



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 601 23 892 T2** 2007.05.31

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 184 236 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **601 23 892.3**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **01 120 586.1**

(96) Europäischer Anmeldetag: **29.08.2001**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **06.03.2002**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **18.10.2006**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **31.05.2007**

(51) Int Cl.⁸: **B60R 25/00** (2006.01)
G07C 9/00 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
2000260658 30.08.2000 JP

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE, FR, GB, IT

(73) Patentinhaber:
Omron Corp., Kyoto, JP

(72) Erfinder:
**Hara, Omron Corporation, 801, Kentaro,
Shimogyo-ku, Kyoto-shi, Kyoto 600-8530, JP**

(74) Vertreter:
Wilhelms, Kilian & Partner, 81541 München

(54) Bezeichnung: **Funksystem**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

1. Gebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Funksystem, welches die Betätigung eines Zugangssystems, eines Motorsteuersystems und dergleichen für ein Fahrzeug (z.B. das Entriegeln der Türen und das Zulassen des Anlassens des Motors) ohne lästige Bedienungen durch den Benutzer ermöglicht.

2. Beschreibung des Standes der Technik

[0002] Ein Beispiel eines Systems, welches eine solche Art von Funksystem enthält, ist ein seit kurzem auf dem Markt befindliches Smart-Zugangssystem zur Verwendung bei einem Fahrzeug. Dieses System ist aus dem schlüssellosen Zugangssystem entwickelt und wird auch als passives oder handfreies Zugangssystem bezeichnet. Dieses System enthält eine tragbare Vorrichtung, die ein Benutzer bei sich führen kann, und eine stationäre Vorrichtung (in diesem Fall ist es eine am Fahrzeug angebrachte Vorrichtung), die am Fahrzeug an der Seite eines zu steuernden Objekts angebracht ist (in diesem Fall ist es eine Fahrzeugseite). Die Authentizierungs-Codes (auch ID-Codes oder Schlüsselcodes genannt) werden automatisch durch drahtlose Kommunikation zwischen diesen Parteien verifiziert. Wenn diese Codes übereinstimmen, werden bestimmte Vorgänge (Verriegelungs- und Entriegelungsvorgänge) des zu steuernden Objekts (in diesem Fall einer Verriegelungsvorrichtung für die Fahrzeugtür) automatisch verwirklicht.

[0003] Bei dem allgemeinen schlüssellosen Zugangssystem betätigt der Benutzer einen speziellen Knopf einer tragbaren Vorrichtung. Ansprechend auf die Knopfbetätigung wird ein spezifisches Betätigungssignal (z.B. ein Entriegelungsbefehl zur Entriegelung der Tür), das einen Authentizierungs-Code enthält, drahtlos von der tragbaren Vorrichtung auf eine stationäre Vorrichtung übertragen. Mit Empfang des Authentizierungs-Codes vergleicht die stationäre Vorrichtung den empfangenen Authentizierungs-Code mit einem in der stationären Vorrichtung vorgestellten Authentizierungs-Code (d.h., sie verifiziert den empfangenen Authentizierungs-Code). Wenn diese Codes übereinstimmen, gibt die stationäre Vorrichtung ein bestimmtes Signal zur Steuerung eines bestimmten zu steuernden Objekts (z.B. ein Steuerungssignal zur Entriegelung der Fahrzeugtür) aus. Die Kommunikation bei diesem System ist also eine unidirektionale Kommunikation, d.h., die Signale werden unidirektional von der tragbaren Vorrichtung (einem Sender) zu der stationären Vorrichtung (einem Empfänger) übertragen.

[0004] Bei dem Smart-Zugangssystem wird eine drahtlose Kommunikation (bidirektionale Kommunikation) für die Code-Verifikation automatisch durchgeführt, wenn die tragbare Vorrichtung innerhalb eines Kommunikationsbereichs angeordnet ist, innerhalb dessen die tragbare Vorrichtung mit der stationären Vorrichtung (Fahrzeug) kommunizieren kann. Beispielsweise wird die Code-Verifikation automatisch durchgeführt, wenn irgendeine Bedingung (z.B., die Signalausgabe des Sensors, welcher feststellt, dass sich der Benutzer dem Fahrzeug nähert) als Auslöser gilt, oder wenn die tragbare Vorrichtung ein Signal empfängt, das intermittierend von der stationären Vorrichtung gesendet wird. Wenn diese Codes übereinstimmen, führt die stationäre Vorrichtung automatisch einen Steuervorgang (z.B. einen Vorgang zur Entriegelung der verriegelten Fahrzeugtür) nach Maßgabe der aktuellen Situation durch. In diesem Fall wird eine gegebene Betätigung des gesteuerten Objekts ohne absichtliche Betätigung durch den Benutzer erzielt. In dieser Hinsicht ist dieses Zugangssystem extrem bequem.

[0005] Bei einem solchen System (das die Funktion des Smart-Zugangssystems oder die Funktionen des schlüssellosen Zugangssystems und des Smart-Zugangssystems hat) verlangt der Markt weitere Verbesserungen an verschiedenen Punkten, wie etwa zusätzlichen Wert, Bequemlichkeit, Verbrechensverhinderung und dergleichen. Damit sind multifunktionale Merkmale und Funktionsverbesserungen für das System erforderlich. Es gibt einen Vorschlag, mehrere zu steuernde Objekte auf der Grundlage des Ergebnisses der Verifikation zu steuern, welche über eine drahtlose Kommunikation zwischen einer tragbaren Vorrichtung und einer stationären Vorrichtung durchgeführt wird. Speziell verlangt der Markt ein System (welches mehrere zu steuernde Objekte auf der Grundlage der über die drahtlose Kommunikation ausgeführten Verifikation steuert) mit der Funktion eines sogenannten Immobilisiersystems und der Funktion des Smart-Zugangssystems. Das Immobilisiersystem gestattet ein Anlassen des Motors auf der Grundlage des Ergebnisses der herkömmlichen physischen Verifikation durch den Schlüssel und des Ergebnisses der Verifikation des Authentizierungs-Codes.

[0006] Ein Beispiel für ein System, wie es nachgefragt wird, ist derart, dass, wenn ein Benutzer, der eine gegebene tragbare Vorrichtung mit sich führt, sich einem Fahrzeug nähert, die verriegelte Fahrzeugtür automatisch entriegelt wird, und dass dann, wenn er in das Fahrzeug einsteigt, die Immobilisierungsfunktion automatisch arbeitet und das Starten des Fahrzeugmotors gestattet (wenn der Motor durch Betätigen des Zündschlüssels in üblicher Weise angelassen wird).

[0007] Bei dem Smart-Zugangssystem, wie es oben

erwähnt wurde, ist es notwendig, die Tür automatisch zu verriegeln, nachdem bestätigt ist, dass die tragbare Vorrichtung sich außerhalb des Fahrzeuges befindet. Wenn die Tür in einem Zustand verriegelt wird, dass die tragbare Vorrichtung innerhalb des Fahrgastraums angeordnet ist, tritt das sogenannte „Einschließen“ (der Schlüssel ist auf das Innere des Fahrgastraums eingeschränkt) auf. Dies sollte vermieden werden. Ferner bleibt, wenn nicht sicher ist, dass sich die tragbare Vorrichtung außerhalb des Fahrgastraums befindet, die Tür unverriegelt, und es besteht die Gefahr, dass das Fahrzeug gestohlen wird. Bei dem System, das auch die Funktion des Immobilisiersystems hat, ist es zum Zwecke einer Verbrechensverhinderung wünschenswert, dass der Authentifizierungs-Code für das Verriegeln/Entriegeln der Fahrzeugtür ein anderer als der für die Motorsteuerung ist, wobei die Sendeausgangsleistung ausgewählt verwendet wird. In diesem Fall müssen der Authentifizierungs-Code und die Sendeausgangsleistung, die gesendet/empfangen wird, nachdem bestätigt ist, dass der Benutzer, der die tragbare Vorrichtung mit sich führt, in das Fahrzeug einsteigt, für die Motorsteuerung ausgewählt werden. Es ist also bei dem oben erwähnten Smart-Zugangssystem sehr wichtig, dass der Ort einer tragbaren Vorrichtung zuverlässig bestimmt wird (bestimmt wird, ob sich die tragbare Vorrichtung innerhalb oder außerhalb des Fahrzeugs befindet).

[0008] Soweit uns bekannt, gibt es keinen Vorschlag für eine wirksame Technik, zuverlässig den Ort der tragbaren Vorrichtung zu bestimmen. Dementsprechend ist es sehr schwierig, ein qualitativ hochwertiges Smart-Zugangssystem zu verwirklichen, das nahezu frei von Einschließen und Anderem ist.

[0009] Ein möglicher Ansatz besteht darin, dass Antennen innerhalb und außerhalb der stationären Vorrichtung vorgesehen werden und der Ort der tragbaren Vorrichtung abhängig von der für die Kommunikation mit der tragbaren Vorrichtung tatsächlich verwendeten Antenne bestimmt wird. Dieser Ansatz kann jedoch den Vorrichtungsort nur unsicher bestimmen, wenn sich die Vorrichtung an einer heiklen Stellen innerhalb oder außerhalb des Fahrzeugs befindet.

[0010] Ein weiterer Ansatz ist in der japanischen Offenlegung Nr. Hei. 11-107592 offenbart. Bei diesem Ansatz sind Überwachungsmittel zur Überwachung einer Empfangsintensität eines Authentifizierungs-Codesignals an der stationären Vorrichtung vorgesehen. Eine Intensität (Absolutwert) der Feldstärke des durch eine einzelne Antenne der stationären Vorrichtung empfangenen und mit den Überwachungsmitteln festgestellten Signals wird zur Bestimmung des Ortes der tragbaren Vorrichtung (der von der stationärvorrichtungsseitigen Antenne gemessenen

nen Distanz) verwendet. Bei diesem Ansatz ist, wenn sich die tragbare Vorrichtung nahe bei der stationärvorrichtungsseitigen Antenne befindet, die Feldstärke gesättigt und ändert sich daher nicht. Dementsprechend ist es zur klaren Bestimmung des Vorrichtungsorts außerhalb des Fahrzeugs erforderlich, dass sich die tragbare Vorrichtung an einem Ort befindet, der in einem gewissen Abstand vom Fahrzeug liegt. Ferner wird der Ort der tragbaren Vorrichtung im Sinne eines von einer der Antennen gemessenen Abstands festgestellt. Es ist daher unmöglich, den Vorrichtungsort exakt zu bestimmen. Wenn sich die tragbare Vorrichtung an einer heiklen Stelle innerhalb oder außerhalb des Fahrzeugs befindet, ist der Bestimmungsort noch unsicher.

[0011] Ein Funksystem gemäß Oberbegriff von Anspruch 1 ist allgemein bekannt, z.B. EP 980 800 A1.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0012] Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein eine tragbare Vorrichtung und eine stationäre Vorrichtung enthaltendes Funksystem zu schaffen, welches einen Ort der tragbaren Vorrichtung exakt und in feineren Schritten feststellen kann.

[0013] Obige Aufgabe kann durch ein Funksystem, wie es in Anspruch 1 definiert ist, gelöst werden.

[0014] Bei jedem der Funksysteme kann die Ortsbestimmung der tragbaren Vorrichtung einen Ort der tragbaren Vorrichtung gesehen in der Richtung, in welcher Antennenpaare der stationärvorrichtungsseitigen Antennen angeordnet sind, durch Verwendung der Größenbeziehungen zwischen den Empfangsintensitätsdaten der Antennenpaare bestimmen.

[0015] Demgemäß wird der Vorrichtungsort durch das Kommunikationsergebnis (die Größenbeziehungen zwischen den Empfangsintensitätsdatenposten) bestimmt, welches von einer Änderung des Absolutwertes (oder Streuung der Absolutwerte) der Sendeausgangsleistung oder der Empfangsintensität beim Senden und Empfangen des Findexsignals für die tragbare Vorrichtung unabhängig ist. Die Vorrichtungsortsbestimmung wird daher sehr wenig durch eine Verhaltensänderung der Kommunikationsschaltung der tragbaren Vorrichtung und der stationären Vorrichtung und der Antennen bzw. eine Streuung der Verhaltenswerte beeinflusst. Ferner ist es zur Vermeidung der unerwünschten Situation, z.B., der Sättigung der Empfangsintensitätsdaten, sehr einfach, den Absolutwert der Sendeausgangsleistung oder der Empfangsintensität beim Senden und Empfangen des Findexsignals für die tragbare Vorrichtung insgesamt nach Maßgabe des Abstandes von der tragbaren Vorrichtung zur Antenne zu verändern (beispielsweise wird die Sendeausgangsleistung erhöht, wenn sich die tragbare Vorrichtung weit weg

von jeder Antenne befindet, und wird erhöht, wenn sich die tragbare Vorrichtung in geringem Abstand von einer jeden Antenne befindet).

[0016] Vorzugsweise ist die stationäre Vorrichtung an einem Fahrzeug (z.B., Automobil, Fahrrad, Kleinflugzeug) angebracht. Dann beurteilt die stationäre Vorrichtung und/oder die tragbare Vorrichtung anhand des Lagebestimmungsergebnisses, dass sich die tragbare Vorrichtung innerhalb oder außerhalb eines Fahrzeuges befindet, dass ein die tragbare Vorrichtung mit sich führender Benutzer in das Fahrzeug einsteigt oder dass der Benutzer das Fahrzeug verlässt.

[0017] In diesem Fall ist die Bestimmung, ob sich die tragbare Vorrichtung innerhalb oder außerhalb des Fahrzeuges befindet und ob der die tragbare Vorrichtung mit sich führende Benutzer das Fahrzeug verlässt, exakt.

[0018] Ferner kann die stationäre Vorrichtung eine Steuervorrichtung sein, welche am Fahrzeug angebracht ist und mit der tragbaren Vorrichtung kommuniziert, um zu verifizieren, dass die tragbare Vorrichtung eine bestimmte tragbare Vorrichtung ist, und automatisch einen Steuervorgang zur Realisierung einer bestimmten Betätigung eines zu steuernden Objekts (beispielsweise einer am Fahrzeug angebrachten Vorrichtung, welche das Smart-Zugangssystem bildet) im Fahrzeug ausführt.

[0019] Zu zu steuernden Objekten gehören eine Verriegelungsvorrichtung zum Verriegeln und Entriegeln der Fahrzeughür und/oder andere Vorrichtungen (ausgenommen die Verriegelungsvorrichtung).

[0020] Der Steuervorgang enthält eine Signalausgabe zur Verriegelung oder Entriegelung der Verriegelungsvorrichtung und/oder einer Signalausgabe für das Einstellen von Daten, die das Arbeiten der angebrachten Vorrichtung ermöglichen, oder eine Signalausgabe, die die angebrachte Vorrichtung anweist zu arbeiten. Die am Fahrzeug angebrachte Vorrichtung kann eine Ansteuerspannungsquelle für die Maschine bzw. den Motor, eine Vorrichtung zur Ansteuerung des Sendens oder dergleichen, eine Lenkvorrichtung, beispielsweise ein Griff, ein Audiosystem, ein Navigationssystem oder eine Klimaanlage sein. „Die Dateneinstellung, die es der angebrachten Vorrichtung gestatten zu arbeiten“ bedeuten einen inneren Vorgang beispielsweise zur Einstellung eines Kennzeichens, damit die angebrachte Vorrichtung arbeiten kann, in der Informationsverarbeitung innerhalb der stationären Vorrichtung.

[0021] Wenn beurteilt wird, dass der die tragbare Vorrichtung mit sich führende Benutzer in das Fahrzeug eingestiegen ist, kann die stationäre Vorrichtung eine Art des gesteuerten Objekts oder Steuerin-

halte auswählen. Bei dem Smart-Zugangssystem, das auch die Immobilisierungsfunktion hat, ist es, wie bereits ausgeführt, bevorzugt, dass bestätigt wird, dass der die tragbare Vorrichtung mit sich führende Benutzer in das Fahrzeug einsteigt, und den zu sendenden Authentifizierungs-Code und die Sendeausgangsleistung, die diejenigen für das Verriegeln/Entriegeln der Fahrzeughür sind, auf diejenigen für die Motorsteuerung zu ändern. Der Ortsbestimmungsvorgang der Erfindung kann auf die Beurteilung, ob der Benutzer in das Fahrzeug einsteigt, angewandt werden. Wenn dies so geschieht, wird die Betriebsartauswahl exakt durchgeführt, womit ein qualitativ hochwertiges Smart-Zugangssystem verwirklicht wird.

[0022] Wenn die stationäre Vorrichtung die am Fahrzeug angebrachte Steuervorrichtung, wie oben erwähnt, ist, ist bevorzugt, dass, wenn beurteilt wird, dass der die tragbare Vorrichtung mit sich führende Benutzer in das Fahrzeug eingestiegen ist, die stationäre Vorrichtung und/oder die tragbare Vorrichtung eine solche Sendeausgangsleistung für die Verifikation auswählt, dass der Kommunikationsbereich (ein Ortsbereich der tragbaren Vorrichtung, innerhalb dessen sie mit der stationären Vorrichtung kommunizieren kann) vermindert wird.

[0023] Bei dieser Ausführungsform ist eine Verschlechterung der Verhinderung (gegen das Stehlen des Authentifizierungs-Code) als Folge einer Abstrahlung eines den Authentifizierungs-Code enthaltenden Signals zur Verifikation in einem so weiten Bereich, dass es in einem Bereich um das Fahrzeug herum empfangen werden kann, obwohl der die tragbare Vorrichtung mit sich führende Benutzer sich innerhalb des Fahrzeuges befindet, sicher vermieden.

[0024] Insbesondere bei einer Vorrichtung, bei der der die Sendeausgangsleistung auswählende Vorgang den Kommunikationsbereich zur Verifikation aus dem relativ breiten Fernsteuerungsbereich, der Orte außerhalb des Fahrzeuges enthält, die vom Fahrzeug einen bestimmten Abstand entfernt sind, in den schmalen Bereich innerhalb des Fahrzeuges (kann einen Bereich nahe des Fahrzeuges enthalten) ändert, ist der Bereich, in dem eine Kommunikation durchgeführt werden kann, stets der kleinste, aber notwendige Bereich. Dementsprechend ist eine gute Verhinderung gegen ein Stehlen des Authentifizierungs-Codes sichergestellt, wobei gleichzeitig gute Bequemlichkeit beibehalten wird.

