvorrichtung 2 in S106 bestimmt, dass eine andere Person als der Fahrer in dem bedienbaren Bereich anwesend ist, schreitet die Abnormalitätsbestimmungsvorrichtung 2 den Prozess zu S107 voran. Das heißt, selbst in Fällen, in denen bestimmt wird, dass sich der Fahrer in einem normalen Zustand befindet, ist es, falls eine andere Person als der Fahrer in dem Festlegbereich A anwesend ist, sehr wahrscheinlich, dass ein Fahrgast, der in

der Nähe des Lenkrads anwesend ist, in das Fahren des Fahrzeugs eingreift. Daher wird bestimmt, dass sich der Fahrer in einem abnormalen Zustand befindet.

[0030] In S107 bestimmt die Abnormalitätsbestimmungsvorrichtung 2, dass sich der Fahrer in einem abnormalen Zustand befindet, und benachrichtigt daher den Fahrer des Fahrzeugs über den abnormalen Zustand. In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel wird die Anzeige 31 verwendet, um ein Bild zum Benachrichtigen über den abnormalen Zustand des Fahrers anzuzeigen, und der Lautsprecher 32 wird zum Benachrichtigen des abnormalen Zustands des Fahrers durch Töne bzw. Geräusche oder dergleichen verwendet. Es sei angemerkt, dass die Abnormalitätsbestimmungsvorrichtung 2 S107 als den Abnormalitätsprozess ausführt.

[0031] Anschließend bestimmt in S108 die Abnormalitätsbestimmungsvorrichtung 2, ob der Freigabevorgang ausgeführt wurde. In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel wird bestimmt, ob der Freigabevorgang ausgeführt wurde, indem der Freigabeschalter 33 vom Fahrer gedrückt wird. Wenn der Freigabeschalter 33 gedrückt wird, wird bestimmt, dass der Freigabevorgang ausgeführt wurde. Falls die Abnormalitätsbestimmungsvorrichtung 2 in S108 bestimmt, dass der Freigabevorgang nicht ausgeführt wurde, schreitet der Prozess zu S109 voran.

[0032] In S109 bestimmt die Abnormalitätsbestimmungsvorrichtung 2, ob der Benachrichtigungszustand zum Benachrichtigen, dass sich der Fahrer in einem abnormalen Zustand befindet, für einen vorgegebenen Zeitraum oder länger andauert hat. Falls die Abnormalitätsbestimmungsvorrichtung 2 in S109 bestimmt, dass der Benachrichtigungszustand nicht für einen vorgegebenen Zeitraum oder länger andauert hat, kehrt der Prozess zu S108 zurück.

[0033] Falls in S108 bestimmt wird, dass der Freigabevorgang durchgeführt wurde, führt die Abnormalitätsbestimmungsvorrichtung 2 den Prozess zu S101 zurück. Das heißt, selbst in Fällen, in denen der Fahrer über einen abnormalen Zustand benachrichtigt wird, wird bestimmt, dass sich der Fahrer nicht in einem abnormalen Zustand befindet, falls der Fahrer den Freigabevorgang innerhalb eines vorgegebenen Zeitraums durchführt.

[0034] Wenn dagegen die Abnormalitätsbestimmungsvorrichtung 2 in S109 bestimmt, dass der Benachrichtigungszustand für den vorgegebenen Zeitraum oder länger andauert hat, schreitet der Prozess zu S110 voran.

[0035] In S110 führt die Abnormalitätsbestimmungsvorrichtung 2 die Steuerung zum automatischen Anhalten des Fahrzeugs durch die zuvor beschrie-

bene Fahrzeugsteuerungsvorrichtung 4 aus. Die Abnormalitätsbestimmungsvorrichtung 2 führt S110 als den Abnormalitätsprozess aus. Danach beendet die Abnormalitätsbestimmungsvorrichtung 2 den Abnormalitätsbestimmungsprozess von **Fig. 2**.

[1-3. Effekte]

[0036] Gemäß dem zuvor beschriebenen ersten Ausführungsbeispiel werden die folgenden Effekte erzielt.

[0037] (1a) Gemäß diesem Ausführungsbeispiel ist es möglich, einen abnormalen Zustand des Fahrers zu erfassen, der nicht durch die Informationen nur des Fahrers alleine erfasst werden kann.

[0038] Hier wird ein Beispiel einer spezifischen Situation, in der bestimmt wird, dass sich der Fahrer in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel in einem abnormalen Zustand befindet, durch Verwendung des Zeitablaufdiagramms von **Fig. 4** beschrieben.

[0039] Zu der Zeit T1 wird der Fahrer abnormal, ohne seine Haltung zu verlieren. In diesem Fall ist es denkbar, dass die Haltung des Fahrers als normal bestimmt wird und der Fahrer nicht als abnormal bestimmt wird. Zu der Zeit T2, wenn ein Fahrgast, der einen abnormalen Zustand des Fahrers gespürt hat, in das Fahren eingreift, ist jedoch eine andere Person als der Fahrer in dem Festlegbereich A anwesend. Daher wird bestimmt, dass sich eine andere Person als der Fahrer in dem bedienbaren Bereich anwesend ist, und es wird bestimmt, dass sich der Fahrer in einem abnormalen Zustand befindet. Dann wird zu der Zeit T3 der abnormale Zustand des Fahrers benachrichtigt. Wenn danach der Benachrichtigungszustand für einen vorgegebenen Zeitraum oder länger andauert, ohne dass der Fahrer den Freigabevorgang ausführt, wird die Steuerung zum automatischen Anhalten des Fahrzeugs zu der Zeit T4 ausgeführt.

[0040] Wie zuvor beschrieben kann, wenn bestimmt wird, ob sich der Fahrer basierend auf den Informationen nur über den Fahrer allein in dem abnormalen Zustand befindet, fälschlicherweise bestimmt werden, dass sich der Fahrer in dem normalen Zustand befindet. Dagegen bestimmt die Konfiguration des vorliegenden Ausführungsbeispiels unter Berücksichtigung der Informationen der anderen Person als der Fahrer, ob sich der Fahrer in einem abnormalen Zustand befindet. Demgemäß ist es möglich, das Fahrzeug automatisch anzuhalten, indem ein abnormaler Zustand des Fahrers erfasst wird, der nicht durch die Informationen nur des Fahrers alleine erkannt werden kann.