[0025] Ferner können das Auswählen des gesteuerten Objekts sowie das Auswählen der Sendeausgangsleistung für die Verifikation gemeinsam durchgeführt werden. Speziell, wenn der Ortsbestimmungsvorgang bestätigt, dass der die tragbare Vorrichtung mit sich führende Benutzer in das Fahrzeug einsteigt, ändert die stationäre Vorrichtung das gesteuerte Objekt von der Verriegelungsvorrichtung zur

angebrachten Vorrichtung (Motor oder dergleichen). Ferner wählt die stationäre Vorrichtung und/oder die tragbare Vorrichtung die Sendeausgangsleistung für die Verifikation so aus, dass der Drahtloskommunikationsbereich für die Verifikation auf den engen Bereich geändert wird.

[0026] Der Auswahlvorgang für die Sendeausgangsleistung kann für die tragbare Vorrichtung und/oder die stationäre Vorrichtung durchgeführt werden.

[0027] Der Auswahlvorgang kann so ausgeführt werden, dass für jeden Ort der tragbaren Vorrichtung ein entsprechender Sendeausgangswert ausgewählt und aus dem nicht flüchtigen Speicher ausgelesen wird, der vorab den Sendeausgangswert für jeden Ort der tragbaren Vorrichtung speichert. In einem gewissen Fall (Fall, wo die Last des Steuervorgangs nicht in Frage steht) ist bevorzugt, dass die Sendeausgangsleistung auf den niedrigsten, aber einen für die Durchführbarkeit der Kommunikation notwendigen Wert einjustiert wird, wenn sie ausgewählt wird (Einzelheiten der Ausgabejustierung werden im Einzelnen in der Beschreibung der bevorzugten Ausführungsformen beschrieben).

[0028] In einem Fall, wo die stationäre Vorrichtung am Fahrzeug angebracht ist, sind die Anzahl von Antennen an beiden Seitenecken des Fahrzeugs, gesehen in der Richtung, in der der Benutzer in das Fahrzeug einsteigt oder es verlässt, angeordnet (die Richtung: eine Richtung, in welcher der Fahrgast in das Fahrzeug einsteigt oder es verlässt, und die normalerweise senkrecht zur Fahrzeugfahrtrichtung ist). Mit einer solchen Anordnung wird die Bestimmung, ob sich die tragbare Vorrichtung innerhalb oder außerhalb des Fahrzeugs befindet und ob der Benutzer in das Fahrzeug einsteigt oder dieses verlässt, exakt und einfach auf der Grundlage der Größenbeziehungen zwischen den Empfangsintensitätsdaten zwischen den an beiden Seitenecken angeordneten stationärvorrichtungsseitigen Antennen durchgeführt.

[0029] In einem Fall, wo die Sendeausgangsleistung des Tragbarvorrichtung-Findesignals und die Empfangsempfindlichkeit der Antenne für jede Antenne wertemäßig festliegen, kann, wenn die Empfangsintensitätsdaten einer Antenne im Wesentlichen gleich derjenigen der anderen Antenne sind, in Betracht gezogen werden, dass die tragbare Vorrichtung oder der Benutzer in der Mitte (der Mitte des Fahrzeuges), gesehen in Einsteige- und Aussteigerichtung, angeordnet ist. Wenn die Empfangsintensitätsdaten einer Antenne etwas größer als diejenigen der anderen Antenne sind, kann in Betracht gezogen werden, dass sich die tragbare Vorrichtung oder der Benutzer an einem Ort näher zu einer der Antennen in der Einsteige- und Aussteigerichtung (üblicherweise nahe der Fahrzeugtür) befindet. Wenn die Emp-

fangsintensitätsdaten einer Antenne erheblich größer als diejenigen der anderen Antenne sind, kann in Betracht gezogen werden, dass sich die tragbare Vorrichtung oder der Benutzer an einem Ort außerhalb des Fahrzeuges und an einer der Seiten des Fahrzeuges, gesehen in der Einsteige- und Aussteigerichtung, befindet. Ob sich die tragbare Vorrichtung innerhalb oder außerhalb des Fahrzeuges befindet und ob der die tragbare Vorrichtung mit sich führende Benutzer in das Fahrzeug einsteigt, werden also auf der Grundlage des Vergleichs der Empfangsintensitätsdatenposten einfach und exakt beurteilt.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0030] [Fig. 1A](#) und [Fig. 1B](#) sind Blockdiagramme, die einen Gesamtaufbau eines Funksystems (Smart-Zugangssystem) zeigen;

[0031] [Fig. 2](#) ist eine Tabelle, die das Prinzip zur Bestimmung eines Orts einer tragbaren Vorrichtung zeigt;

[0032] [Fig. 3](#) ist ein Diagramm, welches Ortsbereiche zur Bestimmung eines Orts einer tragbaren Vorrichtung zeigt;

[0033] [Fig. 4A](#) und [Fig. 4B](#) zeigen Tabellen zur Erläuterung der Daten zur Bestimmung eines Orts der tragbaren Vorrichtung;

[0034] [Fig. 5](#) ist ein Flussdiagramm, welches eine Gesamtarbeitsweise des Funksystems zeigt;

[0035] [Fig. 6](#) ist ein Flussdiagramm, welches einen Einstellvorgang für ein Sendeausgangssignal zeigt;

[0036] [Fig. 7](#) ist ein Flussdiagramm, welches einen weiteren Einstellvorgang für ein Sendeausgangssignal zeigt;

[0037] [Fig. 8A–Fig. 8C](#) sind Diagramme, welche eine erste Verwendung des Funksystems (im Zeitpunkt des Einsteigens) zeigen;

[0038] [Fig. 9A](#) und [Fig. 9B](#) sind Diagramme, welche eine zweite Verwendung des Funksystems (im Zeitpunkt des Aussteigens) zeigen; und

[0039] [Fig. 10A](#) und [Fig. 10B](#) sind Diagramme, welche eine dritte Verwendung des Funksystems (im Zeitpunkt des Aussteigens) zeigen.

AUSFÜHRLICHE BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0040] Die bevorzugten Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung werden nun unter Bezug auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben.

Erste Ausführungsform

[0041] Eine erste Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird als erstes beschrieben. Bei der Ausführungsform ist die Erfindung auf ein Funksystem für ein Zugangssystem und ein Motorsteuersystem (mit der Immobilisiertfunktion) bei einem zweitürigen Kraftfahrzeug **1**, wie es in [Fig. 1B](#) gezeigt ist, angewandt.

[0042] Das Funksystem, wie es in [Fig. 1A](#) gezeigt ist, enthält eine tragbare Vorrichtung **10**, eine am Kraftfahrzeug **1** angebrachte stationäre Vorrichtung **20** und eine Einstellantenne **40** zur Einstellung einer Sendeausgangsleistung.

[0043] In [Fig. 1A](#) sind Bezugszeichen **28** und **29** für Sensoren zum Abfühlen des Öffnens und Schließens von rechter und linker Tür des Kraftfahrzeuges **1**. Bezugszeichen **31** ist ein Türverriegelungsbetätiger als Antriebsquelle für eine Türverriegelungsvorrichtung des Kraftfahrzeuges **1**. Bezugszeichen **32** ist eine Steuereinheit für ein Motorsteuersystem des Kraftfahrzeuges **1**.

[0044] Jene Sensoren **28** und **29** werden zum Auslösen des Ortsbestimmungsvorgangs der tragbaren Vorrichtung und des Auswahl-(Einstell-)Vorgangs des Sendeausgangssignals verwendet.

[0045] Die tragbare Vorrichtung **10** enthält (nicht gezeigte) Energieempfangsmittel, tragbarvorrichtungsseitige Kommunikationsmittel (darin eingeschlossen eine Antenne und eine Sende-Empfangs-Schaltung; nicht gezeigt), Empfangsintensitätsmessmittel (nicht gezeigt), eine Steuerschaltung (nicht gezeigt), eine eingebaute Batterie (nicht gezeigt), eine Spannungsquellenschaltung (nicht gezeigt) und eine Spannungsquellen-Steuerschaltung (nicht gezeigt). Die Energieempfangsmittel empfangen elektrische Energie (Wecksignal) in berührungsloser Weise durch elektromagnetische Wellen. Die tragbarvorrichtungsseitigen Kommunikationsmittel führen eine drahtlose Kommunikation unter Verwendung einer Kommunikationsfrequenz (beispielsweise einer Frequenz innerhalb des UHF-Frequenzbands) durch, welche von einer zur Energieübertragung verwendeten Frequenz (z.B. 100 bis 200 kHz) verschieden ist. Die Empfangsintensitätsmessmittel stellen eine Feldstärke eines von den tragbarvorrichtungsseitigen Kommunikationsmitteln empfangenen Signals fest. Die Steuerschaltung enthält einen Mikrocomputer (bezeichnet als Micom), welcher den Steuervorgang der gesamten tragbaren Vorrichtung durchführt und Authentifizierungs-Codes und dergleichen speichert. Die Spannungsquellenschaltung führt elektrische Energie von der Batterie den energieverbrauchenden Elementen (den tragbarvorrichtungsseitigen Kommunikationsmitteln, der Steuerschaltung und dergleichen) zu. Die Spannungsquellensteuerschaltung führt eine Span-

nungsquellensteuerung bei der Energieübertragung (Empfang des Wecksignals) durch. Ein Verriegelungsschalter **1** und ein Entriegelungsschalter **12** (siehe [Fig. 1B](#)), welche Druckknöpfe sind, sind an einer Bedienfläche der tragbaren Vorrichtung **10** vorgesehen.

[0046] Die Steuerschaltung der tragbaren Vorrichtung **10** enthält tragbarvorrichtungsseitige nicht-flüchtige Speichermittel (z.B. E²PROM; nicht gezeigt), welche wiederbeschreibbar und löschar sind, als die Speichermittel zur Speicherung von Authentifizierungs-Codes und dergleichen. Die Spannungsquellensteuerschaltung wird durch von den Energieempfangsmitteln empfangene elektrische Energie (Wecksignal) ausgelöst, womit die Betriebsart der Steuerschaltung aus einem Schlafmodus (der wenig elektrische Energie verbraucht) in einen normalen Modus (Nichtschlaf-Modus) verschoben wird. In diesem Fall wird das Verschieben der Steuerschaltung aus dem normalen Modus in den Schlafmodus über einen Steuervorgang der Steuerschaltung per se durchgeführt. Wenn der Verriegelungsschalter **11** oder der Entriegelungsschalter **12** betätigt wird, geht die Steuerschaltung aus dem Schlafmodus in den Normalmodus über, wenn nötig, und nimmt eine Betätigung des Schalters entgegen.

[0047] Die Steuerschaltung der tragbaren Vorrichtung **10** hat in einem Normalmodus eine Funktion der Durchführung der folgenden Verarbeitungsvorgänge durch Einstellen eines Arbeitsprogramms an seinem Micom.

[0048] Wie in [Fig. 1B](#) gezeigt, sendet die tragbare Vorrichtung, welche in einem arbeitenden Zustand ist, über eine Sende-Empfangs-Schaltung ein Antwortsignal an die stationäre Vorrichtung, wenn sie drahtlos ein Anforderungssignal von der stationären Vorrichtung **20** empfängt. Das Antwortsignal enthält einen Steuermodus zu dieser Zeit, welcher einer von Authentifizierungs-Codes (für eine Türverriegelungssteuerung, Motorstart/stopp-Steuerung und Ausgabe-einstellung), welche vorab in den tragbarvorrichtungsseitigen Speichermitteln registriert worden sind, ist. Wenn ein Tragbarvorrichtungs-Findesignal von der stationären Vorrichtung **20** her durch die tragbarvorrichtungsseitigen Kommunikationsmittelempfänger wird, sendet (gibt) die tragbare Vorrichtung ein Tragbarvorrichtungsfinde-Antwortsignal mit den Tragbarvorrichtungs-Kommunikationsmitteln an die stationäre Vorrichtung (zurück). Das Tragbarvorrichtungsfinde-Antwortsignal enthält von den Empfangsintensitätsmessmitteln festgestellte Empfangsintensitätsdaten und (später noch zu beschreibende) Antennenidentifizierungs-codes, die in dem empfangenen Tragbarvorrichtungs-Findesignal enthalten sind. Ferner ändert ansprechend auf ein Modenauswahlsignal von der stationären Vorrichtung **20** die tragbare Vorrichtung einen Steuermodus von einem Türverrie-

gelungs-Steuermodus auf einen Motorstart/stopp-Steuermodus und führt eine Ausgabeinstellung durch (die später noch im Einzelnen beschrieben wird). Wenn der Verriegelungsschalter **11** oder der Entriegelungsschalter **12** betätigt wird, sendet die tragbare Vorrichtung ein Verriegelungsbefehlssignal, welches einen Türverriegelungssteuerungs-Authentifizierungscode enthält, oder ein Entriegelungssteuersignal, welches diesen enthält, in einer drahtlosen Weise. Wenn die stationäre Vorrichtung **20** das Verriegelungsbefehlssignal oder das Entriegelungsbefehlssignal von der tragbaren Vorrichtung empfängt, verifiziert die stationäre Vorrichtung **20** das empfangene Signal, wonach die Tür des Kraftfahrzeugs **1** verriegelt oder entriegelt wird. Das die tragbare Vorrichtung **10** und die stationäre Vorrichtung **20** enthaltende Funksystem hat also die gleiche Funktion wie bei einem allgemeinen Funksystem oder dem schlüssellosen Zugangssystem (des bereits beschriebenen unidirektionalen Kommunikationstyps).

[0049] Wie in [Fig. 1A](#) gezeigt, enthält die stationäre Vorrichtung **20** eine Steuereinheit **21** und Fahrgastraumantennen **24** und **25**. Bei den Antennen der stationären Vorrichtung können die Fahrgastraumantennen durch außenseitige Antennen ersetzt werden, oder es können sowohl Fahrgastraumantennen als auch außenseitige Antennen nebeneinander verwendet werden.

[0050] Die Fahrgastraumantennen **24** und **25** sind dabei an beidseitigen Orten im vorderen Teil des Fahrgastraums des Kraftfahrzeugs (z.B. an der Instrumententafel) angebracht. Die Einstellantenne **40** ist an einem Ort in der Nähe des Fensters (in der Nähe der Säule) im Fahrgastraum des Kraftfahrzeugs **1** angeordnet.

[0051] Die Fahrgastraumantennen **24** und **25** werden für das Senden des Wecksignals (Energiesenden) und das normale Signalsenden/empfangen (drahtlose Kommunikation unter Verwendung der bereits erwähnten Kommunikationsfrequenz) verwendet. Falls erforderlich, können eine ausschließlich für das normale Signalsenden/empfangen verwendete Antenne und eine ausschließlich für das Energiesenden verwendete weitere Antenne getrennt verwendet werden.

[0052] Die Steuereinheit **21** enthält eine Steuerschaltung **21a**, eine Sende-Empfangs-Schaltung **21b** und einen Schaltkreis (nicht gezeigt). Das Tragbarvorrichtungsfinde-Antwortsignal enthält einen Micom. Die Sende-Empfangs-Schaltung **21b** sendet elektrische Energie und sendet und empfängt drahtlos Signale bei der Kommunikationsfrequenz. Die Schaltkreise enthalten eine Spannungsversorgungsschaltung, eine Zeitgeberschaltung für eine intermittierende Ansteuerung.

[0053] Die Sende-Empfangs-Schaltung **21b** und die Spannungsquellenschaltung enthaltenden Schaltkreise sind für die Erfindung nicht wesentlich, und es können bekannte Schaltungen für die Erfindung verwendet werden. Die Steuerschaltung **21a** enthält einen Micom und Speichermittel zur Speicherung von Authentifizierungs-Codes und dergleichen, welche wiederbeschreibbare und löschbare nicht-flüchtige stationärvorrichtungsseitige Speichermittel (z.B. E²PROM; nicht gezeigt) sind. Die Steuerschaltung **21a** wird durch die bereits erwähnte Zeitgeberschaltung intermittierend angesteuert, wodurch der Energieverbrauch minimiert wird.

[0054] Die Steuerschaltung **21a** hat eine Funktion der Ausführung der folgenden Verarbeitungsvorgänge durch Einstellen von Betriebsprogrammen an ihrem Micom.

[0055] Im Einzelnen sendet die Sende-Empfangs-Schaltung **21b** jedes Mal, wenn sie von der Zeitgeberschaltung angesteuert wird, eine bestimmte elektrische Leistung an die tragbare Vorrichtung, welche als Wecksignal für die tragbare Vorrichtung **10** dient ([Fig. 1B](#)). Dann sendet die Sende-Empfangs-Schaltung **21b** ein Anforderungssignal zur Anforderung des Rücksendens eines Antwortsignals an die tragbare Vorrichtung in drahtloser Weise. Wenn die stationäre Vorrichtung das Antwortsignal von der tragbaren Vorrichtung **10** nach dem Senden des Anforderungssignals erhält, beurteilt sie, ob ein in dem Antwortsignal enthaltener Authentifizierungs-Code dem vorab in den stationärvorrichtungsseitigen Speichermitteln registrierten Authentifizierungs-Code entspricht. Wenn das Ergebnis der Beurteilung bejahend ist, erkennt sie, dass die Authentifizierungs-Codes zusammenfallen und führt einen bestimmten Vorgang beruhend auf dem aktuellen Steuermodus durch (Einzelheiten hierzu werden später noch beschrieben). Die Steuerschaltung **21a** der stationären Vorrichtung **20** arbeitet dahingehend, den aktuellen Ort der tragbaren Vorrichtung zu einer bestimmten Zeit zu bestimmen (wie später noch beschrieben wird).

[0056] Arbeitsweise und Prinzipien der Bestimmung eines Orts der tragbaren Vorrichtung **10** bei dem Funksystem werden nun beschrieben. Die Bestimmung eines Orts der tragbaren Vorrichtung **10** erfolgt auf folgende Weise.