[0041] (1b) In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel wird bestimmt, ob der Benachrichtigungszu-

stand für einen vorgegebenen Zeitraum oder länger andauert hat. Dann wird selbst in Fällen, in denen der Fahrer über den abnormalen Zustand benachrichtigt wird, die Benachrichtigung gestoppt, falls der Fahrer den Freigabevorgang innerhalb eines vorgegebenen Zeitraums durchführt. Daher ist es möglich zu verhindern, dass die Steuerung zum automatischen Anhalten des Fahrzeugs ausgeführt wird, selbst wenn der abnormale Zustand des Fahrers benachrichtigt wird, obwohl der Fahrer normal ist.

[0042] In dem ersten Ausführungsbeispiel entspricht S101 dem Prozess als eine Identifikationseinheit; S102 und S106 entsprechen dem Prozess als eine Personenbestimmungseinheit; und S107 und S110 entsprechen dem Prozess als eine Abnormalitätsverarbeitungseinheit.

[2. Zweites Ausführungsbeispiel]

[2-1. Konfiguration]

[0043] Da das Abnormalitätsbestimmungssystem eines zweiten Ausführungsbeispiels dieselbe Basis-konfiguration wie die des ersten Ausführungsbeispiels aufweist, werden dieselben Komponenten wie die des ersten Ausführungsbeispiels mit denselben Bezugszeichen bezeichnet, und eine solche Beschreibung wird weggelassen.

[2-2. Prozess]

[0044] Als nächstes wird der von der Abnormalitätsbestimmungsvorrichtung 2 ausgeführte Abnormalitätsbestimmungsprozess in Bezug auf das Ablaufdiagramm von **Fig. 5** beschrieben. Es sei angemerkt, dass die Verarbeitung von S209 bis S212 in **Fig. 5** dieselbe ist wie die Verarbeitung von S107 bis S110 in **Fig. 2**.

[0045] In S201 identifiziert die Abnormalitätsbestimmungsvorrichtung 2 eine Person durch Analysieren eines aufgenommenen Bildes, das von der Kamera 1 erfasst wird. In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist im Gegensatz zu dem ersten Ausführungsbeispiel eine Erkennung des Gesichts der identifizierten Person nicht erforderlich.

[0046] In S202 bestimmt die Abnormalitätsbestimmungsvorrichtung 2 basierend auf dem Identifikationsergebnis in S201, ob eine Person in dem bedienbaren Bereich anwesend ist. Wenn in S202 die in S201 identifizierte Person in dem Festlegbereich A anwesend ist, wird bestimmt, dass eine Person in dem bedienbaren Bereich anwesend ist, wie in S106 des ersten Ausführungsbeispiels. Falls die Abnormalitätsbestimmungsvorrichtung 2 in S202 bestimmt, dass eine Person in dem bedienbaren Bereich anwesend ist, schreitet der Prozess zu S203 voran.

[0047] In S203 bestimmt die Abnormalitätsbestimmungsvorrichtung 2, ob zwei oder mehr Personen in dem bedienbaren Bereich anwesend sind. Falls in S203 bestimmt wird, dass zwei oder mehr Personen in dem bedienbaren Bereich anwesend sind, schreitet die Abnormalitätsbestimmungsvorrichtung 2 den Prozess zu S209 voran. Das heißt, wenn zwei oder mehr Personen in dem Festlegbereich A anwesend sind, können die Personen, von denen angenommen wird, dass diese der Fahrer und ein Fahrgast sind, wobei der Fahrgast eine andere Person als der Fahrer in der Nähe des Lenkrads ist, wahrscheinlich in das Fahren des Fahrzeugs eingreifen. Daher wird bestimmt, dass sich der Fahrer in einem abnormalen Zustand befindet.

[0048] Falls dagegen die Abnormalitätsbestimmungsvorrichtung 2 in S203 bestimmt, dass nicht mehr als zwei Personen in dem bedienbaren Bereich anwesend sind, d.h. falls es eine Person gibt, von der angenommen wird, dass sie der Fahrer in dem bedienbaren Bereich ist, schreitet die Abnormalitätsbestimmungsvorrichtung 2 den Prozess zu S204 voran.

[0049] In S204 bestimmt die Abnormalitätsbestimmungsvorrichtung 2 die Haltung der Person, die in dem bedienbaren Bereich anwesend ist. Das Bestimmungsverfahren in S204 ist das gleiche wie die Verarbeitung in S103 des ersten Ausführungsbeispiels.

[0050] Anschließend bestimmt in S205 die Abnormalitätsbestimmungsvorrichtung 2, ob die Haltung der Person, die in dem bedienbaren Bereich anwesend ist, normal ist. Das Bestimmungsverfahren in S205 ist das gleiche wie die Verarbeitung in S104 des ersten Ausführungsbeispiels. Falls die Abnormalitätsbestimmungsvorrichtung 2 in S205 bestimmt, dass die Haltung der Person, die in dem bedienbaren Bereich anwesend ist, normal ist, führt die Abnormalitätsbestimmungsvorrichtung 2 den Prozess zu S201 zurück. Das heißt, falls bestimmt wird, dass sich die Person, von der angenommen wird, dass sie der Fahrer ist, in einem normalen Zustand befindet und sich der Fahrgast nicht in der Nähe des Lenkrads befindet, wird bestimmt, dass sich der Fahrer nicht in einem abnormalen Zustand befindet.

[0051] Wenn dagegen die Abnormalitätsbestimmungsvorrichtung 2 in S205 bestimmt, dass die Haltung der Person, die in dem bedienbaren Bereich anwesend ist, nicht normal ist, schreitet die Abnormalitätsbestimmungsvorrichtung 2 den Prozess zu S209 voran. Mit anderen Worten, falls die Haltung der Person, von der angenommen wird, dass sie der Fahrer ist, nicht normal ist, zum Beispiel falls die Person, von der angenommen wird, dass sie der Fahrer ist, den Kopf verliert und sich neigt, wird

bestimmt, dass sich der Fahrer in einem abnormalen Zustand befindet.

[0052] Wenn dagegen die Abnormalitätsbestimmungsvorrichtung 2 in S202 bestimmt, dass keine Person in dem bedienbaren Bereich anwesend ist, schreitet der Prozess zu S206 voran. Mit anderen Worten, falls sich keine Person in dem bedienbaren Bereich befindet, sind die folgenden Fälle möglich. Das heißt, es besteht die Möglichkeit, dass der Fahrer den Verstand verloren hat und aus dem bedienbaren Bereich verschwunden ist, oder es besteht die Möglichkeit, dass ein Fahrer, der absichtlich aus dem bedienbaren Bereich verschwindet, da er ein Objekt in der Nähe des Fahrersitzes aufnimmt, wieder in den erfassbaren Bereich zurückkehrt. Daher wird bei der nachfolgenden Verarbeitung von S206 bis S208 bestimmt, ob sich der Fahrer in einem abnormalen Zustand befindet.

[0053] In S206 bestimmt die Abnormalitätsbestimmungsvorrichtung 2, ob eine Person in dem bedienbaren Bereich erschienen ist. In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel wird bestimmt, dass, wenn eine Person in dem Festlegbereich A anwesend ist, eine Person in dem bedienbaren Bereich erscheint. Falls die Abnormalitätsbestimmungsvorrichtung 2 in S206 bestimmt, dass keine Person in dem bedienbaren Bereich erscheint, schreitet der Prozess zu S207 voran.

[0054] In S207 bestimmt die Abnormalitätsbestimmungsvorrichtung 2, ob der Abwesenheitszustand, in dem keine Person in dem bedienbaren Bereich erscheint, für einen vorgegebenen Zeitraum oder länger andauert hat. In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel wird bestimmt, ob der Abwesenheitszustand drei (3) Sekunden oder länger andauert hat. Falls die Abnormalitätsbestimmungsvorrichtung 2 in S207 bestimmt, dass der Abwesenheitszustand für einen vorgegebenen Zeitraum oder länger andauert hat, schreitet der Prozess zu S209 voran. Das heißt, es besteht die Möglichkeit, dass das Verschwinden des Fahrers aus dem bedienbaren Bereich nicht auf eine beabsichtigte Aktion zurückzuführen ist, und daher wird bestimmt, dass sich der Fahrer in einem abnormalen Zustand befindet.

[0055] Wenn dagegen die Abnormalitätsbestimmungsvorrichtung 2 in S207 bestimmt, dass der Abwesenheitszustand für den vorgegebenen Zeitraum oder länger nicht andauert hat, kehrt der Prozess zu S206 zurück. Das heißt, wenn der Abwesenheitszustand in dem bedienbaren Bereich des Fahrers weniger als 3 Sekunden beträgt, ist es zu früh, um zu bestimmen, dass sich der Fahrer in einem abnormalen Zustand befindet, sodass nicht bestimmt wird, dass sich der Fahrer in einem abnormalen Zustand befindet.

[0056] Wenn dagegen die Abnormalitätsbestimmungsvorrichtung 2 in S206 bestimmt, dass eine Person in dem bedienbaren Bereich erscheint, schreitet der Prozess zu S208 voran.

[0057] In S208 bestimmt die Abnormalitätsbestimmungsvorrichtung 2, ob (i) eine erscheinende Position, die eine Position ist, über die eine Person in dem bedienbaren Bereich erscheint, und (ii) eine verschwindende Position, die eine Position ist, über die eine Person aus dem bedienbaren Bereich verschwindet, gleich sind. Insbesondere bestimmt die Abnormalitätsbestimmungsvorrichtung 2, ob eine erscheinende Position, über die eine Person in dem bedienbaren Bereich in dem aktuellen Zyklus erscheint, dieselbe ist wie eine verschwindende Position, über die eine Person aus dem bedienbaren Bereich in dem vorherigen Zyklus verschwindet, was in dem Flash-Speicher 24 vor dem aktuellen Zyklus gespeichert wird. Wenn hier eine Mehrzahl von verschwindenden Positionen vorhanden ist, ist die für die vorherige Bestimmung verwendete verschwindende Position die letzte verschwindende Position, d.h. unmittelbar vor dem Erscheinen der erscheinenden Person an der erscheinenden Position in dem aktuellen Zyklus. Dann bestimmt die Abnormalitätsbestimmungsvorrichtung 2, ob die erscheinende Person und die verschwindende Person dieselbe Person sind, indem bestimmt wird, ob die erscheinende Position und die verschwindende Position gleich sind.

[0058] In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel wird jede der Positionen, erscheinende Positionen und verschwindenden Position, in dem bedienbaren Bereich in eine von zwei Positionen, linke und rechte Position, in Bezug auf den Fahrersitz klassifiziert. Wie nachstehend beschrieben, wird bestimmt, ob die erscheinende Person und die verschwindende Person dieselbe Person sind.

[0059] Im Folgenden wird zunächst ein Beispielfall beschrieben, in dem die erscheinende und die verschwindende Position verschieden sind. Zum Beispiel befindet sich die erscheinende Position auf der linken Seite des Fahrersitzes und die verschwindende Position auf der rechten Seite des Fahrersitzes. In einem solchen Fall kann der Fahrer das Bewusstsein verlieren und auf der rechten Seite des Fahrersitzes verschwinden; dann kann der Fahrgast, der in das Fahren eingreift, nachdem der abnormale Zustand des Fahrers bestimmt wird, von der linken Seite des Fahrersitzes erscheinen. In diesem Fall ist der Fahrer die verschwindende Person und der Fahrgast die erscheinende Person. Des Weiteren ist es unwahrscheinlich, dass der Fahrer auf der rechten Seite des Fahrersitzes verschwindet und von der linken Seite des Fahrersitzes erscheint. Wenn daher die erscheinende Position und die verschwindende Position verschieden sind, wird angenommen,

dass die verschwindende Person der Fahrer und die erscheinende Person der Fahrgast ist. Es wird somit bestimmt, dass die erscheinende Person und die verschwindende Person nicht dieselbe Person sind.

[0060] Im Folgenden wird ein Beispielfall beschrieben, in dem die erscheinende Position und die verschwindende Position gleich sind; zum Beispiel befindet sich die erscheinende Position auf der linken Seite des Fahrersitzes und die verschwindende Position auf der linken Seite des Fahrersitzes. In einem solchen Fall ist folgende Situation denkbar. Das heißt, eine Person, von der angenommen wird, dass sie ein Fahrer ist, verschwindet vorübergehend auf der rechten Seite des Fahrersitzes, indem sie sich zum Beispiel absichtlich bückt, kehrt jedoch in die ursprüngliche Haltung zurück, um nach Beenden der beabsichtigten Aktion von der rechten Seite des Fahrersitzes aus zu erscheinen. Zum Beispiel ist es denkbar, dass sich der Fahrer bückte, um ein Objekt in der Nähe des Fahrersitzes aufzuheben, und aus dem bedienbaren Bereich verschwand, das Objekt jedoch aufhob und zurückkehrte. Wenn daher die erscheinende Position und die verschwindende Position gleich sind, ist es sehr wahrscheinlich, dass die verschwindende Person und die erscheinende Person der Fahrer sind, und somit werden die erscheinende Person und die verschwindende Person als dieselbe Person bestimmt.