[0057] Zunächst wird eine Kommunikation, dass Tragbarvorrichtungsfindesignale, die jeweils unterschiedliche Antennenidentifikationscodes enthalten, gleichzeitig oder nacheinander von jeder der Fahrgastraumantennen **24** und **25** unter der Steuerung durch die Steuerschaltung **21a** der stationären Vorrichtung **20** emittiert werden und die Tragbarvorrichtungsfinde-Antwortsignale, die von der tragbaren Vorrichtung **10** zurückgegeben werden, empfangen werden, für die folgenden drei Bedingungen

(Ausgangsleistungseinstellbedingungen) wiederholt.

[0058] Die Antennenidentifikationscodes werden zur Identifikation, welche der Fahrgastraumantennen **24** und **25** zum Senden des Signals benutzt wird, verwendet.

[0059] Die drei Bedingungen sind: (1) $Pt(D) > Pt(A)$, (2) $Pt(D) = Pt(A)$ und (3) $Pt(D) < Pt(A)$, wobei $Pt(D)$ eine Sendeintensität an der Fahrgastraumantenne **25** auf der Fahrersitzseite (angegeben durch „D“) und $Pt(A)$ eine Sendeintensität an der Fahrgastraumantenne **24** auf der Beifahrersitzseite (angegeben „A“) ist. In [Fig. 2](#) geben D1 und A1 die erste Bedingung an; D2 und A2 und D3 und A3 geben die zweite und die dritte Bedingung an.

[0060] Es ist erforderlich, dass ein Absolutwert der Sendeausgangsleistung des Tragbarvorrichtung-Findesignals auf einen solchen Wert eingestellt wird, dass die Empfangsintensitätsdaten, wenn möglich, auch dann nicht in Sättigung gehen, wenn sich die tragbare Vorrichtung **10** innerhalb des Fahrgastraums befindet. Vorzugsweise wird der Absolutwert der Sendeausgangsleistung des Tragbarvorrichtung-Findesignals so eingestellt, dass er ein Minimalwert nach Maßgabe des Orts der tragbaren Vorrichtung **10** (Abstand von jeder der Fahrgastraumantennen **24** und **25** oder sie befindet sich innerhalb oder außerhalb des Fahrgastraums) ist, jedes Mal wenn dies erfolgt.

[0061] Das Tragbarvorrichtung-Findesignal enthält Bedingungscode sowie den Antennenidentifikationscode. Die Bedingungscode werden alle zur Spezifizierung, welche der drei Bedingungen für die Tragbarvorrichtung-Findesignal-Kommunikation verwendet wurde, benutzt.

[0062] Bei der Kommunikation werden jedes Mal, wenn die tragbare Vorrichtung **10** die Tragbarvorrichtung-Findesignale empfängt, die von den Fahrgastraumantennen **24** und **25** empfangene Antennenidentifikationscodes enthalten, Empfangsintensitätsdaten (ein Absolutwert in diesem Fall) des Tragbarvorrichtung-Findesignals und ein Tragbarvorrichtungsfinde-Antwortsignal, das den Antennenidentifikationscode und die Bedingungscode enthält, welche in dem empfangenen Tragbarvorrichtung-Findesignal enthalten sind, durch die tragbarvorrichtungsseitigen Kommunikationsmittel zurückgesendet.

[0063] Danach urteilt die Steuerschaltung **21a** der stationären Vorrichtung **20**, um einen Ortsbereich, in welchem die tragbare Vorrichtung **10** angeordnet ist, aus denjenigen Ortsbereichen zu finden, die gesehen in der Einsteig- und Aussteigrichtung (Fahrzeugbreitenrichtung) des Kraftfahrzeugs **1** vorhanden sind, auf der Grundlage von so gewonnenen insge-

samt sechs Empfangsintensitätsdatenposten $E(D1)$, $E(A1)$, $E(D2)$, $E(A2)$, $E(D3)$, $E(A3)$. Bei dieser Ausführungsform sind, wie in [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#) gezeigt, neun Ortsbereiche vorgesehen: außerhalb des Fahrzeugs am Fahrersitz (Dout), nahe der Tür (Dd) auf der Fahrersitzseite, Mitte des Fahrersitzes (Dc), nahe der Mitte des Fahrzeugs (Dcc) auf der Fahrersitzseite, auf der Mittellinie des Fahrzeugs (C), in der Nähe der Mitte des Fahrzeugs (Acc), in der Mitte des Beifahrersitzes (Ac), nahe der Tür (Ad) auf der Beifahrersitzseite, und außerhalb des Fahrzeugs am Beifahrersitz (Aout). Damit erfolgt eine feine Ortsbestimmung, welche bei der Bestimmung, ob sich die tragbare Vorrichtung **10** innerhalb oder außerhalb des Fahrzeugs befindet, vorzuziehen ist, abhängig von der Größe der Empfangsintensitätsdaten.

[0064] Im Einzelnen erfüllen, wo die erste Bedingung, $Pt(D1) > Pt(A1)$, eingerichtet ist, die Empfangsintensitätsdatenposten $E(D1) > E(A1)$, wenn sich die tragbare Vorrichtung **10** auf der Mittellinie des Fahrzeugs (C) befindet. Wenn sie sich auf der Mitte des Beifahrersitzes befindet (Ac), erfüllen die Datenposten $E(D1) = E(A1)$. Wenn sie sich nahe der Tür (Ad) auf der Beifahrersitzseite befindet, $E(D1) < E(A1)$. Für die verbleibenden Bedingungen, wie aus [Fig. 2](#) ersichtlich, ändert sich die Amplitudenbeziehung der Empfangsintensitätsdatenposten an den Antennen natürlich nach Maßgabe eines Ortsbereichs, in welchem die tragbare Vorrichtung **10** vorhanden ist. Wenn die Datenpostenamplitudenbeziehungen in fünf Moden (Modus 1 bis Modus 5) ([Fig. 4A](#)) klassifiziert werden, stehen Kombinationen dieser Moden auf den drei Bedingungen (Modenkombinationen) zu den Ortsbereichen in einer Eins-zu-Eins-Entsprechung ([Fig. 4B](#)). Daher kann die aktuelle Position der tragbaren Vorrichtung **10** eindeutig in einer Weise bestimmt werden, dass die sechs Empfangsintensitätsdatenposten für jede Bedingung verglichen werden, um Modenkombinationen zu gewinnen, wobei diese Kombinationen auf die in [Fig. 4B](#) gezeigten Relationen angewandt werden.

[0065] Arbeitsweisen des Funksystems (Zugangssystem und Immobilisiersystem) werden zusammen mit den Steuervorgängen der tragbaren Vorrichtung **10** und der stationären Vorrichtung **20** beschrieben.

[0066] [Fig. 5](#) ist ein Flussdiagramm, das einen Arbeitsfluss des Funksystems zeigt.

[0067] Zunächst wird als ein Ergebnis eines Vorgangs (eines Vorgangs durch die Steuerschaltung **21a**) der stationären Vorrichtung **20** ein Schritt S1 zur Prüfung, ob ein Steuermodus ein Türverriegelungsmodus ist oder nicht, ausgeführt. In einem Anfangszustand ist der Türverriegelungsmodus eingestellt worden. Der Türverriegelungssteuermodus ist ein Steuermodus zur Ausführung der Verriegelungs- und Entriegelungssteuerung der Tür (der Steuerung des

Zugangssystem). In dem Türverriegelungssteuermodus nimmt die Sendeausgangsleistung der tragbaren Vorrichtung **10** und der stationären Vorrichtung **20** verhältnismäßig große Anfangswerte an, die für das Zugangssystem geeignet sind (Werte zur Lieferung eines relativ breiten Bereichs, bei dem eine Fernsteuerungskommunikation möglich ist).

[0068] Wenn man sich im Türverriegelungssteuermodus befindet, wird eine bestimmte elektrische Leistung, die ein Wecksignal sein soll, von der stationären Vorrichtung **20** gesendet. Wenn sich die tragbare Vorrichtung **10** innerhalb des Fernsteuerungskommunikationsbereichs befindet und sie das Wecksignal empfängt, geht der Modus der Steuerschaltung der tragbaren Vorrichtung **10** aus einem Schlafmodus in einen Normalmodus über. Ein Anforderungssignal, das nachfolgend von der stationären Vorrichtung **20** gesendet wird, wird von der tragbaren Vorrichtung **10** auch empfangen. Danach wird ein Schritt S2 ausgeführt, in welchem als Antwort auf das Anforderungssignal die tragbare Vorrichtung **10** unter der Steuerung durch ihre Steuerschaltung ein Antwortsignal, das einen Türverriegelungssteuerungs-Authentifizierungs-Code (Verriegelungs-/Entriegelungs-ID-Code) enthält, verarbeitet und sendet.

[0069] Wenn der Verriegelungsschalter **11** oder der Entriegelungsschalter **12** der tragbaren Vorrichtung **10** betätigt wird, wird der Schritt S2 ebenfalls ausgeführt. In diesem Fall wird ein Verriegelungsbefehlssignal, welches den Türverriegelungssteuerungs-Authentifizierungs-Code enthält, oder ein Entriegelungsbefehlssignal, welches den gleichen Authentifizierungs-Code enthält, unter der Steuerung durch die Steuerschaltung der tragbaren Vorrichtung **10** gesendet.

[0070] In diesem Fall wird nach dem Antwortsignal das Verriegelungsbefehlssignal oder das Entriegelungsbefehlssignal gesendet und die Steuerschaltung der tragbaren Vorrichtung **10** nimmt ihren Schlafmodus wieder auf, um Energie zu sparen.

[0071] Das Antwortsignal, das Verriegelungsbefehlssignal oder das Entriegelungsbefehlssignal werden natürlich durch die stationäre Vorrichtung **20** empfangen, wenn diese Signale von der innerhalb des Fernsteuerungskommunikationsbereichs befindlichen tragbaren Vorrichtung kommen und keine Schwierigkeit, beispielsweise ein anomaler Abfall der Sendeausgangsleistung der tragbaren Vorrichtung **10**, auftritt. Mit Empfang des Antwortsignals vergleicht die Steuerschaltung **21a** der stationären Vorrichtung **20** den im empfangenen Antwortsignal oder dergleichen enthaltenen Türverriegelungssteuerungs-Authentifizierungs-Code mit dem in den stationärvorrichtungsseitigen Speichermitteln gespeicherten Türverriegelungssteuerungs-Authentifizierungs-Code und beurteilt, ob diese Codes zusam-

menfallen oder nicht (Schritt S3).

[0072] Wenn diese Codes zusammenfallen, steuert die Steuerschaltung **21a** nach Maßgabe einer Situation zu dieser Zeit den Türverriegelungs-/Entriegelungsvorgang. In diesem Fall wird ein Steuersignal, mit dem das Türverriegelungsstellglied **31** angewiesen wird, im Sinne einer Entriegelung zu arbeiten, an das Türverriegelungsstellglied **31** gesendet, wenn die Empfangsintensitätsdaten des empfangenen Antwortsignals einen bestimmten Wert überschreitenden Wert annehmen und die Tür sich im verriegelten Zustand befindet (es wird abgeschätzt, dass sich der Benutzer der verriegelten Tür des Fahrzeugs nähert) oder wenn das empfangene Signal ein Entriegelungsbefehlssignal ist. Wenn die Empfangsintensitätsdaten des empfangenen Antwortsignals einen Wert annehmen, der kleiner als der bestimmte Wert ist (oder wenn die stationäre Vorrichtung **20** aus einem Zustand, in dem sie das Antwortsignal empfangen kann, in einen Zustand, in dem sie das Antwortsignal nicht empfangen kann, übergeht), oder wenn die Tür sich in einem entriegelten Zustand befindet (es wird angenommen, dass der Benutzer die entriegelte Tür des Fahrzeugs verlässt) oder wenn das empfangene Signal ein Verriegelungsbefehlssignal ist, wird ein Steuersignal, das das Türverriegelungsstellglied **31** anweist, im Sinne einer Verriegelung zu arbeiten, an das Türverriegelungsstellglied **31** gesendet (Schritt S4).

[0073] Wenn eine unter der Steuerung durch die Steuerschaltung **21a** ausgeführte Verriegelungs-/Entriegelungssteuerung ein Verriegelungsvorgang ist (Ausgabe eines Steuersignals zur Anweisung eines Verriegelungsvorgangs), endet die Folge von Bestätigungen, und der mit dem Schritt S1 beginnende Vorgang wird erneut ausgeführt (Schritt S5). Wenn der Verriegelungsvorgang ausgeführt wird, wird der Vorgang zur Bestimmung des Orts der tragbaren Vorrichtung **10** sicherheitshalber vor der Folge von Bestätigungen ausgeführt. In diesem Fall wird, wenn sich die tragbare Vorrichtung **10** innerhalb des Fahrgastraumes befindet, ein Alarm ausgegeben (Ertönen der Hupe oder Einschalten der Lampe). Oder die Tür wird zwangsentriegelt, um das Einschließen der tragbaren Vorrichtung **10** sicher zu verhindern.

[0074] Wenn die unter der Steuerung durch die Steuerschaltung **21a** ausgeführte Verriegelungs-/Entriegelungssteuerung ein Entriegelungsvorgang ist (Ausgeben eines Steuersignals, das einen Entriegelungsvorgang anweist), beginnt die Steuerschaltung **21a** der stationären Vorrichtung **20** mit einem Zeitzählvorgang durch einen Zeitgeber, welcher vorab eingestellt worden ist (Schritt S6). Einige Minuten beispielsweise reichen aus für die am Zeitgeber eingestellte Zeit.

[0075] Danach empfängt die Steuerschaltung **21a** die Ausgangssignale der Türsensoren **28** und **29** und beurteilt, ob die Tür offen ist oder nicht (Schritt S7). Wenn bis zum Ende der Zählung durch den Zeitgeber (bis zum Ablauf einer am Zeitgeber eingestellten Zeit, gerechnet vom Entriegelungsvorgang) keine der Türen geöffnet wird, wird die Verriegelungssteuerung (Ausgabe eines Steuersignals zur Anweisung des Türverriegelungsstellglieds **31** im Sinne einer Verriegelung zu arbeiten) ausgeführt, um die Tür des Kraftfahrzeugs **1** zu verriegeln (Schritte S8 und S9). Dieser Vorgang ist derart, dass, da der Entriegelungsvorgang ausgeführt wird, aber die Tür nicht geöffnet wird, beurteilt wird, dass ein unnötiger Entriegelungsvorgang durchgeführt wird, und es wird die Tür automatisch verriegelt, um eine Verbrechenverhinderung sicherzustellen.

[0076] Wenn beurteilt wird, dass die Tür geöffnet worden ist, bis der Zeitgeber zu ende zählt, wird ein Vorgang zur Bestimmung des Orts der tragbaren Vorrichtung **10** ausgeführt (Schritt S9a). Es erfolgt eine Beurteilung, ob die tragbare Vorrichtung **10** in den Fahrgastraum von außen eintritt (der die tragbare Vorrichtung **10** mit sich führende Benutzer in das Kraftfahrzeug **1** eingestiegen ist), auf der Grundlage des Ortsbestimmungsergebnisses (Schritt S9b). Wenn sich der Ort der tragbaren Vorrichtung **10** von dem Bereich Dout auf den Bereich Dd und weiter auf den Bereich Dc ändert, kann angenommen werden, dass die tragbare Vorrichtung in den Fahrgastraum eingetreten ist. In diesem Fall wird der Vorrichtungs-ortsbestimmungsvorgang (das Senden und Empfangen des Tragbarvorrichtungsfinde-Antwortsignals, das Vergleichen der Empfangsintensitätsdatengrößen und dergleichen) wiederholt, bis beurteilt wird, dass die tragbare Vorrichtung **10** in den Fahrgastraum eingetreten ist oder dass die einmal geöffnete Tür geschlossen wird (Schritt S9b und S9c). Wenn beurteilt wird, dass die Tür geschlossen ist, bevor beurteilt wird, dass die tragbare Vorrichtung **10** in den Fahrgastraum eintritt, wird der Schritt S9 ausgeführt, um die Tür für eine Sicherstellung einer Verbrechenverhinderung zu verriegeln, und die Ausführung der nachfolgenden Folgetätigkeiten wird beendet (Schritt S9c und S9).

[0077] Wenn während der Ausführung der Schritte S9a und S9b die tragbare Vorrichtung **10** außerhalb des Fahrzeugs und die Tür offen gelassen wird, schreitet der Vorgang nicht ständig weiter (der Ortsbestimmungsvorgang wird nicht ständig wiederholt). Dies lässt sich mit einer solchen Anordnung vermeiden, dass, wenn eine bestimmte Zeit in einem Zustand, dass die tragbare Vorrichtung **10** außerhalb des Fahrzeugs und die Tür offen gelassen wird, verstreicht, eine Folge von Vorgangsschritten (während des nächsten Vorgangszyklus wird die mit dem Schritt S1 beginnende Arbeitsfolge wiederholt) unter der Steuerung durch die Steuerschaltung **21a** been-

det wird.

[0078] Wenn beurteilt wird, dass die tragbare Vorrichtung **10** in den Fahrgastraum eingetreten ist, kann abgeschätzt werden, dass der die tragbare Vorrichtung **10** mit sich führende Benutzer den Fahrgastraum des Kraftfahrzeugs **1** betreten hat. Dementsprechend verschiebt die Steuerschaltung **21a** der stationären Vorrichtung **20** den Steuermodus in den Motorstart/stopp-Steuermodus und sendet erneut ein Wecksignal an die tragbare Vorrichtung **10** und dann ein Modenauswahl-Berichtssignal zum Berichten einer Modenauswahl an sie. Ferner wählt die Steuerschaltung **21a** eine solche Ausgangsleistung für die Sende-Empfangsschaltung **21b**, dass sie für den Motorstart/stopp-Steuermodus geeignet ist. Die Steuerschaltung der tragbaren Vorrichtung **10**, die als Antwort auf das Wecksignal ihren Modus aus dem Schlafmodus in den Normalmodus verschoben hat und die das Modenauswahl-Berichtssignal empfangen hat, wählt auch eine solche Sendeausgangsleistung für die Sende-Empfangs-Schaltung, dass sie für den Motorstart/stopp-Steuermodus geeignet ist (Schritt S10, S11).