[0061] Wenn die Abnormalitätsbestimmungsvorrichtung 2 in S208 bestimmt, dass die erscheinende Position und die verschwindende Position nicht gleich sind, schreitet der Prozess zu S209 voran. Das heißt, wenn die erscheinende Person und die verschwindende Person nicht dieselbe Person sind, wird bestimmt, dass sich der Fahrer in einem abnormalen Zustand befindet.

[0062] Wenn dagegen die Abnormalitätsbestimmungsvorrichtung 2 in S208 bestimmt, dass die erscheinende Position und die verschwindende Position gleich sind, kehrt der Prozess zu S201 zurück. Das heißt, da es sehr gut möglich ist, dass die erscheinende Person und die verschwindende Person dieselbe Person sind, wird bestimmt, dass sich der Fahrer nicht in einem abnormalen Zustand befindet.

[2-3. Effekte]

[0063] Gemäß dem zuvor im Detail beschriebenen zweiten Ausführungsbeispiel können die folgenden Effekte zusätzlich zu den Effekten (1a) und (1b) des zuvor beschriebenen ersten Ausführungsbeispiels erzielt werden.

[0064] (2a) Wenn in diesem Ausführungsbeispiel basierend auf der erscheinenden Position und der verschwindenden Position bestimmt wird, dass sich

der Fahrer in einem abnormalen Zustand befindet, wird der abnormale Zustand des Fahrers benachrichtigt. Das heißt, basierend auf der erscheinenden Position und der verschwindenden Position wird bestimmt, ob die erscheinende Person und die verschwindende Person dieselbe Person sind. Somit ist es möglich zu bestimmen, ob sich der Fahrer in einem abnormalen Zustand befindet, indem bestimmt wird, ob die erscheinende Person und die verschwindende Person dieselbe Person sind, ohne den Fahrer durch Verwendung der Gesichtserkennung zu identifizieren.

[0065] (2b) In diesem Ausführungsbeispiel wird, falls eine Person in dem bedienbaren Bereich innerhalb eines vorgegebenen Zeitraums erscheint, nachdem die Person aus dem bedienbaren Bereich verschwunden ist, nicht bestimmt, dass sich der Fahrer in einem abnormalen Zustand befindet. Es sei zum Beispiel ein Fall angenommen, in dem ein Fahrer absichtlich aus dem bedienbaren Bereich verschwindet, weil er ein Objekt in der Nähe des Fahrersitzes aufhebt, und dann innerhalb eines vorgegebenen Zeitraums wieder in den erfassbaren Bereich zurückkehrt. Selbst in einem solchen Fall kann die Konfiguration gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel verhindern, dass fälschlicherweise bestimmt wird, dass sich der Fahrer in einem abnormalen Zustand befindet. Zusätzlich wird in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel bestimmt, dass sich der Fahrer in einem abnormalen Zustand befindet, falls die Person selbst nach Ablauf eines vorgegebenen Zeitraums, nachdem die Person aus dem bedienbaren Bereich verschwunden ist, nicht in dem bedienbaren Bereich erscheint. Wenn daher zum Beispiel (i) der Fahrer den Verstand verliert und aus dem bedienbaren Bereich verschwindet und (ii) kein Fahrgast in das Fahren eingreift, indem der abnormale Zustand des Fahrers erfasst wird, kann bestimmt werden, dass sich der Fahrer in einem abnormalen Zustand befindet.

[0066] In dem zweiten Ausführungsbeispiel entspricht S201 dem Prozess als eine Identifikationseinheit, S202 entspricht dem Prozess als eine Anwesenheitsbestimmungseinheit, S203 entspricht dem Prozess als eine Personenbestimmungseinheit und S209 und S212 entsprechen dem Prozess als eine Abnormalitätsverarbeitungseinheit.

[3. Weitere Ausführungsbeispiele]

[0067] Während das Ausführungsbeispiel der vorliegenden Offenbarung zuvor beschrieben wurde, ist die vorliegende Offenbarung nicht auf das vorherige Ausführungsbeispiel beschränkt und kann vielfältig abgewandelt werden.

[0068] (3a) In dem ersten Ausführungsbeispiel ist eine beispielhafte Konfiguration dargestellt, in wel-

cher der Fahrer durch Vergleichen der Informationen der Gesichtsmerkmalspunkte des im Voraus registrierten Fahrers identifiziert wird, und die Informationen der Gesichtsmerkmalspunkte der erkannten Person wurden beispielhaft dargestellt. Das Gesichtserkennungsverfahren zum Identifizieren des Fahrers ist nicht darauf beschränkt. Wenn zum Beispiel der Zündschalter eingeschaltet wird, können Informationen zu den Merkmalspunkten des Gesichts der Person, die auf dem Fahrersitz sitzt, als Fahrerinformationen zum Vergleich gespeichert werden. Zusätzlich, selbst falls der Fahrer identifiziert wird, indem zusätzlich die in dem vorherigen Zyklus vor dem aktuellen Zyklus erfassten Informationen zu den Merkmalspunkten des menschlichen Gesichts und die in dem aktuellen Zyklus erfassten Informationen zu den Merkmalspunkten des menschlichen Gesichts verglichen werden.

[0069] (3b) In dem zuvor beschriebenen zweiten Ausführungsbeispiel ist eine beispielhafte Konfiguration dargestellt, in der jede der Positionen, erscheinende Position und verschwindende Position, in dem bedienbaren Bereich in eine von zwei Positionen, linke und rechte Position, in Bezug zu dem Fahrersitz klassifiziert ist. Die Klassifizierungsmethode ist nicht darauf beschränkt. Zum Beispiel kann sie in eine von vier Positionen links, rechts, oben und unten klassifiziert werden. In einem solchen Fall, zum Beispiel, wenn die erscheinende Position die obere linke Seite des Fahrersitzes ist und die verschwindende Position eine der Seiten, untere rechte Seite, obere rechte Seite und untere linke Seite, des Fahrersitzes ist, kann bestimmt werden, dass die erscheinende Position und die verschwindende Position nicht gleich sind. Das heißt, nicht nur wenn die linke und rechte Position der erscheinenden Position und der verschwindenden Position verschieden sind, sondern selbst wenn die linke und rechte Position gleich sind, aber die obere und untere Position verschieden sind, kann bestimmt werden, dass die erscheinende Position und die verschwindende Position nicht gleich sind.