[0079] Der Sendeausgangsleistung-Auswahlvorgang dient im Übrigen lediglich dazu, die Sendeausgangsleistung der Sende-Empfangs-Schaltung **21b** und dergleichen aus ihrem Anfangswert auf einen verhältnismäßig kleinen Wert (beispielsweise einen Wert zur Begrenzung des Kommunikationsbereichs auf einen den Fahrgastraum und seine Umgebung enthaltenden verhältnismäßig engen Bereich) zu ändern, der für den Motorstart/stopp-Steuermodus voreingestellt ist. Von der Ausgangsleistung der stationären Vorrichtung **20** und der tragbaren Vorrichtung **10** werden die Sendeausgangsleistung des Leistungssendesignals (d.h., des Wecksignals) und die Sendeausgangsleistung des Vorrichtungsortsbestimmungssignals (Tragbarvorrichtung-Findesignals und Tragbarvorrichtungsfinde-Antwortsignals) nicht stets zur Auswahl geändert. Der Grund dafür ist, dass keine Notwendigkeit besteht, die Authentifizierungs-Codes in diese Signale einzusetzen, was eine Frage bei der Verbrechenbekämpfung aufwerten könnte. Die Sendeausgangsleistung des Tragbarvorrichtungsfindesignals kann abnehmend einjustiert werden, um die Sättigung der Empfangsintensitätsdaten sicher zu vermeiden.

[0080] Die Sende-Empfangs-Schaltung **21b** der stationären Vorrichtung **20** prüft in einem Schritt S10 (nach Schritt S9b), ob die einmal geöffnete Tür innerhalb der eingestellten Zeit wieder geschlossen wird. Wenn sie innerhalb der eingestellten Zeit nicht wieder geschlossen wird, werden der auf den Schritt S10 folgende Schritt und die nachfolgenden Schritte nicht ausgeführt, und die Folge von Schritten kann enden. Dies geschieht aus dem folgenden Grund. Wenn ein Benutzer A (**Fig. 8**) in das Kraftfahrzeug **1** einsteigt,

ist es allgemeine Praxis, die Tür zu öffnen und dann die Tür zu schließen. Nachdem dieses Verhalten des Benutzers bestätigt ist, wird die Motorstart/stopp-Steuerung ausgeführt.

[0081] Wenn, wie oben erwähnt, der Steuermodus ausgewählt ist und die Ausgangsleistungseinstellung durchgeführt ist (bloße Auswahl der Ausgangsleistung in diesem Fall), wird eine bestimmte elektrische Leistung, welche das Wecksignal sein wird, erneut von der stationären Vorrichtung gesendet und die Steuerschaltung der tragbaren Vorrichtung **10** verschiebt ihre Betriebsart vom Schlafmodus auf den Normalmodus. Danach antwortet, wenn die tragbare Vorrichtung **10** ein Anforderungssignal von der stationären Vorrichtung **20** empfängt, die Steuerschaltung der tragbaren Vorrichtung **10** auf das Anforderungssignal und bildet ein Antwortsignal, welches einen Motorstart/stopp-Steuerungsauthentifizierungs-Code (Motorstart/stopp-Steuer-ID-Code) enthält, wobei dieser von der tragbaren Vorrichtung **10** gesendet wird (Schritt S12).

[0082] In diesem Fall führt, nachdem das Antwortsignal gesendet ist, die Steuerschaltung der tragbaren Vorrichtung **10** ihren Steuervorgang aus und kehrt in den Schlafmodus zurück.

[0083] Danach wird, wie bereits ausgeführt, das gesendete Antwortsignal von der stationären Vorrichtung **20** empfangen, wenn kein Problem, beispielsweise ein anomaler Abfall der Sendeausgangsleistung der tragbaren Vorrichtung **10**, passiert. Die Steuerschaltung **21a** der stationären Vorrichtung **20** vergleicht den Motorstart/stopp-Steuerungs-Authentifizierungs-Code, der in dem empfangenen Antwortsignal enthalten ist, mit dem in den stationärvorrichtungsseitigen Steuermitteln gespeicherten Code und prüft, ob diese Codes zusammenfallen (Schritt S13).

[0084] Wenn diese Codes zusammenfallen, gibt die Steuerschaltung **21a** ein den Motorstart/stopp gestattendes Signal auf die Steuereinheit **32** des Motorsteuersystems aus, womit ein Zustand errichtet wird, in dem der Motorstart/stopp zugelassen ist (Schritt S14). Wenn diese Codes nicht zusammenfallen, sendet die Steuerschaltung **21a** ein Signal zum Sperren des Motorstarts/stopps an die Steuereinheit **32** des Motorsteuersystems, und es wird ein Zustand, in dem der Motorstart/stopp gesperrt ist, aufrechterhalten (Schritt S15).

[0085] In einem Zustand, in dem der Motorstart/stopp zugelassen ist, ist der Motorstart/stopp durch eine normale Schlüsselbetätigung (Betätigung des Zündschlüsselschalters) möglich. In einem Zustand, in dem der Motorstart/stopp gesperrt ist, ist der Motorstart/stopp durch die normale Schlüsselbetätigung allein unmöglich.

[0086] In einem Zustand, in dem der Motorstart/stopp zugelassen ist, sollte um der Verbrechensverhinderung Willen vorgesehen sein, dass unter der Steuerung der Steuerschaltung **21a** die Motorstart/stopp-Zulassung automatisch beseitigt wird (d.h., die Motorstart/stopp-Sperrung eingestellt wird), wenn nach dem Abstellen des Motors die Tür geöffnet und dann geschlossen wird (es wird angenommen, dass der Benutzer das Fahrzeug verlässt), oder wenn ein Schritt S18 beurteilt, dass die tragbare Vorrichtung **10** aus dem Fahrzeug herausgetragen wird.

[0087] Wie oben beschrieben, wird, nachdem der Motorstart/stopp-Steuermodus eingestellt ist, der Schritt S1 im nächsten Verarbeitungszyklus ausgeführt und ein Schritt S16 ausgeführt. In diesem Schritt beurteilt die Steuerschaltung ob die Fahrzeugtür betätigt wird (beispielsweise geöffnet wird, nachdem sie geschlossen war). Wenn nach Einstellung des Motorstart/stopp-Steuermodus die Tür offen oder geschlossen bleibt, wird nichts ausgeführt, und die Folge von Schritten endet (d.h., der Motorstart/stopp-Steuermodus wird aufrechterhalten).

[0088] Wenn die Tür, die geschlossen worden ist, geöffnet wird (oder die Tür, die geöffnet worden ist, geschlossen wird), nachdem der Motorstart/stopp-Steuermodus eingestellt worden ist, wird der Vorgang der Bestimmung des Orts der tragbaren Vorrichtung **10** erneut ausgeführt (Schritt S16, S17). Wenn das Ortsbestimmungsergebnis ist, dass die tragbare Vorrichtung **10** aus dem Fahrzeug herausgetragen worden ist (oder sich außerhalb des Fahrzeugs befindet), ändert die Steuerschaltung **21a** der stationären Vorrichtung **20** den Steuermodus vom Motorstart/stopp-Steuermodus auf den Türverriegelungssteuermodus, sendet ein Wecksignal an die tragbare Vorrichtung **10**, sendet ein Modenauswahl-Berichtssignal für ein Berichten der Modenauswahl, und wählt die Sendeausgangsleistung der Sende-Empfangs-Schaltung **21b** auf eine für den Türverriegelungssteuermodus geeignete (Schritt S19, S20). Als Antwort auf das Wecksignal wird die tragbare Vorrichtung aus dem Schlafmodus in den Normalmodus geändert. Die Steuerschaltung, die das Modenauswahl-Berichtssignal erhalten hat, wählt auch die Sendeausgangsleistung der Sende-Empfangs-Schaltung der tragbaren Vorrichtung **10** so aus, dass sie für den Türverriegelungs-Steuermodus geeignet ist (Schritt S19, S20). Wenn das Ortsbestimmungsergebnis ist, dass die tragbare Vorrichtung **10** nicht aus dem Fahrzeug getragen wird (d.h., die tragbare Vorrichtung **10** innerhalb des Fahrgastraums gelassen wird), wird der Vorrichtungsortbestimmungsvorgang (Schritt S17) wiederholt.

[0089] Die Beurteilung des Schritts S18, ob die tragbare Vorrichtung **10** aus dem Fahrzeug herausgetragen wird, sollte exakt in der folgenden Weise durchgeführt werden. Wenn der Ort der tragbaren Vorrich-

tung **10** aus dem Bereich Dc auf den Bereich Dd und ferner auf den Bereich Dout geändert wird, ist die Beurteilung, dass die tragbare Vorrichtung aus dem Fahrgastraum herausgetragen wird, korrekt.

[0090] Wenn sich die tragbare Vorrichtung **10** während der Verarbeitung der Schritte S17 und S18 noch im Fahrgastraum befindet, erfolgt kein weiterer Fortschritt der Vorgangsausführung (die Vorrichtungs-ortsvorgangsausführung wird permanent wiederholt). Um dies zu vermeiden, wird eingerichtet, dass nach Ablauf einer bestimmten Zeit in einem Zustand, dass die tragbare Vorrichtung **10** innerhalb des Fahrgastraums gelassen ist, die Ausführung der Folge von Schritten beendet wird (der Vorgang wird erneut von Schritt S1 aus begonnen) oder dass die Schritte S12 und folgende erneut ausgeführt werden.

[0091] Wie oben beschrieben, steuert der Benutzer, wenn das Funksystem der Ausführungsform verwendet wird, wie in [Fig. 8A–C](#) gezeigt, den Verriegelungs-/Entriegelungsvorgang der Tür des Kraftfahrzeugs **1** ohne lästige Schlüsselbetätigung fern. Ferner kann, nachdem die Tür des Kraftfahrzeugs **1** entriegelt ist, der Benutzer den Motor freihändig starten und abstellen.

[0092] Im Einzelnen wird auch dann, wenn sich der Benutzer A weg vom Kraftfahrzeug **1** befindet, falls sich der Benutzer A innerhalb des Fernsteuerungskommunikationsbereichs befindet, der Steuervorgang der Schritte S1 bis S4 ausgeführt, so dass, wie in [Fig. 8A](#) gezeigt, die Tür des Kraftfahrzeugs **1** über den Verifizierungsvorgang durch die Smart-Zugangsfunktion automatisch entriegelt wird (in diesem Fall ist keine Betätigung erforderlich), oder über die Verifizierung der Tür des Kraftfahrzeugs **1** durch Betätigen des Verriegelungsschalters **11** oder Entriegelungsschalters **12** automatisch verriegelt oder entriegelt wird.

[0093] Wenn, nachdem die Tür des Kraftfahrzeugs **1** entriegelt ist, der Benutzer A, wie in den [Fig. 8B](#) und [Fig. 8C](#) gezeigt, die Tür öffnet und in das Kraftfahrzeug einsteigt, wird der Steuervorgang der Schritte S7 bis S14 ausgeführt, so dass der Einsteigevorgang des Benutzers A auf der Grundlage des Bestimmungsvorgangs des Orts der tragbaren Vorrichtung **10** zuverlässig beurteilt wird, wonach die Modenauswahl durchgeführt wird. Dadurch wird die Funktion des Immobilisiersystems automatisch ausgeführt (in diesem Fall die Start/Stop-Erlaubnis für den Motor beruhend auf dem Verifizierungsvorgang).

[0094] Wenn er mit dem Kraftfahrzeug **1** gefahren ist, hält der Benutzer A das Fahrzeug an ([Fig. 9A](#)) und verlässt das Fahrzeug ([Fig. 9B](#)). Dabei wird der Steuervorgang der Schritte S16 bis S29 durchgeführt und das Aussteigen des Benutzers A wird über den Vorgang der Bestimmung des Orts der tragbaren Vor-

richtung **10** zuverlässig bestätigt. Der Modenauswahlvorgang wird ausgeführt. Die Funktion des Smart-Zugangssystems (in diesem Fall, automatisches Verriegeln der Tür des Kraftfahrzeugs **1** beruhend auf dem Verifizierungsvorgang) wird über den Steuervorgang der Schritte S1 bis S4 automatisch durchgeführt. Anders ausgedrückt, wird, wenn der Benutzer A aus dem Kraftfahrzeug **1** aussteigt und das Fahrzeug verlässt ([Fig. 10A](#) und [Fig. 10B](#)), die Tür automatisch verriegelt, wenn mit dem Fahrzeug nicht mehr kommuniziert werden kann (es das Antwortsignal nicht empfangen kann).

[0095] Die Tatsache, dass sich die tragbare Vorrichtung **10** im Fahrzeugraum befindet, wird durch die Steuerschaltung **21a** der stationären Vorrichtung **20** durch den Vorgang der Bestimmung, ob sich das Kraftfahrzeug **1** innerhalb oder außerhalb des Fahrzeugs befindet, sicher erfasst (Schritte S9a und S9b sowie S17 bis S18). Wenn sich die tragbare Vorrichtung **10** innerhalb des Fahrzeugs befindet, wird der Motorstart/stopp-Steuermodus als Steuermodus durch den Vorgang der Schritte S10 und S18 beibehalten. Es ist sicher, dass der Verriegelungs-Entriegelungsvorgang (Schritt S4) im Türverriegelungssteuermodus nicht ausgeführt wird. Dementsprechend besteht keine Möglichkeit, dass als Ergebnis des Verriegelungsvorgangs durch den Türverriegelungssteuermodus der sogenannte „Einschließ“-Zustand errichtet wird (die tragbare Vorrichtung **10** auf innerhalb des Fahrgastraums eingegrenzt wird). Wie bereits ausgeführt, lässt sich das Einschließen mit einer solchen Anordnung vermeiden, wenn der Verriegelungsvorgang im Schritt S4 ausgeführt wird, der Vorgang, den Ort der tragbaren Vorrichtung **10** zu bestimmen, sicherheitshalber beispielsweise nach dem Schritt S5 durchgeführt wird, und, falls die tragbare Vorrichtung **10** im Fahrgastraum zurückgelassen wird, ein Alarm ausgegeben wird. Keine Beschreibung ist zu einem Fall erfolgt, wo die Fahrzeugtür mit einem normalen mechanischen Schlüssel verriegelt wird. Auch in diesem Fall lassen sich die Einschließ-schwierigkeiten mit der tragbaren Vorrichtung **10** als Folge der Verwendung des normalen Schlüssels dadurch vermeiden, dass der Vorgang der Bestimmung des Orts der tragbaren Vorrichtung **10** unter der Steuerung der stationären Vorrichtung **20** durchgeführt wird und ein Alarm ausgegeben wird, falls die tragbare Vorrichtung **10** im Fahrgastraum zurückgelassen wird.

[0096] Das Funksystem der Erfindung verwirklicht die Funktion des Zugangssystems (das zu steuernde Objekt ist die Verriegelungsvorrichtung des Kraftfahrzeugs **1**) sowie die Funktion des Immobilisiersystems (gesteuertes Objekt ist das Motorsteuersystem des Kraftfahrzeugs **1**) mit einer einfachen Anordnung, bei welcher Kommunikationsmittel jeweils in der tragbaren Vorrichtung **10** und der stationären Vorrichtung **20** vorgesehen sind. Mit einem solchen einfachen

Aufbau wird das gesteuerte Objekt geeignet nach Maßgabe der aktuellen Situation ausgewählt und ein Kommunikationsbereich abhängig vom gesteuerten Objekt geeignet eingestellt. Dementsprechend gelingt es der Erfindung, ein Qualitätssystem zu schaffen (ein Smart-Zugangssystem welches auch als Immobilisiersystem dient), welches sowohl Verbrechensbekämpfung als auch Bequemlichkeit in guten Bedingungen sicherstellt.

[0097] Im Einzelnen wird der Steuermodus (das gesteuerte Objekt) beruhend auf der exakten Beurteilung, ob sich die tragbare Vorrichtung **10** (nämlich der Benutzer A) innerhalb oder außerhalb des Fahrzeugs befindet, exakt ausgewählt, was durch den Steuervorgang der Schritte S9a bis S11 und S17 bis S20 erfolgt. Ferner wird die Sendeausgangsleistung beruhend auf dem Steuermodus (gesteuerten Objekt) exakt ausgewählt. In diesem Falle wird eine verhältnismäßig große Sendeausgangsleistung (breiter Kommunikationsbereich) für den Türverriegelungssteuermodus, der als das Zugangssystem dient, ausgewählt. Für den Motorstart/stopp-Steuermodus, der als das Immobilisiersystem dient, wird die geringste Sendeausgangsleistung (schmaler Kommunikationsbereich), die für die Kommunikation allein im Fahrgastraum notwendig ist, ausgewählt. Aus diesem Grund wird die betreffende Funktion (Smart-Zugangsfunktion, Immobilisiertfunktion oder dergleichen) nach Maßgabe der aktuellen Situation geeignet ausgewählt und exakt durchgeführt. Die Sendeausgangsleistung (bzw. der Kommunikationsbereich) der tragbaren Vorrichtung **10** oder der stationären Vorrichtung **20** für die Kommunikation unter Verwendung von Signalen, die für eine Verbrechensverhinderung notwendige Authentizierungs-Codes enthalten, wird auf die niedrigste Ausgangsleistung, die zur Sicherstellung der Bequemlichkeit notwendig ist, geändert, wodurch Bequemlichkeit und Verbrechensverhinderung beide auf hohem Niveau sichergestellt werden.