[0070] (3c) Der Festlegbereich kann ein Festlegbereich sein, der im dreidimensionalen Raum festgelegt ist. Das heißt, in jedem der vorherigen Ausführungsbeispiele wird der rechteckige Bereich in dem aufgenommenen Bild als der Festlegbereich A festgelegt. Es besteht jedoch keine Notwendigkeit, sich darauf zu beschränken. Zum Beispiel kann ein rechteckiger Parallelepipeden-Bereich, in dem der Festlegbereich A in jedem der zuvor beschriebenen Ausführungsbeispiele eine bestimmte Tiefe aufweist, als ein Festlegbereich festgelegt werden.

[0071] (3d) In dem zweiten Ausführungsbeispiel wird ein Beispielfall beschrieben, in dem, wenn die erscheinende Position und die verschwindende Position gleich sind, bestimmt wird, dass die erschei-

nende Person und die verschwindende Person dieselbe Person sind, und bestimmt wird, dass sich der Fahrer nicht in einem abnormalen Zustand befindet. Das Verfahren zum Bestimmen, ob sich der Fahrer in einem abnormalen Zustand befindet, ist jedoch nicht darauf beschränkt. Wenn zum Beispiel die erscheinende Person in dem bedienbaren Bereich von außerhalb des Festlegbereichs, d.h. außerhalb des bedienbaren Bereichs, erscheint, kann bestimmt werden, dass sich der Fahrer unabhängig von der Richtung, in der die Person erscheint, in einem abnormalen Zustand befindet.

[0072] (3e) In jedem der vorherigen Ausführungsbeispiele kann das Abnormalitätsbestimmungssystem 100 an einem anderen Fahrzeug als einem Bus montiert sein.

[0073] (3f) Eine Funktion eines Konfigurationselements in den zuvor beschriebenen Ausführungsbeispielen kann durch mehrere Konfigurationselemente implementiert werden. Funktionen mehrerer Konfigurationselemente können von einem Konfigurationselement implementiert werden. Ein Teil der Konfiguration gemäß den zuvor beschriebenen Ausführungsbeispielen kann weggelassen werden. Zumindest ein Teil der Konfiguration der vorherigen Ausführungsbeispiele kann ergänzt oder durch eine andere Konfiguration des vorherigen Ausführungsbeispiels oder dergleichen ersetzt werden.

[0074] (3g) Die vorliegende Offenbarung kann in verschiedenen Formen zusätzlich zu der zuvor beschriebenen Abnormalitätsbestimmungsvorrichtung 2 implementiert werden, wie beispielsweise einem System, das die Abnormalitätsbestimmungsvorrichtung 2 als eine Komponente, ein Programm, das bewirkt, dass ein Computer als die Abnormalitätsbestimmungsvorrichtung 2 fungiert, ein Medium, in dem das Programm gespeichert ist, und ein Abnormalitätsbestimmungsverfahren enthält.

Patentansprüche

1. Abnormalitätsbestimmungsvorrichtung (2), die an einem Fahrzeug montiert ist, mit:
einer Identifikationseinheit (S101, S201), die konfiguriert ist, um eine Person in einem aufgenommenen Bild zu identifizieren, das von einer Kamera (1) erfasst wird, die ein Bild eines Bereichs einschließlich eines Fahrersitzes des Fahrzeugs aufnimmt;
einer Personenbestimmungseinheit (S106, S203), die konfiguriert ist, um zu bestimmen, ob zwei oder mehr Personen in einem bedienbaren Bereich anwesend sind, der als ein Bereich festgelegt ist, in dem ein Lenkrad des Fahrzeugs basierend auf einem Identifikationsergebnis von der Identifikationseinheit (S101, S201) bedient werden kann; und
einer Abnormalitätsverarbeitungseinheit (S107, S110, S209, S212), die konfiguriert ist, um einen

Abnormalitätsprozess auszuführen, unter der Annahme, dass sich der Fahrer in einem abnormalen Zustand befindet, als Reaktion auf die Personenbestimmungseinheit (S106, S203), die bestimmt, dass zwei oder mehr Personen in dem bedienbaren Bereich anwesend sind, wobei:

die Abnormalitätsverarbeitungseinheit (S107, S110, S209, S212) konfiguriert ist, um den Abnormalitätsprozess basierend auf (i) einer verschwindenden Position, an der eine Person aus dem bedienbaren Bereich verschwindet, und (ii) einer erscheinenden Position, an der eine Person in dem bedienbaren Bereich erscheint, auszuführen.

2. Abnormalitätsbestimmungsvorrichtung (2) nach Anspruch 1, wobei:

die Identifikationseinheit (S101, S201) des Weiteren konfiguriert ist, um ein menschliches Gesicht in dem aufgenommenen Bild zu erkennen;
die Personenbestimmungseinheit (S106, S203) konfiguriert ist, um basierend auf dem Erkennungsergebnis von der Identifikationseinheit (S101, S201) zu bestimmen, ob eine andere Person als der Fahrer in dem bedienbaren Bereich anwesend ist; und
die Abnormalitätsverarbeitungseinheit (S107, S110, S209, S212) konfiguriert ist, um den Abnormalitätsprozess als Reaktion auf die Personenbestimmungseinheit (S106, S203) auszuführen, die bestimmt, dass die andere Person als der Fahrer in dem bedienbaren Bereich anwesend ist.

3. Abnormalitätsbestimmungsvorrichtung (2) nach Anspruch 1, des Weiteren mit:

einer Anwesenheitsbestimmungseinheit (S202), die konfiguriert ist, um zu bestimmen, ob eine Person in dem bedienbaren Bereich anwesend ist, basierend auf dem Identifikationsergebnis von der Identifikationseinheit (S101, S201),
wobei:

jede der Positionen, verschwindende Position und erscheinende Position, in eine von zwei Positionen einer linken Position und einer rechten Position in Bezug zu dem Fahrersitz klassifiziert wird; und
in Fällen, in denen eine Person in dem bedienbaren Bereich erscheint, nachdem die Anwesenheitsbestimmungseinheit (S202) bestimmt hat, dass keine Person in dem bedienbaren Bereich anwesend ist, die Abnormalitätsverarbeitungseinheit (S107, S110, S209, S212) konfiguriert ist
den Abnormalitätsprozess als Reaktion darauf auszuführen, dass die erscheinende Position und die unmittelbar vorhergehende verschwindende Position voneinander verschieden sind, und
den Abnormalitätsprozess als Reaktion darauf, dass die erscheinende Position und die unmittelbar vorhergehende verschwindende Position gleich sind, nicht auszuführen.