[0098] Bei dem Funksystem gemäß der Erfindung werden Tragbarvorrichtungs-Findesignale von einer Anzahl (zwei bei dieser Ausführungsform) der stationärvorrichtungsseitigen Fahrgastraumantennen **24** und **25**, die an unterschiedlichen Orten angeordnet sind, an die tragbare Vorrichtung gesendet. Ein Ort der tragbaren Vorrichtung **10** wird unter Verwendung der Empfangsintensitätsdaten der Tragbarvorrichtungs-Findesignale an der tragbaren Vorrichtung bestimmt. Wenn sich die tragbare Vorrichtung **10** in der Nähe der Fahrgastraumantenne **24** befindet und eine Empfangsintensität des Tragbarvorrichtungs-Findesignals von der Fahrgastraumantenne **24** gesättigt ist, erscheint sicher eine Größendifferenz der Empfangsintensitätsdaten, da sich eine Empfangsintensität (Feldstärke) des Tragbarvorrichtungs-Findesignals von der Fahrgastraumantenne **25** ändert. Dementsprechend wird die Ortsbestimmung, wie oben er-

wähnt, in sehr feinen Schritten durchgeführt. Selbst wenn sich die tragbare Vorrichtung **10** an einer heiklen Stelle innerhalb oder außerhalb des Fahrzeugs befindet, ist es daher möglich zu bestimmen, ob sich die tragbare Vorrichtung **10** innerhalb oder außerhalb des Fahrzeugs befindet. Ein solches Funksystem, welches eine an einer Ecke angeordnete Antenne enthält und den Ort der tragbaren Vorrichtung **10** im Sinne eines Abstands von der Antenne unter Verwendung der Empfangsintensitätsdaten von der Antenne bestimmt, kann keine Absolutposition der tragbaren Vorrichtung **10** bestimmen (wenngleich es nur bestimmen kann, ob sich die tragbare Vorrichtung **10** der Antenne nähert oder nicht). In diesem Zusammenhang ist die Ortsbestimmungstechnik der Erfindung in der Lage, kontinuierlich einen sich ändernden Ort der tragbaren Vorrichtung **10** festzustellen, da eine Absolutposition derselben in der Richtung, in der der Benutzer in das Kraftfahrzeug **1** einsteigt oder dieses verlässt (Breitenrichtung), wie oben beschrieben, festgestellt wird. Demgemäß ist es einfach festzustellen, ob der Benutzer, der die tragbare Vorrichtung **10** hat, in das Kraftfahrzeug einsteigt oder dieses verlässt, oder ob er sich lediglich innerhalb des Fahrzeugs bewegt. Ferner kann es die Information zum Ort und Verhalten der tragbaren Vorrichtung **10** gewinnen, was bei der Verwirklichung der Qualitätsfunktion des Systems, wie oben erwähnt, nützlich ist.

[0099] Im Einzelnen verwendet die vorliegende Ausführungsform bei der Kommunikation ein Tragbarvorrichtungs-Findesignal als ein Signal, das von den Verifizierungssignalen (dem Anforderungssignal und dem Antwortsignal) verschieden ist. Daher ist es einfach, die Sendeausgangsleistung des Tragbarvorrichtungs-Findesignals so einzustellen, dass die geeignete Sendeausgangsleistung (z.B., wenn sie niedriger als die Sendeausgangsleistung eines Anforderungssignals im Türverriegelungsmodus ist, und bei welcher die Empfangsintensitätsdaten nur schwer in Sättigung gehen) für den Vorrichtungsortbestimmungsvorgang (in diesem Fall hauptsächlich die Vorrichtungsortbestimmung innerhalb des Fahrgastraums), ohne Abhängigkeit vom Verifizierungssignal, ist. Damit gibt es eine geringe Wahrscheinlichkeit für die Sättigung der Empfangsintensitätsdaten. Diese Tatsache beweist zusätzlich, dass der Ortsbestimmungsvorgang hochzuverlässig ist.

[0100] Zusätzlich werden bei der Ausführungsform zum Senden des Tragbarvorrichtungs-Findesignals die Amplitudenrelationen der Sendeausgangsleistung der Tragbarvorrichtungs-Findesignale, die von den Fahrgastraumantennen **24** und **25** ausgesendet werden, für jede der ersten bis dritten Bedingung variiert. Die stationäre Vorrichtung **20** bestimmt den Ort der tragbaren Vorrichtung **10** unter Verwendung einer Anzahl von Empfangsintensitätsdatenposten (in diesem Fall sechs Datenposten), die für die einzelnen Einstellungen (Bedingungen) gewonnen sind. Der

Vorrichtungsort lässt sich daher fein und präzise unter Verwendung einer Mannigfaltigkeit von Empfangsintensitätsdatenposten bestimmen. Bei der Ausführungsform kann das Einstellen der Amplitudenbeziehungen zwischen der Sendeausgangsleistung der Tragbarvorrichtung-Findesignale, die von den Fahrgastraumantennen **24** und **25** ausgesendet werden, nur für die erste Bedingung (die Sendeausgangsleistung der Fahrgastraumantenne **24** ist gleich derjenigen der Fahrgastraumantenne **25**) eingestellt werden. In diesem Fall werden die Bereiche Dd, Dc und Dcc sowie Ad, Ac und Acc, wie sie in [Fig. 2](#) oder [Fig. 3](#) gezeigt sind, als der gleiche Positionsbereich erkannt. Dementsprechend nimmt die Auflösung (ein Maß für die Fähigkeit, zwischen nahe beieinanderliegenden Vorrichtungspositionen zu unterscheiden) entsprechend ab. Daher ist es unmöglich genau eine Bewegung der tragbaren Vorrichtung **10** innerhalb des Fahrgastraums festzustellen.

[0101] Ein Ort der tragbaren Vorrichtung **10**, gesehen in der Anordnung der als Paar vorgesehenen stationärvorrichtungsseitigen Antennen **24** und **25**, wird durch die Größenbeziehungen der Empfangsintensitätsdaten zwischen den Antennen **24** und **25** bestimmt.

[0102] Dementsprechend wird der Vorrichtungsort durch das Kommunikationsergebnis bestimmt, welches unabhängig von einer Änderung des Absolutwerts (oder der Streuung des Absolutwerts) der Sendeausgangsleistung oder der Empfangsintensität beim Senden und Empfangen des Tragbarvorrichtung-Findesignals (den Größenbeziehungen zwischen den Empfangsintensitätsdatenposten) ist. Die Vorrichtungsortsbestimmung wird daher wenig durch eine Leistungsschwankung der Sende-Empfangs-Schaltung der tragbaren Vorrichtung **10** und der stationären Vorrichtung **20**, der Antennen und dergleichen oder eine Streuung der Leistungswerte beeinflusst. Die Bestimmung des Orts der tragbaren Vorrichtung **10** ist stets hochzuverlässig. Ferner ist es zur Vermeidung der unerwünschten Situation, beispielsweise der Sättigung der Empfangsintensitätsdaten, einfach, den Absolutwert der Sendeausgangsleistung oder der Empfangsintensität beim Senden und Empfangen des Tragbarvorrichtung-Signals insgesamt nach Maßgabe des Abstandes der tragbaren Vorrichtung **10** von der Fahrgastraumantenne **24** und **25** zu verändern (beispielsweise wird die Sendeausgangsleistung erhöht, wenn sich die tragbare Vorrichtung **10** außerhalb des Fahrzeugs befindet, und sie wird erhöht, wenn sich die tragbare Vorrichtung innerhalb des Fahrzeugs befindet).

[0103] In der Ausführungsform sind die stationärvorrichtungsseitigen Antennen die Fahrgastraumantennen **24** und **25**, die an beiden Seitenecken, gesehen in der Richtung, in der der Benutzer in das Kraftfahrzeug **1** einsteigt oder dieses verlässt (nämlich in

der Breitenrichtung), angeordnet sind (die Fahrgastraumantennen **24** und **25** sind in der Einsteig- und Aussteigrichtung des Fahrzeugs **1** angeordnet). Aus diesem Grund wird ein Ort der tragbaren Vorrichtung **10**, gesehen in der Einsteig- und Aussteigrichtung, fein und exakt durch einen einfachen Vorgang des Vergleichens der Größen der Empfangsintensitätsdatenposten zwischen den Antennen bestimmt, und ferner werden, ob sich die tragbare Vorrichtung **10** innerhalb oder außerhalb des Fahrgastraums befindet, und die Tätigkeit des Benutzers A, wenn er in das Fahrzeug einsteigt oder dieses verlässt, ebenfalls fein und exakt bestimmt.

Zweite Ausführungsform

[0104] Es wird eine zweite Ausführungsform der Erfindung beschrieben. Bei der zweiten Ausführungsform ist ein Teil des Vorgangs der [Fig. 5](#) der ersten Ausführungsform modifiziert.

[0105] Beim Vorgang der Auswahl der Sendeausgangsleistung (Schritt S1 in [Fig. 5](#)) wird ein Ausgabeeinstellvorgang, wie in [Fig. 6](#) gezeigt, für jede Auswahl ausgeführt, und die Sendeausgangsleistung im Motorstart/stopp-Steuermodus wird auf einen bevorzugten Wert für jede Auswahl eingestellt (einjustiert). Die nachfolgend zu beschreibende Einstelltechnik für die Sendeausgangsleistung kann auf die Einstellung der Sendeausgangsleistung des Tragbarvorrichtung-Findesignals angewandt werden. (Das Gleiche gilt für andere noch zu beschreibende Ausführungsformen).

[0106] In diesem Fall stellt die Steuervorrichtung der tragbaren Vorrichtung **10**, die das Modenauswahlberichts signal empfangen hat, einen Parameter N (ganze Zahl) ein, der zur Festlegung der Sendeausgangsleistung auf „1“ verwendet wird (Schritt S21). Die Einstellsendeausgangsleistung der Sende-Empfangs-Schaltung der tragbaren Vorrichtung **10** wird dann auf „KN“ eingestellt (Schritt S22). „K“ ist eine Einheit, die für die Einstellung der Sendeausgangsleistung verwendet wird.

[0107] Die Steuerschaltung der tragbaren Vorrichtung **10** sendet dann ein Justiersignal in einem Zustand, in dem die Sendeausgangsleistung KN ist (Schritt S23).

[0108] Das Einstellsignal ist ein Signal, mit dem die Rückgabe eines Empfang-Bereit-Signals zum Berichten, dass der Empfang bereit ist, angefordert wird. Es ist zur Verbrechensverhinderung vorzuziehen, dass das Signal keine Authentifizierungs-Codes zur Verifikation (Türverriegelungssteuer-Authentifizierungs-Code und Motorstart/stopp-Steuer-Authentifizierungs-Code) enthält. In diesem Fall enthält das Einstellsignal einen anderen Authentifizierungs-Code für die Ausgabeeinstellung (Einstell-Authentifizierung-

scode), so dass es von einem von einem anderen Funksystem des gleichen Typs empfangenen Einstellsignal unterschieden wird. Wenn die stationäre Vorrichtung **20** dieses Einstellsignal mittels der Einstellantenne **40** (oder der Antenne **24**, **25**) empfängt, sendet sie ein Empfang-Bereit-Signal (das den in den stationärvorrichtungsseitigen Speichermitteln gespeicherten Einstell-Authentizierungs-Code enthält) bei ausreichend großer Leistung, falls der in dem Einstellsignal enthaltene Einstell-Authentizierungs-Code mit dem Einstell-Authentizierungs-Code übereinstimmt, der in den stationärvorrichtungsseitigen Speichermitteln gespeichert ist.

[0109] Die Steuerschaltung der tragbaren Vorrichtung **10** stellt den Parameter N (ganze Zahl) auf „N + 1“ ein (Schritt S24) und beurteilt dann, ob ein Empfang-Bereit-Signal, das einen gegebenen Einstell-Authentizierungs-Code enthält, empfangen wird (das Einstellsignal von der stationären Vorrichtung **20** empfangen wird). Wenn es nicht empfangen wird (d.h., das Einstellsignal von der stationären Vorrichtung nicht empfangen wird), kehrt die Steuerung nach Schritt S22 zurück und wiederholt die Folge von Schritten (d.h., die Sendeausgangsleistung wird durch die Einstelleinheit K erhöht und das Einstellsignal erneut gesendet, um obige Beurteilung auszuführen).

[0110] Falls es empfangen wird (d.h., das Einstellsignal von der stationären Vorrichtung **20** empfangen wird, wird ein Schritt S26 ausgeführt, mit dem die Sendeausgangsleistung der Sende-Empfangs-Schaltung **21b** auf „K(N – 1)“ wenigstens zum Zeitpunkt der Drahtloskommunikation für die Verifikation eingestellt wird (der Schritt S12 im vorhergehenden Fall) (d.h., die Sendeausgangsleistung wird mit jeder Einstelleinheit K inkrementiert und auf einen Wert eingestellt, bei dem der Empfang das erste Mal möglich ist).

[0111] Bei diesem Steuervorgang wird die Ausgangsleistung des von der tragbaren Vorrichtung **10** gesendeten Signals (das wenigstens den Authentizierungs-Code zur Betätigung eines zu steuernden Objekts enthält) dabei auf die geringste, aber notwendige Sendeausgangsleistung, welche von der stationären Vorrichtung **20** (durch die Einstellantenne **40** oder die Fahrgastraumantennen **24** und **25**) empfangen werden kann, eingestellt. Es ist zu beachten, dass die Sendeausgangsleistung nicht auf einen festen Wert (einen voreingestellten Wert), der für das gesteuerte Objekt ausgewählt ist, sondern auf die beste Sendeausgangsleistung gemäß der aktuellen Situation eingestellt wird. Dementsprechend wird die Zuverlässigkeit der Vorrichtungsarbeit erhöht und der Verbrechensverhinderungseffekt maximiert. Im Einzelnen wird ein (den Motorstart/stopp-Steuer-Authentizierungs-Code enthaltendes) Antwortsignal, welches von der tragbaren Vorrichtung für die Motor-

start/stopp-Zulassungssteuerung des Immobilisierers gesendet wird, zuverlässig von der stationären Vorrichtung **20** empfangen. Ferner besteht keine Möglichkeit, dass das Antwortsignal in einen übermäßig breiten Bereich, die Verbrechensverhinderung verschlechternd, ausgestrahlt wird. Es wird fein unterdrückt (d.h., der Kommunikationsbereich, innerhalb dessen das Antwortsignal empfangen werden kann, kann auf den geringsten aber notwendigen Bereich in feinen Schritten eingestellt werden).

[0112] Der oben erwähnte Steuervorgang der [Fig. 6](#) (die Sendeausgangsleistungseinstellung für die Ausgangsleistungsauswahl) kann auch in der stationären Vorrichtung **20** ausgeführt werden.

[0113] Die Steuerschaltung **21a**, welche die Steuermodenauswahl (Auswahl des Motorstart/stopp-Steuermodus) anhand des Einstellens eines gegebenen Auslösers (die Antwort auf Schritt S7 und S9b ist bejahend) beurteilt, sendet zunächst ein Einstellsignal für die Ausgangsleistung von KN(N – 1) zur tragbaren Vorrichtung. Sie beurteilt, ob es der tragbaren Vorrichtung **10** gelingt, das Einstellsignal zu empfangen (oder über die Einstellantenne **40**). Wenn sie das Einstellsignal nicht empfängt, wird N in Schritten von „1“ inkrementiert und das Senden des Einstellsignals wiederholt. Wenn sie das Einstellsignal das erste Mal empfängt, wird die für den Schritt S12 verwendete Sendeausgangsleistung auf die Sendeausgangsleistung, bei der das Einstellsignal das erste Mal empfangen wird, eingestellt.

[0114] Indem so vorgegangen wird, wird das Antwortsignal, welches von der stationären Vorrichtung **20** für die Motorstart/stopp-Zulassungssteuerung des Immobilisiersystems gesendet wird (und manchmal einen Anforderungs-Authentizierungs-Code zur Unterscheidung von einer anderen Vorrichtung enthält) zuverlässig von der tragbaren Vorrichtung **10** empfangen. Ferner besteht keine Möglichkeit, dass das Anforderungssignal in einen übermäßig weiten Bereich, die Verbrechensverhinderung verschlechternd, eingestrahlt wird. Es wird fein unterdrückt (d.h., der Kommunikationsbereich, innerhalb dessen das Antwortsignal empfangen werden kann, kann auf den geringsten, aber notwendigen Bereich in feinen Schritten eingestellt werden). Im Einzelnen wird, wenn die Ausgangsleistung auf der Grundlage des Ergebnisses der Beurteilung, ob das Senden des Einstellsignals an die Einstellantenne **40** möglich ist oder nicht, eingestellt wird, der Kommunikationsbereich (d.h. ein empfangbarer Bereich der tragbaren Vorrichtung **10**) des von der stationären Vorrichtung **20** zur tragbaren Vorrichtung **10** gesendeten Signals so eingestellt, dass er sich zu einem Ort in der Nähe des Fahrgastraums des Kraftfahrzeugs **1** erstreckt. Aus diesem Grund ist, wenn sich die tragbare Vorrichtung **10** innerhalb des Kraftfahrzeugs befindet, eine Kommunikation möglich, und die Funktion des

Immobilisiersystems wird bei guter Bequemlichkeit voll ausgenutzt. Das von der stationären Vorrichtung **20** gesendete Signal (Anforderungssignal) leckt wenig, und somit ist die Verbrechensverhinderung auf dem Anforderungssignal maximiert.

[0115] Das illegale Abhören des Anforderungssignals führt nicht zum Stehlen des Fahrzeugs. Es wird jedoch durch Verwendung des Anforderungssignals bewirkt, dass die tragbare Vorrichtung **10** ein Antwortsignal sendet. Um dies zu vermeiden ist bevorzugt, eine solche Anordnung zu verwenden, dass die Anforderung vor einem illegalen Abhören geschützt ist.

Dritte Ausführungsform

[0116] Nun wird eine dritte Ausführungsform der Erfindung beschrieben. Auch bei dieser Ausführungsform ist der Steuervorgang der [Fig. 5](#) aus der ersten Ausführungsform teilweise modifiziert.

[0117] Bei dieser Ausführungsform wird ein in [Fig. 5](#) gezeigter Ausgangsleistungseinstellvorgang jedes Mal eingestellt, wenn die Ausgangsleistungsauswahl des Schritts S11 aus [Fig. 5](#) ausgeführt wird. Die Sendeausgangsleistung für den Motorstart/stopp-Steuermodus wird bei jeder Ausgangsleistungsauswahl optimiert.

[0118] In diesem Fall stellt die Steuerschaltung der tragbaren Vorrichtung **10**, wenn sie das Modenauswahlberichts signal empfängt, zunächst den Parameter N (ganze Zahl) zur Festlegung der Sendeausgangsleistung auf „10“ ein (Schritt S31). Danach wird die Sendeausgangsleistung zur Einstellung der Sende-Empfangs-Schaltung der tragbaren Vorrichtung **10** auf „KN“ eingestellt (Schritt S32).