4. Abnormalitätsbestimmungsvorrichtung (2) nach Anspruch 3, wobei:

als Reaktion auf einen Zustand, in dem keine Person in dem bedienbaren Bereich erscheint, der für einen vorgegebenen Zeitraum oder länger andauert, nachdem die Anwesenheitsbestimmungseinheit (S202) bestimmt hat, dass keine Person in dem bedienbaren Bereich anwesend ist, der Abnormalitätsprozess von der Abnormalitätsverarbeitungseinheit (S107, S110, S209, S212) ausgeführt wird.

5. Abnormalitätsbestimmungsvorrichtung (2), die an einem Fahrzeug montiert ist, mit:
 einer Identifikationseinheit (S101, S201), die konfiguriert ist, um eine Person in einem aufgenommenen Bild zu identifizieren, das von einer Kamera (1) erfasst wird, die ein Bild eines Bereichs einschließlich eines Fahrersitzes des Fahrzeugs aufnimmt;
 einer Personenbestimmungseinheit (S106, S203), die konfiguriert ist, um zu bestimmen, ob ein Fahrgast, der eine andere Person als ein Fahrer des Fahrzeugs ist, in einem bedienbaren Bereich anwesend ist, der als ein Bereich festgelegt ist, in dem ein Lenkrad des Fahrzeugs basierend auf einem Identifikationsergebnis von der Identifikationseinheit (S101, S201) bedient werden kann; und
 einer Abnormalitätsverarbeitungseinheit (S107, S110, S209, S212), die konfiguriert ist, um einen Abnormalitätsprozess auszuführen, unter der Annahme, dass sich der Fahrer in einem abnormalen Zustand befindet, als Reaktion auf die Personenbestimmungseinheit (S106, S203), die bestimmt, dass der Fahrgast in dem bedienbaren Bereich anwesend ist, wobei:
 die Personenbestimmungseinheit (S106, S203) basierend auf dem Identifikationsergebnis von der Identifikationseinheit (S101, S201) bestimmt, ob zwei oder mehr Personen in dem bedienbaren Bereich anwesend sind; und
 die Personenbestimmungseinheit (S106, S203) konfiguriert ist, um zu bestimmen, dass der Fahrgast in dem bedienbaren Bereich anwesend ist, als Reaktion auf die Bestimmung, dass zwei oder mehr Personen anwesend sind, wobei:
 die Abnormalitätsverarbeitungseinheit (S107, S110, S209, S212) konfiguriert ist, um den Abnormalitätsprozess basierend auf (i) einer verschwindenden Position, an der eine Person aus dem bedienbaren Bereich verschwindet, und (ii) einer erscheinenden Position, an der eine Person in dem bedienbaren Bereich erscheint, auszuführen.

6. Abnormalitätsbestimmungsvorrichtung (2) nach Anspruch 5, wobei:
 die Identifikationseinheit (S101, S201) des Weiteren konfiguriert ist, um ein menschliches Gesicht in dem aufgenommenen Bild zu erkennen; und
 die Personenbestimmungseinheit (S106, S203) konfiguriert ist, um basierend auf dem Erkennungsergebnis von der Identifikationseinheit (S101, S201) zu bestimmen, ob der Fahrgast in dem bedienbaren Bereich anwesend ist.

7. Abnormalitätsbestimmungsvorrichtung (2) nach Anspruch 5, des Weiteren mit:
 einer Anwesenheitsbestimmungseinheit (S202), die konfiguriert ist, um zu bestimmen, ob eine Person in dem bedienbaren Bereich anwesend ist, basierend auf dem Identifikationsergebnis von der Identifikationseinheit (S101, S201),
 wobei:
 jede der Positionen, verschwindende Position und erscheinende Position, in eine von zwei Positionen einer linken Position und einer rechten Position in Bezug zu dem Fahrersitz klassifiziert wird; und
 in Fällen, in denen eine Person in dem bedienbaren Bereich erscheint, nachdem die Anwesenheitsbestimmungseinheit (S202) bestimmt hat, dass keine Person in dem bedienbaren Bereich anwesend ist, die Abnormalitätsverarbeitungseinheit (S107, S110, S209, S212) konfiguriert ist
 den Abnormalitätsprozess als Reaktion darauf auszuführen, dass die erscheinende Position und die unmittelbar vorhergehende verschwindende Position voneinander verschieden sind, und
 den Abnormalitätsprozess als Reaktion darauf, dass die erscheinende Position und die unmittelbar vorhergehende verschwindende Position gleich sind, nicht auszuführen.

8. Abnormalitätsbestimmungsvorrichtung (2) nach Anspruch 7, wobei:
 als Reaktion auf einen Zustand, in dem keine Person in dem bedienbaren Bereich erscheint, der für einen vorgegebenen Zeitraum oder länger andauert, nachdem die Anwesenheitsbestimmungseinheit (S202) bestimmt hat, dass keine Person in dem bedienbaren Bereich anwesend ist, der Abnormalitätsprozess von der Abnormalitätsverarbeitungseinheit (S107, S110, S209, S212) ausgeführt wird.

Es folgen 5 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

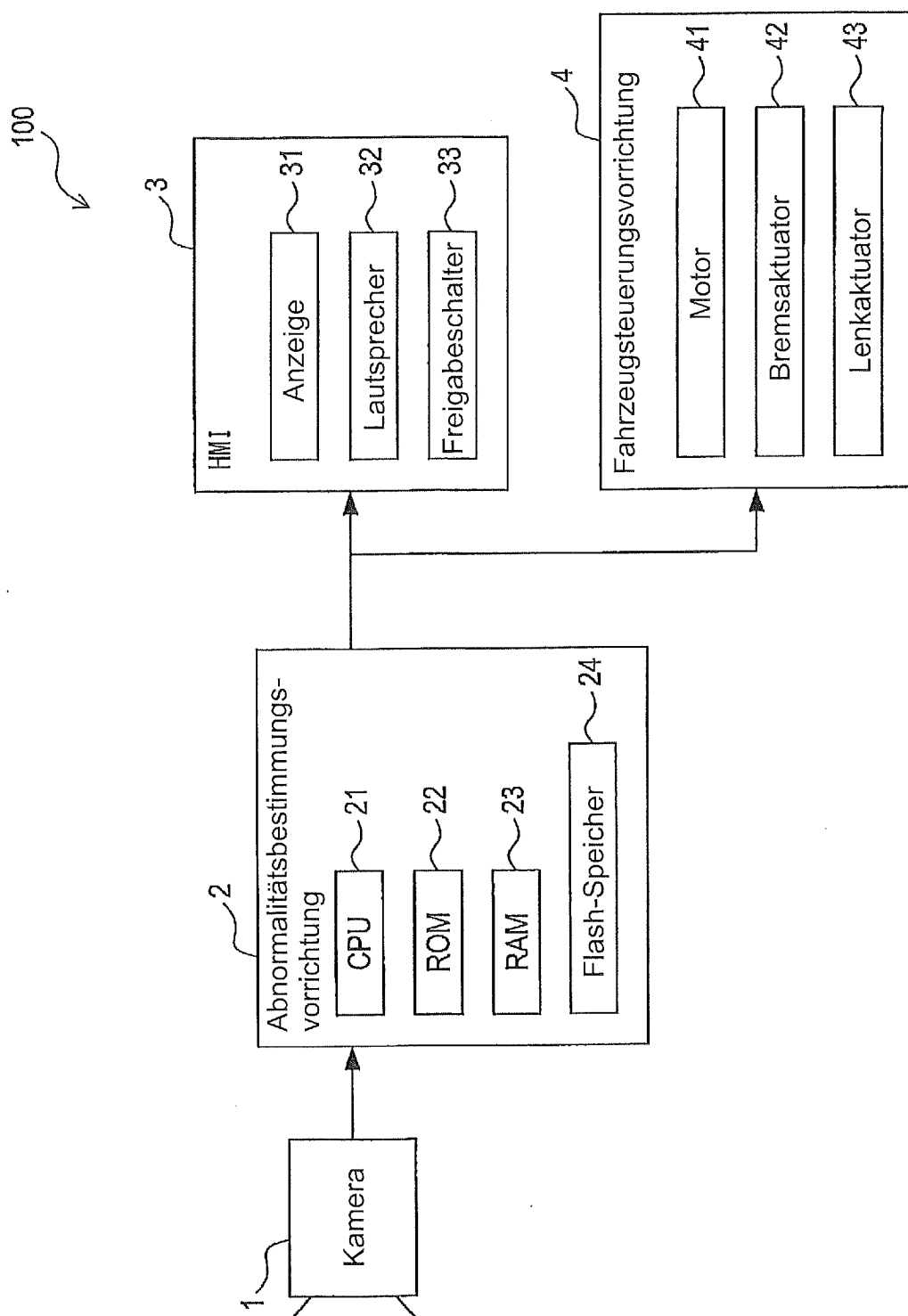


FIG. 2