[0119] Die Steuerschaltung der tragbaren Vorrichtung **10** sendet dann ein Justiersignal der Ausgangsleistung KN (Schritt S33).

[0120] Die Steuerschaltung beurteilt dann, ob das Empfang-Bereit-Signal, das einen gegebenen Authentifizierungs-Code enthält, empfangen wird oder nicht (d.h., das Einstellsignal von der stationären Vorrichtung **20** empfangen wird) (Schritt S34). Wenn es empfangen wird (das Einstellsignal von der stationären Vorrichtung **20** empfangen wird), wird der Parameter N (ganze Zahl) auf „N – 2“ eingestellt (Schritt S35), wonach die Steuerung nach Schritt S32 zurückkehrt und die Folge von Schritten wiederholt wird (die Ausgangsleistung wird um den Betrag von zwei Einstelleinheiten K gesenkt und das Einstellsignal wird erneut zur Ausführung der oben erwähnten Beurteilung gesendet).

[0121] Wenn das gegebene Empfang-Bereit-Signal nicht empfangen wird (das Einstellsignal von der sta-

tionären Vorrichtung **20** nicht empfangen wird), wird ein Schritt S36 ausgeführt, mit dem die Ausgangsleistung der Sende-Empfangs-Schaltung **21b** auf „K(N + 1)“ wenigstens eingestellt wird, wenn die Drahtloskommunikation zur Verifizierung durchgeführt wird (wenn der Schritt S12 durchgeführt wird) (die Ausgangsleistung wird fortschreitend in Schritten von 2 Einstelleinheiten K dekrementiert und auf einen Wert eingestellt, der um die Einstelleinheit K größer als ein Wert ist, bei welchem der Signalempfang unmöglich ist). Nachfolgend wird das Einstellsignal mit der Ausgangsleistung durch den Schritt S36 erneut gesendet (Schritt S37).

[0122] Wenn das den gegebenen Einstell-Authentifizierungs-Code enthaltende Empfang-Bereit-Signal empfangen wird (d.h., die Einstellung von der stationären Vorrichtung **20** erneut empfangen wird), wird die Ausgangsleistung der Sende-Empfangs-Schaltung **21b** abschließend auf „K(N + 1)“ wenigstens zum Zeitpunkt der Drahtloskommunikation zur Verifikation eingestellt (Schritt S38, S39).

[0123] Wenn das Empfang-Bereit-Signal nicht empfangen wird (d.h., die Einstellung von der stationären Vorrichtung **20** nicht erneut empfangen wird), wird die Ausgangsleistung der Sende-Empfangs-Schaltung **21b** abschließend auf „K(N + 2)“ zu wenigstens dem Zeitpunkt der Drahtloskommunikation zur Verifikation eingestellt (Schritt S38, S40).

[0124] Auch bei diesem Steuervorgang wird die Ausgangsleistung des von der tragbaren Vorrichtung **10** gesendeten Signals (das wenigstens den Authentifizierungs-Code enthält) zu diesem Zeitpunkt auf die geringste, aber notwendige Sendeausgangsleistung eingestellt. Dann wird es auf die beste Sendeausgangsleistung nach Maßgabe der aktuellen Situation eingestellt. Demgemäß wird die Zuverlässigkeit der Vorrichtungsarbeit erhöht und der Verbrechensverhinderungseffekt maximiert.

[0125] Das besondere Merkmal der dritten Ausführungsform besteht darin, dass die Einstellschrittbreite für die Ausgangsleistung zunächst auf einen großen Wert eingestellt wird (es wird in Schritten von 2K inkrementiert), wenn die Unmöglichkeit einer Kommunikation erstmals auftritt, die Drahtloskommunikation erneut durchgeführt und abhängig vom Ergebnis der erneuten Kommunikation die Einstellschrittbreite auf eine schmale Schrittbreite geändert wird (in diesem Fall Schritte S37 bis S40). Mit diesem Merkmal ist die Zeit, die die Einstellung benötigt, verglichen mit dem Fall, in welchem die Ausgangsleistung graduell in den kleinen Schritten (wie in der zweiten Ausführungsform) eingestellt wird, vermindert.

[0126] Der Steuervorgang der [Fig. 7](#) (ein weiteres Beispiel für die Ausgangsleistung zum Zeitpunkt der Auswahl der Ausgangsleistung) kann auch in der sta-

tionären Vorrichtung **20** ausgeführt werden.

Andere Ausführungsformen

[0127] Es versteht sich, dass die vorliegende Erfindung nicht auf die oben erwähnten Ausführungsformen beschränkt ist, sondern im Rahmen der Erfindung auf verschiedene Weisen modifiziert, geändert und verändert werden kann.

[0128] In den Ausführungsformen, wie sie oben beschrieben wurden, wird der Ort der tragbaren Vorrichtung **10** bestimmt, indem (die Größen der) Empfangsintensitätsdaten der Tragbarvorrichtungs-Findesignale aus den Fahrgastraumantennen **24** und **25** verglichen werden. Falls erforderlich, können die Absolutwerte dieser Empfangsintensitätsdaten für den gleichen Zweck verwendet werden. Im Einzelnen werden Abstände der Fahrgastraumantennen **24** und **25** von der tragbaren Vorrichtung **10** unter Verwendung der Absolutwerte der Empfangsintensitätsdaten festgestellt. Orte, die die zwei Abstände auf einer horizontalen Ebene (parallel zur Straßenoberfläche) erfüllen, werden unter Verwendung der Orte der Fahrgastraumantennen **24** und **25** spezifiziert, wodurch der Absolutwert der tragbaren Vorrichtung **10** auf der horizontalen Ebene beurteilt wird.

[0129] In den oben erwähnten Ausführungsformen werden die Empfangsintensitätsdaten unberührt als die Tragbarvorrichtungs-Findesignale, die von der tragbaren Vorrichtung **10** zurückgegeben werden, gesendet. Die Ortsbestimmung der tragbaren Vorrichtung **10** beruhend auf den Empfangsintensitätsdaten wird in der stationären Vorrichtung **20** durchgeführt. Alternativ wird der Vorgang des Vergleichens der Empfangsintensitätsdaten ([Fig. 2](#)) in der tragbaren Vorrichtung **10** durchgeführt. Die tragbare Vorrichtung **10** gibt auf die stationäre Vorrichtung **20** ein Tragbarvorrichtungsfinde-Antwortsignal, welches Daten enthält, die das Ergebnis des Vergleichsvorgangs angeben, zurück (enthaltend in [Fig. 4](#) gezeigte Modenverbindungsdaten oder Daten, die einen Bereich angeben, in welchem sich die tragbare Vorrichtung **10** befindet).

[0130] Der Ortsbestimmungsvorgang der stationären Vorrichtung **20** kann auf folgende Weise realisiert werden.

[0131] Die tragbare Vorrichtung **10** antwortet auf ein Anforderungssignal für ein Finden der tragbaren Vorrichtung von der stationären Vorrichtung **20** und sendet ein Tragbarvorrichtungs-Findesignal. Das Tragbarvorrichtungs-Findesignal von der tragbaren Vorrichtung **10** wird durch die stationärvorrichtungsseitigen Fahrgastraumantennen **24** und **25**, die sich an verschiedenen Orten befinden, empfangen. Ein Ort der tragbaren Vorrichtung **10** wird unter Verwendung der Empfangsintensitätsdaten der Tragbarvorrich-

tungs-Findesignale von den Fahrgastraumantennen **24** und **25** bestimmt. In diesem Fall wird das Tragbarvorrichtungs-Findesignal drei Mal von der tragbaren Vorrichtung **10** gesendet. Die stationäre Vorrichtung **10** empfängt das Tragbarvorrichtungs-Findesignal in drei Zuständen der Empfangsempfindlichkeiten der Fahrgastraumantenne **24** und **25** (Empfangsintensität der einen Antenne = Empfangsintensität der anderen Antenne; Empfangsintensität der einen Antenne > Empfangsintensität der anderen Antenne; und Empfangsintensität der einen Antenne < Empfangsintensität der anderen Antenne). Wenn so vorgegangen wird, erzeugt die vorliegende Erfindung nützlich Effekte (feinere Ortsbestimmung) vergleichbar mit denjenigen in dem Fall, in dem die Ausgangsleistung des Tragbarvorrichtungs-Findesignals auf der Basis der drei Bedingungen eingestellt wird.

[0132] In den Ausführungsformen wird die eindimensionale Absolutortsbestimmung der tragbaren Vorrichtung **10** unter Verwendung der zwei Antennen durchgeführt. Die Anzahl von Antennen kann auch erhöht werden. Diese Antennen werden in Paaren gehandhabt. Die Ortsbestimmung wird für jedes Paar von Antennen ausgeführt. In dem Fall sind eine zweidimensionale Ortsbestimmung und eine feinere Ortsbestimmung möglich (die Ortsbestimmung in der Fahrzeugfahrtrichtung ist auch möglich). Um die Auflösung der Ortsbestimmung zu erhöhen, können die Ausgangsleistung und die Empfangsempfindlichkeitsbedingungen in feineren Schritten eingestellt werden.

[0133] In den Ausführungsformen führt die tragbare Vorrichtung **10** den Ausgangsleistungsauswahlvorgang nach Maßgabe des zu steuernden Objekts aus. Die stationäre Vorrichtung **20** führt den gleichen Vorgang auch aus. Falls erforderlich, kann entweder die tragbare Vorrichtung **10** oder die stationäre Vorrichtung **20** den gleichen Vorgang ausführen. In den oben erwähnten Ausführungsformen ist das Signal, das die wichtigste Authentifizierungs-Code-Information enthält, das von der tragbaren Vorrichtung **10** gesendete Antwortsignal. Durch das zu steuernde Objekt kann auch nur die Sendeausgangsleistung des Antwortsignals der tragbaren Vorrichtung **10** ausgewählt werden. Ein großer praktischer Effekt wird gewonnen.

[0134] In den oben erwähnten Ausführungsformen enthält das Signal (Einstellsignal), das drahtlos gesendet und empfangen wird, den Einstellauthentifizierungscode. Um die Ausgabeeinstellgeschwindigkeit zu verbessern, wird ein solcher Authentifizierungs-Code aus dem Signal entfernt und der Verifizierungsvorgang weggelassen.

[0135] In den Ausführungsformen wird der in [Fig. 6](#) oder [Fig. 7](#) gezeigte Ausgabeeinstellvorgang von der tragbaren Vorrichtung **10** und der stationären Vorrich-

tung **20** getrennt ausgeführt. Falls erforderlich, wird der Vorgang allein durch die stationäre Vorrichtung **20** ausgeführt und ein Signal, welches das Einstellungsergebnis berichtet, an die tragbare Vorrichtung **10** gesendet. Die tragbare Vorrichtung **10** ändert die Ausgangsleistung auf einen auf dem empfangenen Signal beruhenden Leistungswert (die tragbare Vorrichtung **10** sendet das Einstellsignal für die Ausgabeeinstellung nicht).

[0136] In den Ausführungsformen wird der Modus der Steuerschaltung der tragbaren Vorrichtung **10** für die Kommunikation durch die Leistungsübertragung aus dem Schlafmodus in den Normalmodus geändert. Falls erforderlich, kann die Steuerschaltung der tragbaren Vorrichtung **10** unter der Steuerung einer (nicht gezeigten) Zeitschaltung intermittierend betätigt werden. In diesem Fall besteht keine Notwendigkeit für das Senden des Wecksignals.

[0137] Die Erfindung ist ohne das allgemeine schlüssellose Zugangssystem betreibbar (in diesem Fall werden die Schalter **11** und **12** nicht benutzt).

[0138] In den Ausführungsformen wird der Fall der Verwendung von zwei Arten von zu steuernden Objekten (der Verriegelungsvorrichtung, der Fahrzeugtür und dem Motorsteuersystem) dargeboten. Die Anzahl der gesteuerten Objekte kann weiter erhöht werden. Der Auslöser für das Starten des Vorgangs zur Bestimmung des Orts der tragbaren Vorrichtung **10** und der Auswahl des gesteuerten Objekts und der Ausgangsleistung ist die Türbetätigung, beschränkt sich aber nicht darauf. In dem Fall, wo die Verriegelungsvorrichtung für die Fahrzeugtür und das Motorstart/stopp-Steuersystem als gesteuerte Objekte, wie in den Ausführungsformen, verwendet werden, können ein Türknopfbetätigungssensor zur Feststellung der Betätigung des Türknopfs durch den Benutzer und ein Türknopfsensor zur Feststellung eines Zustandes, dass die Hände des Benutzers sich der Tür nähern oder diese berühren, verwendet werden. Der Ortsbestimmungsvorgang für die tragbare Vorrichtung **10** beginnt ansprechend auf eine Signalausgabe eines dieser Sensoren. Und es wird festgestellt, dass die tragbare Vorrichtung **10** in den Fahrgastraum eingetreten ist. Der Steuermodus wird auf den Motorstart/stopp-Steuermodus geändert. Die für den Modus geeignete Ausgangsleistung wird ausgewählt (Auswahl des Motorstart/stopp-Steuermodus).

[0139] In den oben erwähnten Ausführungsformen wird der Fall beschrieben, in dem das Wecksignal (oder die Anforderung) intermittierend von der stationären Vorrichtung gesendet wird. Um Strom zu sparen, wird das Wecksignal oder das Anforderungssignal erst gesendet, wenn irgendein Auslöser eingestellt ist. In einem speziellen Beispiel wird das Wecksignal (oder das Anforderungssignal) erst gesendet, wenn der Türknopfbetätigungssensor oder der Tür-

knopfsensor betätigt wird und die Verriegelung/Entriegelungssteuerung ausgeführt wird.

[0140] In den Ausführungsformen wird die Ortsbestimmung für die tragbare Vorrichtung **10** nur ausgeführt, wenn abgeschätzt wird, dass der Benutzer in das Fahrzeug einsteigt oder aus diesem aussteigt. Wenn der Benutzer aussteigt oder wenn die eingestellte Zeit abläuft, wird die Ortsbestimmung beendet. Falls erforderlich kann die Ortsbestimmung für eine lange Zeit fortgesetzt werden. Die Ortsbestimmung kann von einem Zeitpunkt an wiederholt werden, zu dem der die tragbare Vorrichtung **10** mit sich führende Benutzer die Tür öffnet und in das Fahrzeug einsteigt, bis zum tatsächlichen Starten des Motors oder von einem Zeitpunkt, dass danach die Tür geschlossen wird, bis die Tür verriegelt wird oder bis der Ort der tragbaren Vorrichtung **10** sich nicht mehr ändert.

[0141] Die vorliegende Erfindung kann auf verschiedene zu steuernde Objekte und Steuerinhalte angewandt werden und ist dabei nicht auf die Verriegelung und Entriegelung der Tür und den Motorstart beschränkt, wie dies unter Bezug auf die Diskussion des Standes der Technik bereits festgestellt wurde.

[0142] Für ein und dasselbe zu steuernde Objekt können die Steuerinhalte und die Ausgangsleistung abhängig von der Ortsbestimmung der tragbaren Vorrichtung ausgewählt werden.

[0143] Die tragbare Vorrichtung **10** kann eine Anzahl von Schaltern aufweisen. In diesem Fall können verschiedene Fernsteuerungen (manuelle Vorgänge) unter Verwendung dieser Schalter durchgeführt werden. Beispiele für diese Schalter sind Schalter für das Fernöffnen und -schließen des Kofferraums, des Motorraums oder des Tankdeckels oder dergleichen, ein Panikschalter für das Ertönen lassen einer Hupe gegen Vandalismus.

[0144] Die Erfindung kann auch auf andere Systeme als das Fahrzeugzugangssystem verwendet werden, wenn es auf einer drahtlosen Kommunikation zwischen der tragbaren Vorrichtung und der stationären Vorrichtung beruht.

[0145] Bei einem Funksystem wird ein Ort einer tragbaren Vorrichtung durch Empfangsintensitätsdaten von Tragbarvorrichtungs-Findesignalen bestimmt, die von einer Anzahl von stationärvorrichtungsseitigen Antennen, die sich an verschiedenen Orten befinden, empfangen werden. Wenn sich die tragbare Vorrichtung in der Nähe der stationärvorrichtungsseitigen Antenne befindet und eine Empfangsintensität des Tragbarvorrichtungs-Findesignals von der Antenne in Sättigung geht, wird daher die Ortsbestimmung, wie oben erwähnt, in sehr feinen Schritten durchgeführt, da eine Empfangsintensität des Tragbarvorrichtungs-Findesignals von einer

anderen stationärvorrichtungsseitigen Fahrgastraumantenne sich ändert. Die Ortsbestimmung wird verglichen mit einem Fall unter Verwendung einer einzelnen Antenne in feineren Schritten durchgeführt. Daher kann auch dann der Ort der tragbaren Vorrichtung exakt bestimmt werden, wenn sich die stationäre Vorrichtung an einem heiklen Ort innerhalb oder außerhalb des Fahrzeugs befindet. Ein Funksystem, welches den Ort der tragbaren Vorrichtung im Sinne von Abstand von einer Antenne unter Verwendung von Empfangsintensitätsdaten der Antenne durchführt, kann einen absoluten Ort der tragbaren Vorrichtung nicht feststellen (obwohl es allein feststellen kann, ob sich die tragbare Vorrichtung der Antenne nähert oder nicht). In diesem Zusammenhang erfasst das Funksystem der Erfindung eine Absolutposition der tragbaren Vorrichtung und kann einen sich ändernden Ort der tragbaren Vorrichtung kontinuierlich feststellen.

Patentansprüche

1. Funksystem, welches aufweist:

eine tragbare Vorrichtung, die ein Benutzer mit sich führen kann; und
eine stationäre Vorrichtung (20) zur drahtlosen Kommunikation mit der tragbaren Vorrichtung, wobei die tragbare Vorrichtung (10) für ein solches Arbeiten eingerichtet ist, dass, wenn die tragbare Vorrichtung erste Signale von der stationären Vorrichtung empfängt, die tragbare Vorrichtung zweite Signale an die stationäre Vorrichtung zurücksendet, die Empfangsintensitätsdaten enthalten, welche die Empfangsintensität der ersten Signale darstellen, wobei die stationäre Vorrichtung (20) so eingerichtet ist, dass sie die ersten Signale aus einer Anzahl stationärvorrichtungsseitiger Antennen sendet, die an unterschiedlichen Stellen angeordnet sind, und, wenn die stationäre Vorrichtung die zweiten Signale von der tragbaren Vorrichtung (10) über die betreffenden stationärvorrichtungsseitigen Antennen empfängt, sie eine Position der tragbaren Vorrichtung (10) unter Verwendung der in den zweiten Signalen enthaltenen Empfangsintensitätsdaten bestimmt, die stationäre Vorrichtung (20) so eingerichtet ist, dass sie die Einstellung der Beziehung zwischen Sendeintensitäten der ersten Signale aus den betreffenden stationärvorrichtungsseitigen Antennen verändert, wobei die stationärvorrichtungsseitigen Antennen eine erste Fahrgastraumantenne (25), die auf einer Fahrersitzseite eines Fahrzeugs angeordnet ist, und eine zweite Fahrgastraumantenne (24), die auf einer Beifahrersitzseite des Fahrzeugs angeordnet ist, aufweisen, und die stationäre Vorrichtung so eingerichtet ist, dass sie den Ort der tragbaren Vorrichtung unter der Verwendung der Empfangsintensitätsdaten, die für unterschiedliche Einstellungen der Beziehung gewonnen sind, bestimmt, **dadurch gekennzeichnet**, dass die stationäre Vorrichtung so eingerichtet ist, dass sie

die Einstellung der Beziehung zwischen Sendeintensitäten der ersten Signale zwischen drei Bedingungen verändert: [1] Sendeintensität der ersten Fahrgastraumantenne (25) > Sendeintensität der zweiten Fahrgastraumantenne (24); [2] Sendeintensität der ersten Fahrgastraumantenne (25) = Sendeintensität der zweiten Fahrgastraumantenne (24); [3] Sendeintensität der ersten Fahrgastraumantenne (25) < Sendeintensität der zweiten Fahrgastraumantenne (24),

das erste Signal einen Antennenidentifikationscode enthält, der die Fahrgastraumantenne identifiziert, von welcher das erste Signal gerade gesendet wird, das erste Signal ferner einen Bedingungscode enthält, der spezifiziert, welche der drei Bedingungen verwendet wird, wenn die ersten Signale gesendet werden,

ein zweites Signal, zusätzlich zu den Empfangsintensitätsdaten, den Antennenidentifikationscode und den Bedingungscode enthält, und Steuermittel (21) in der stationären Vorrichtung (20) vorgesehen sind, die so eingerichtet sind, dass sie die Position der tragbaren Vorrichtung (10) anhand der der ersten und der zweiten Fahrgastraumantenne (25, 24) entsprechenden Empfangsintensitätsdaten bestimmen, die für jede der drei Bedingungen empfangen werden.

2. Funksystem nach Anspruch 1, wobei die stationäre Vorrichtung (20) so eingerichtet ist, dass sie verifiziert, dass die tragbare Vorrichtung eine bestimmte ist, und dass sie automatisch einen Steuervorgang zur Realisierung eines bestimmten Arbeitens eines zu steuernden Objekts in dem Fahrzeug ausführt, wobei, wenn von den Steuermitteln (21) festgestellt wird, dass der die tragbare Vorrichtung tragende Benutzer in das Fahrzeug eingestiegen ist, die stationäre Vorrichtung (20) eingerichtet ist, eine Art des gesteuerten Objekts oder Steuerinhalte des gesteuerten Objekts auszuwählen.

3. Funksystem nach Anspruch 2, wobei das gesteuerte Objekt eine Vorrichtung (31) zur Verriegelung und Entriegelung der Türen des Fahrzeugs enthält, und der Steuervorgang eine Signalausgabe zur Bewirkung, dass die Vorrichtung verriegelnd oder entriegelnd arbeitet, enthält.

4. Funksystem nach Anspruch 1, wobei die stationäre Vorrichtung (20) so eingerichtet ist, dass sie verifiziert, dass die tragbare Vorrichtung (10) eine bestimmte ist, und automatisch einen Steuervorgang zur Realisierung eines bestimmten Arbeitens eines zu steuernden Objekts in dem Fahrzeug ausführt, wobei, wenn von den Steuermitteln (21) festgestellt wird, dass der die tragbare Vorrichtung tragende Benutzer in das Fahrzeug eingestiegen ist, die stationäre Vorrichtung (20) und/oder die tragbare Vorrichtung (10) zur Auswahl einer solchen Sendeintensität eingerichtet ist/sind, dass der Kommunikationsbereich

auf das Innere des Fahrzeugs beschränkt wird.

Es folgen 10 Blatt Zeichnungen

FIG. 1A

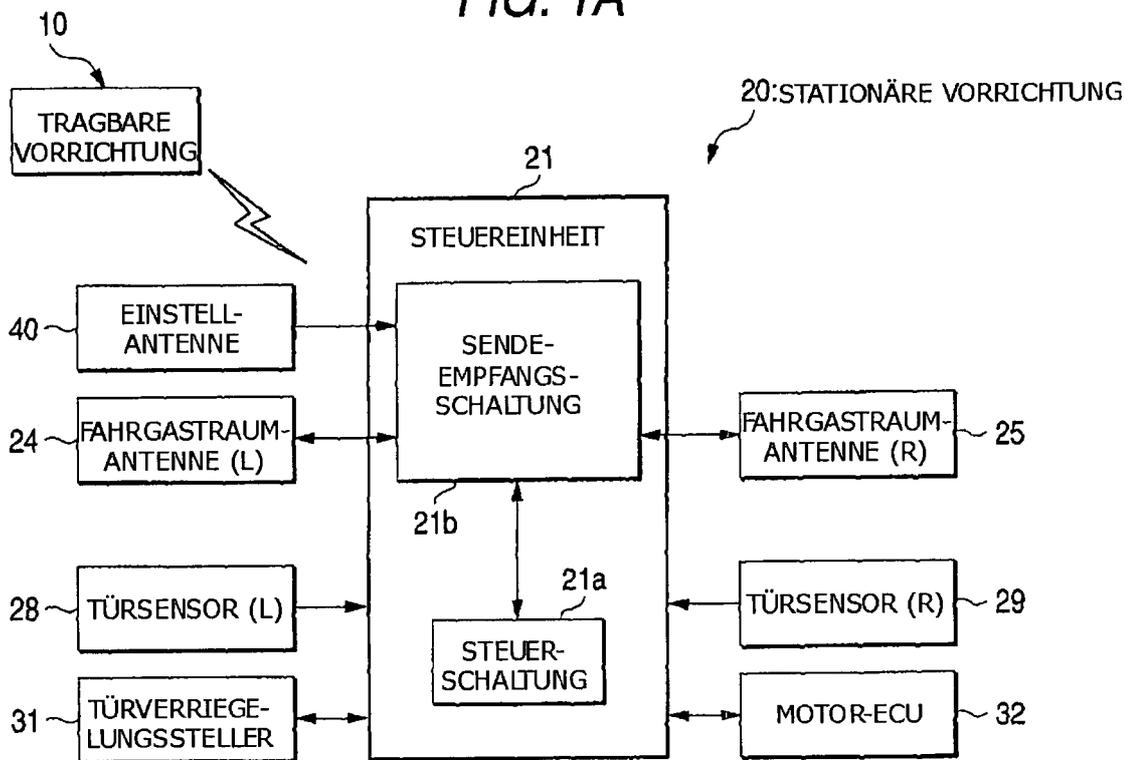


FIG. 1B

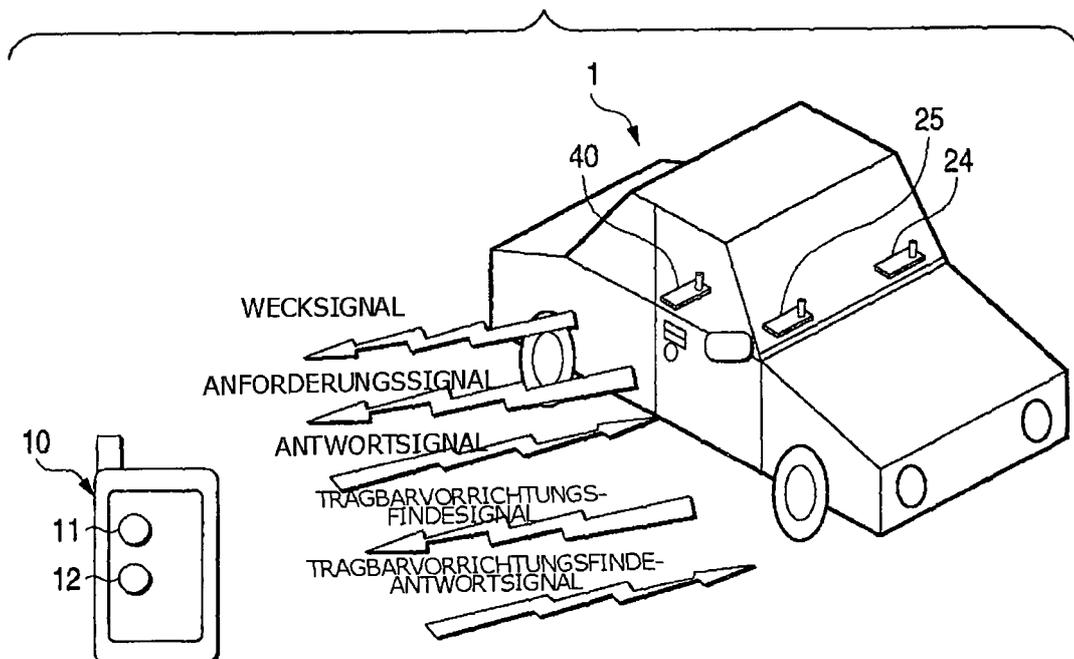


FIG. 2

ORT DER TRAGBAREN VORRICHTUNG	BEREICH	BEZIEHUNGEN DER SENDEINTENSITÄTEN AUS DEN ZWEI ANTENNEN		
		Pt (D1) > Pt (A1)	Pt (D2) = Pt (A2)	Pt (D3) < Pt (A3)
AUSSERHALB DES FAHRZEUGS AM FAHRERSITZ	Dout	E (D1) > > E (A1)	E (D2) > > E (A2)	E (D3) > E (A3)
IN DER NÄHE DES FAHRERSITZES	Dd	E (D1) > E (A1)	E (D2) > E (A2)	E (D3) > E (A3)
	Dc	E (D1) > E (A1)	E (D2) > E (A2)	E (D3) = E (A3)
	Dcc	E (D1) > E (A1)	E (D2) > E (A2)	E (D3) < E (A3)
AUF DER MITTELLINIE DES FAHRZEUGS	C	E (D1) > E (A1)	E (D2) = E (A2)	E (D3) < E (A3)
IN DER NÄHE DES BEIFAHRSITZES	Acc	E (D1) > E (A1)	E (D2) < E (A2)	E (D3) < E (A3)
	Ac	E (D1) = E (A1)	E (D2) < E (A2)	E (D3) < E (A3)
	Ad	E (D1) < E (A1)	E (D2) < E (A2)	E (D3) < E (A3)
AUSSERHALB DES FAHRZEUGS AUF DER BEIFAHRSITZSEITE	Aout	E (D1) < E (A1)	E (D2) < < E (A2)	E (D3) < < E (A3)

FIG. 3

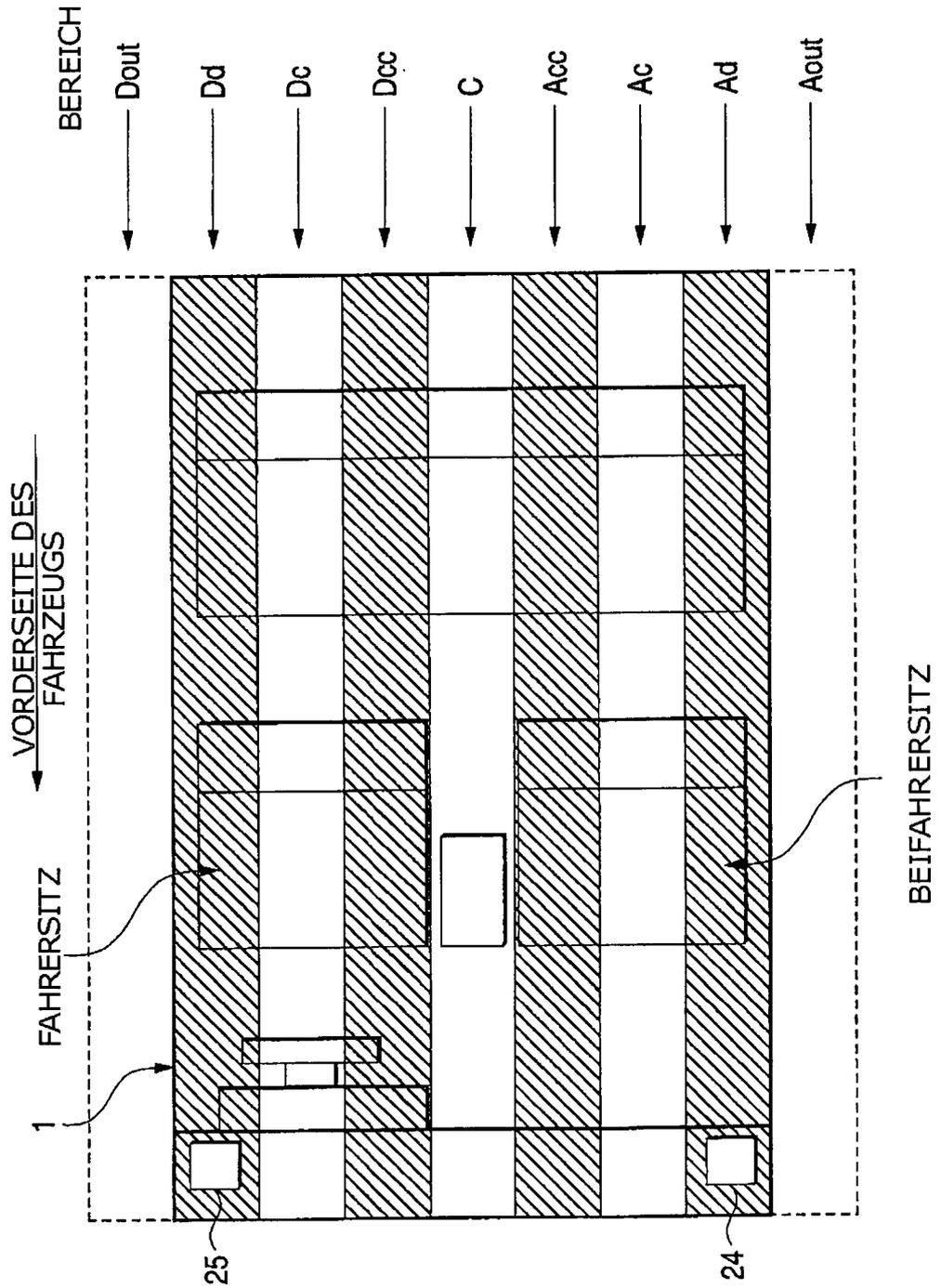


FIG. 4A

MODUS	
1	$E(D) \gg E(A)$
2	$E(D) > E(A)$
3	$E(D) = E(A)$
4	$E(D) < E(A)$
5	$E(D) \ll E(A)$

FIG. 4B

BEREICH	MODENKOMBINATION
Dout	112
Dd	222
Dc	223
Dcc	224
C	234
Acc	244
Ac	344
Ad	444
Aout	455