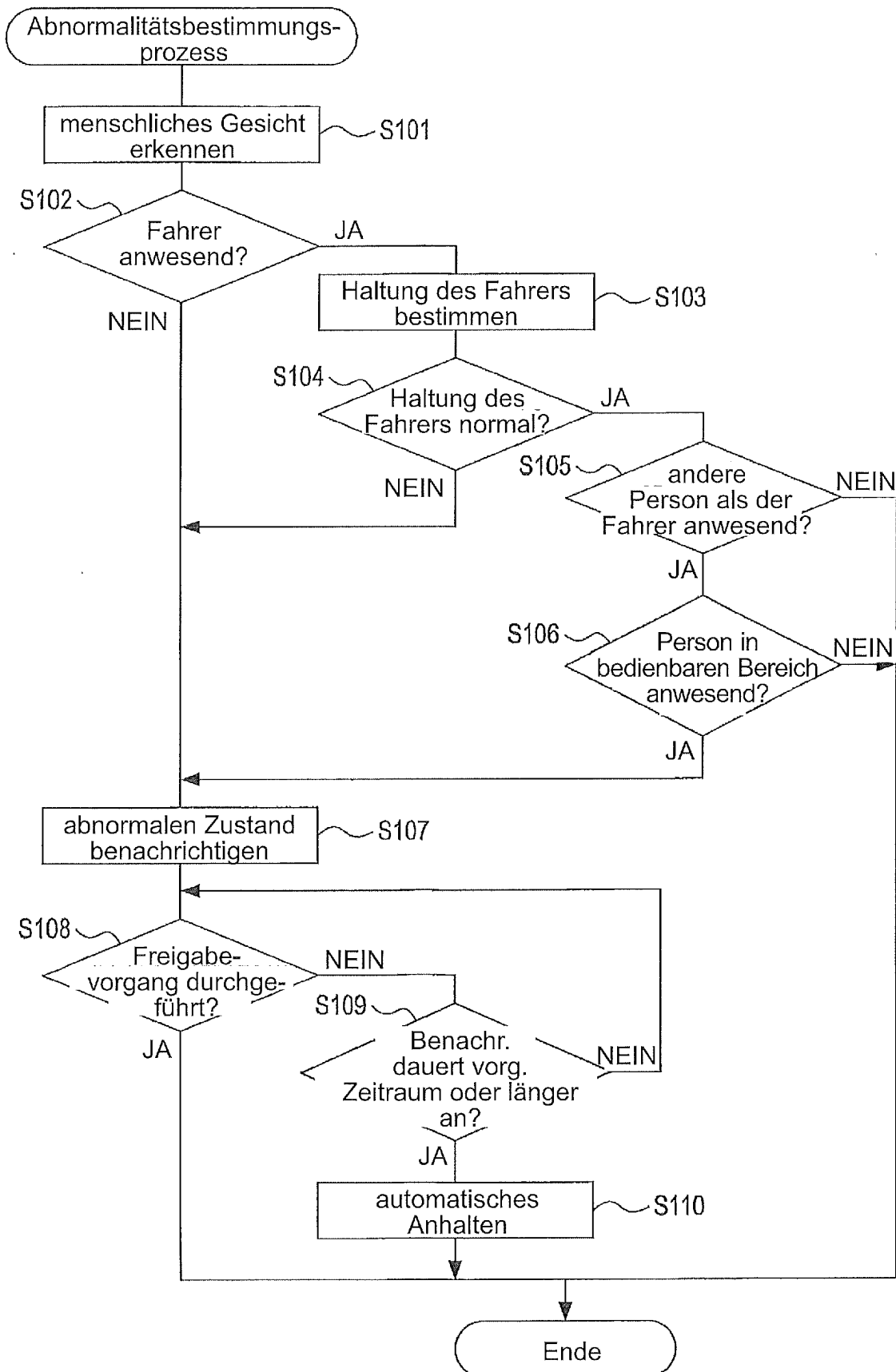


FIG. 3

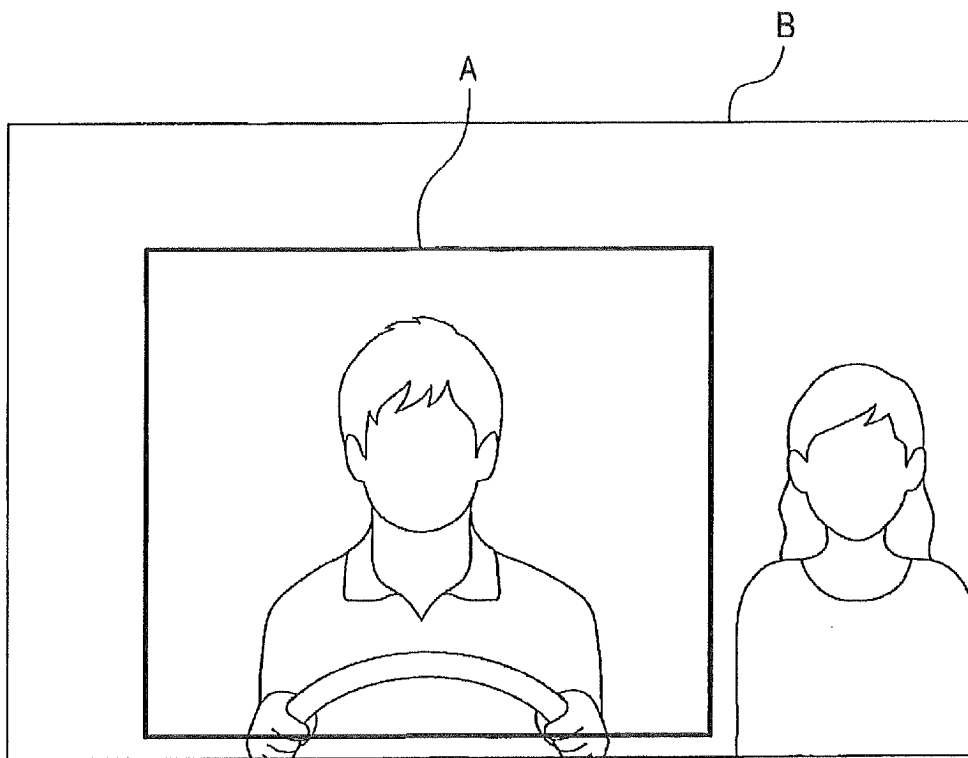


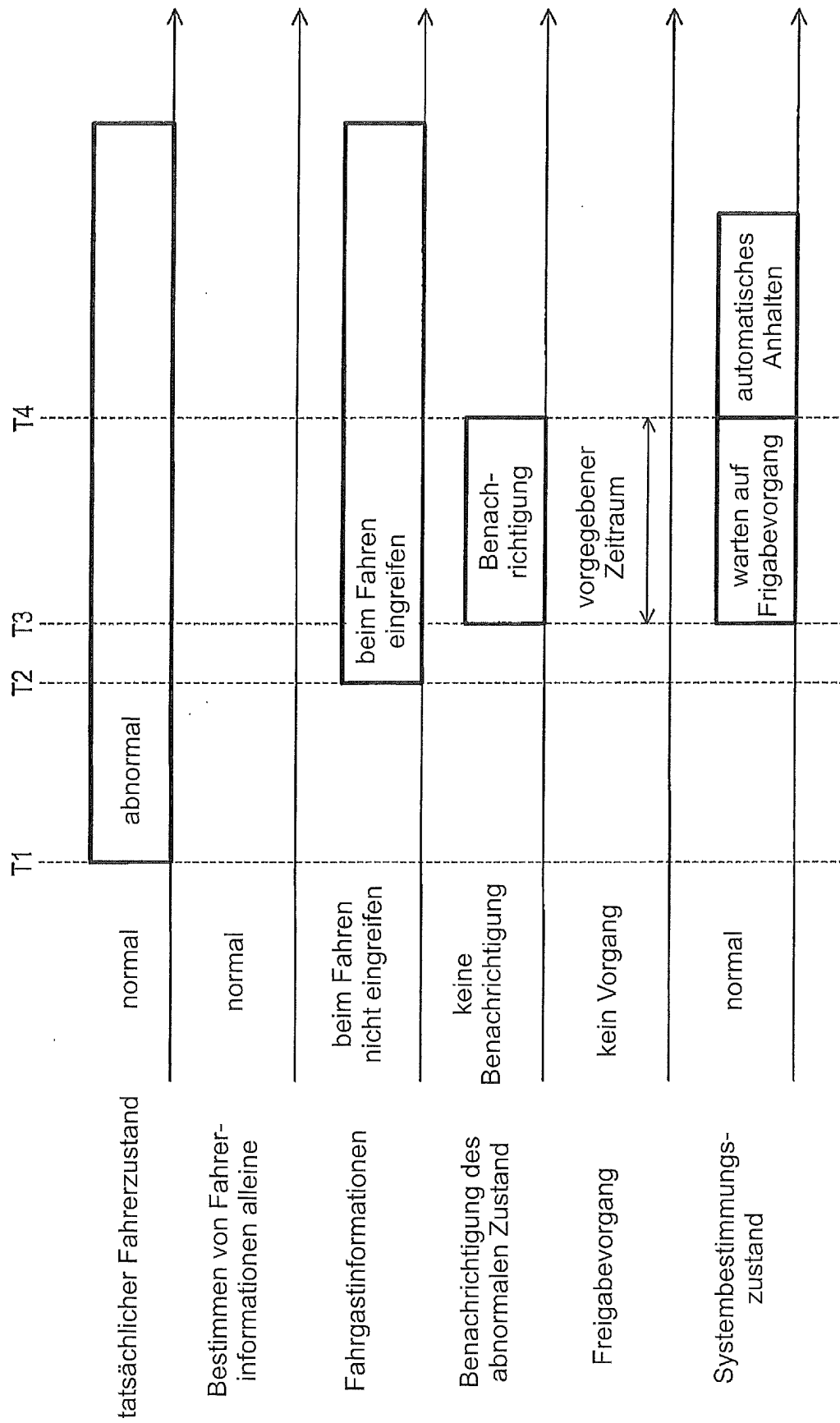
FIG. 4

FIG. 5