FIG. 5

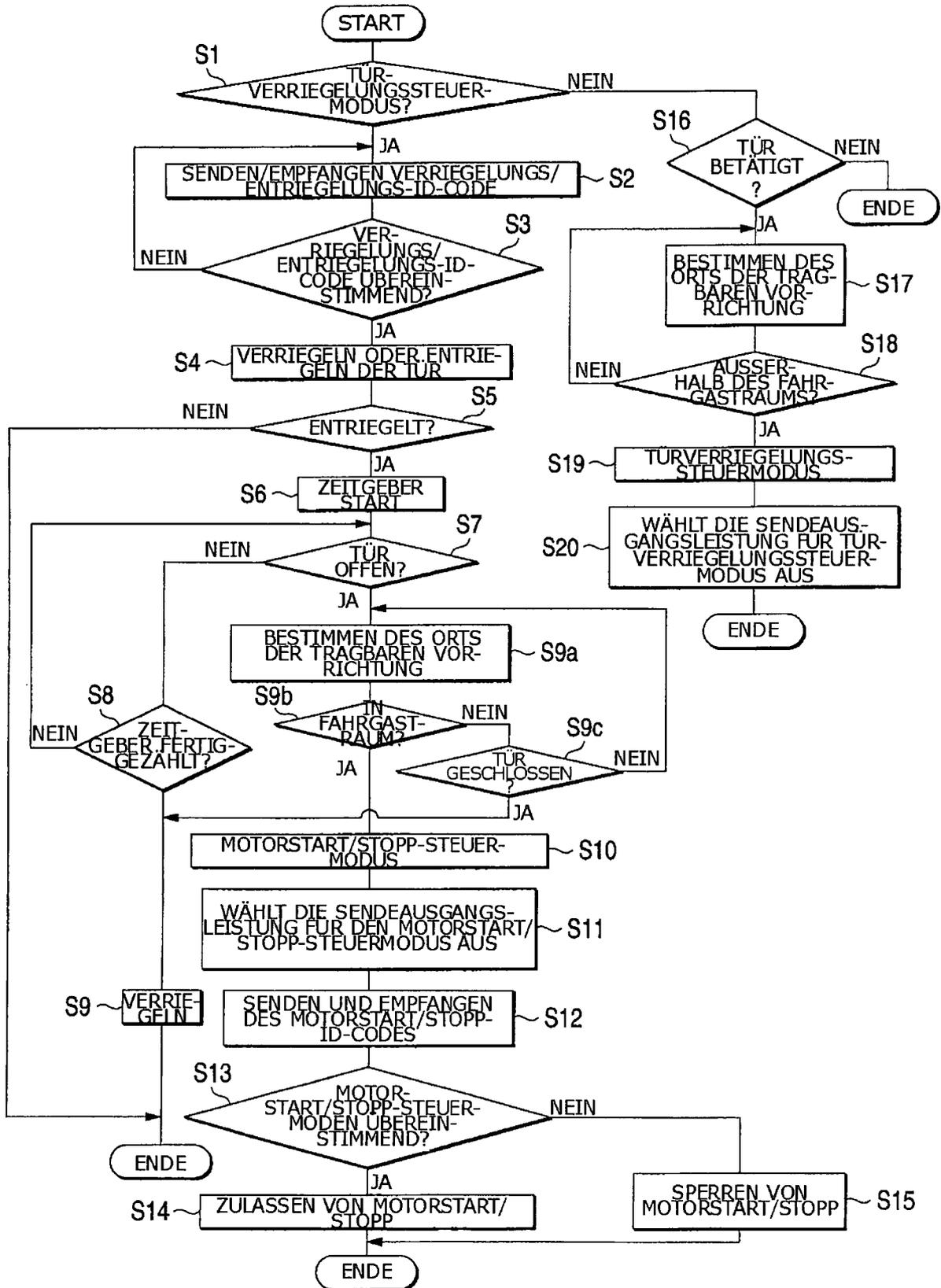


FIG. 6

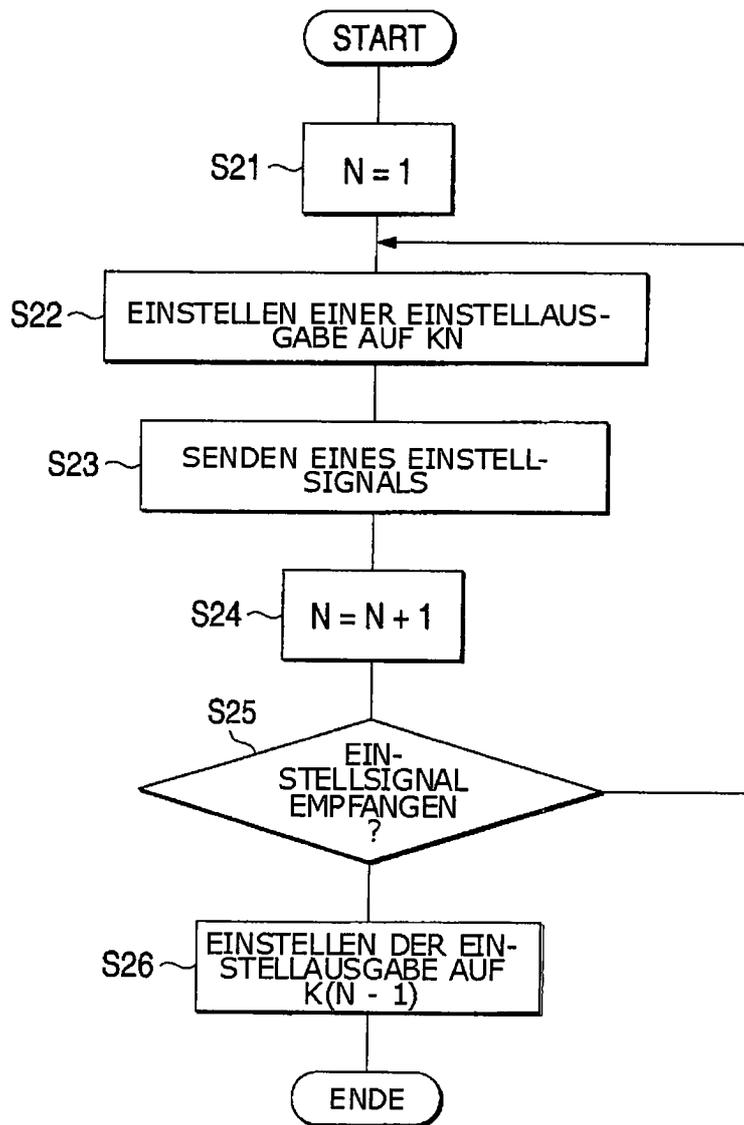


FIG. 7

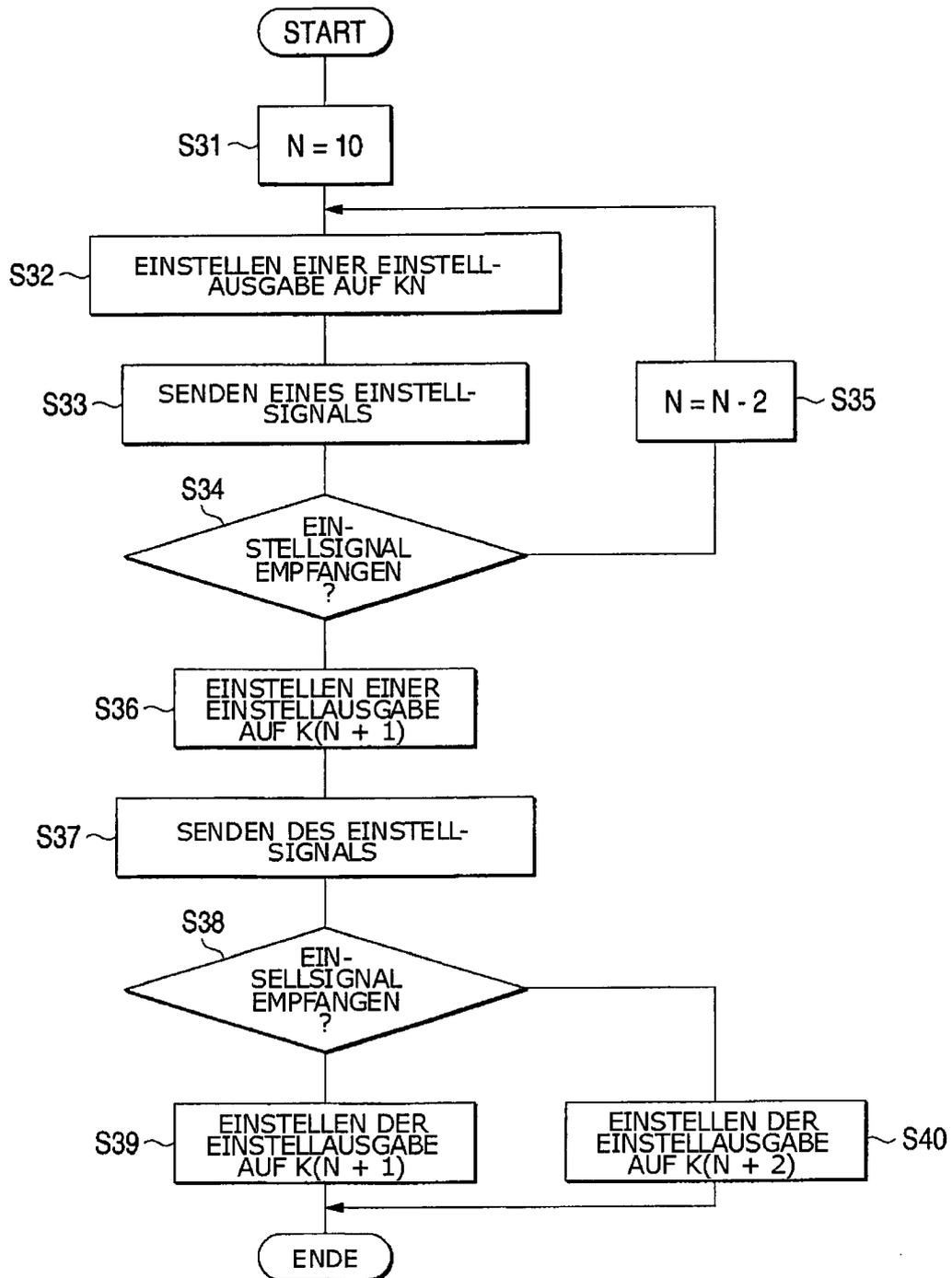


FIG. 8A

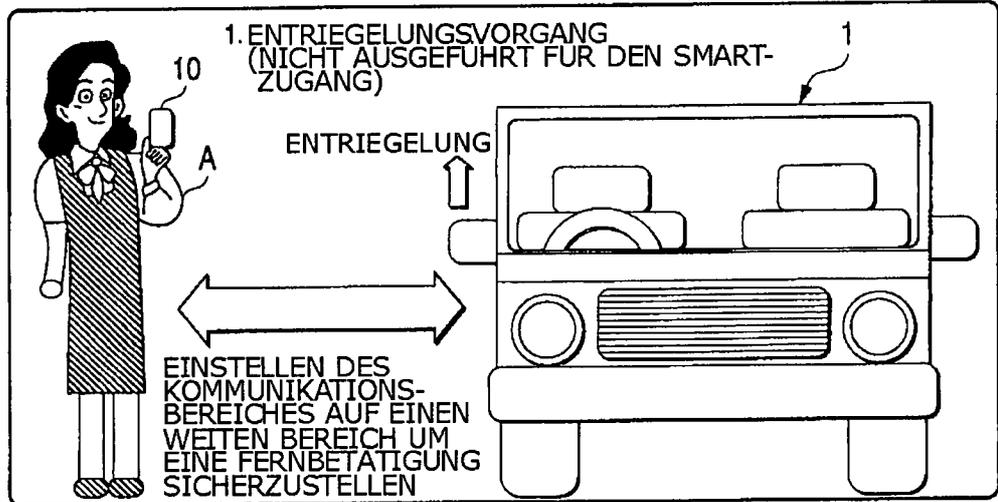


FIG. 8B

2. EINSTEIGEN IN DAS FAHRZEUG UNTER MITFUHREN DER TRAGBAREN VORRICHTUNG. DABEI SPEZIFIZIEREN EINES ORTS DER TRAGBAREN VORRICHTUNG UND IHRER BEWEGUNG

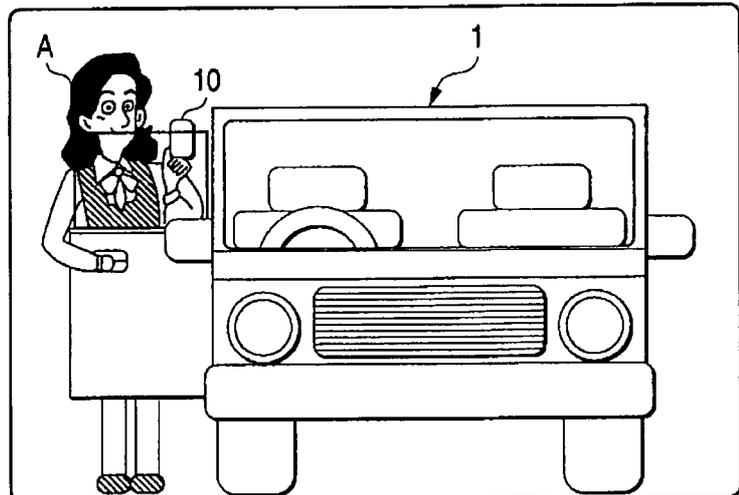


FIG. 8C

3. BEREITSTELLEN EINER AUTHENTIFIZIERUNG FÜR DAS ZULASSEN DES MOTORSTARTS. AUSWAHLEN DES ENGSTEN KOMMUNIKATIONSBEREICHES (IN-FAHRGASTRAUMKOMMUNIKATIONSBEREICH), DER FÜR DIE AUTHENTIFIZIERUNG NOTWENDIG IST.

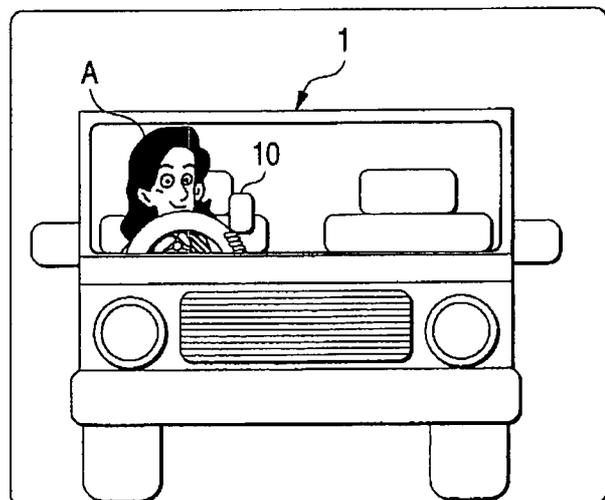


FIG. 9A

1. DER BENUTZER HÄLT DIE TRAGBARE VORRICHTUNG, UND DIE VORRICHTUNG HAT EINEN AUTHENTIFIZIERUNGS-CODE

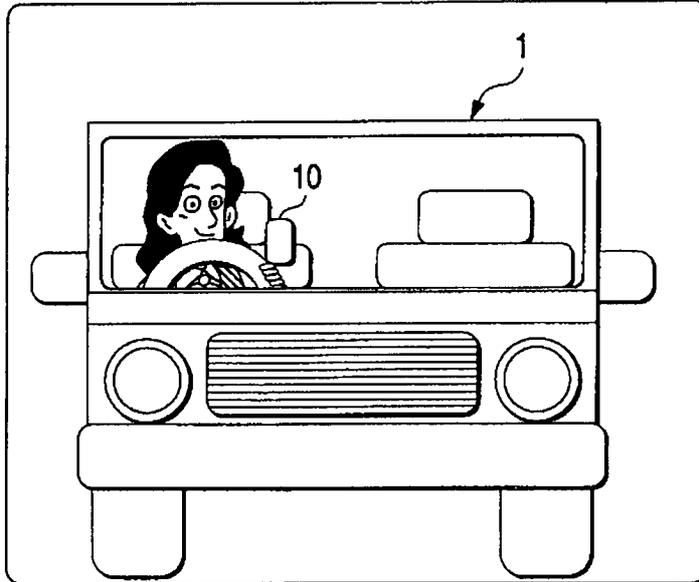


FIG. 9B

2. VERLASSEN DES FAHRZEUGS UNTER HALTEN DER TRAGBAREN VORRICHTUNG. DABEI SPEZIFIZIEREN EINES ORTS DER TRAGBAREN VORRICHTUNG UND IHRER BEWEGUNG

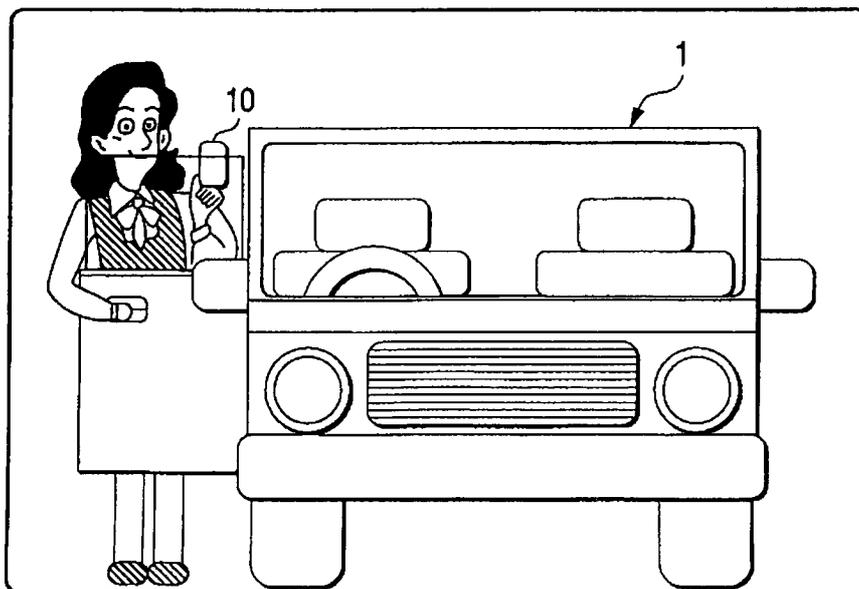


FIG. 10A

3. VERLASSEN DES FAHRZEUGS UNTER HALTEN DER TRAGBAREN VORRICHTUNG. DABEI FESTSTELLEN, DASS DER BENUTZER DAS FAHRZEUG VERLASST, ANHAND DER BEWEGUNG DER TRAGBAREN VORRICHTUNG

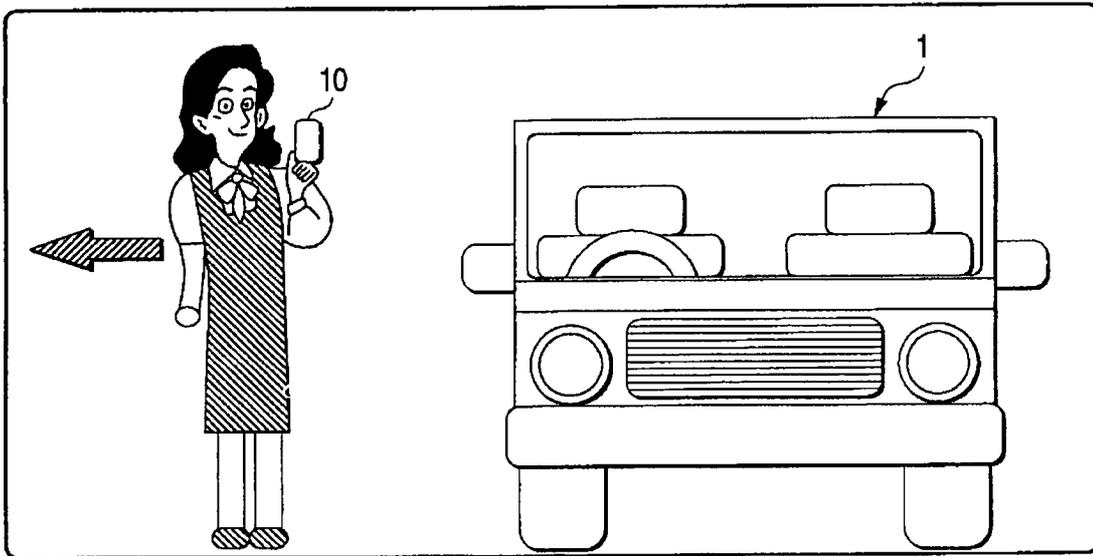


FIG. 10B

4. DIE STATIONÄRE VORRICHTUNG NICHT KOMMUNIZIEREN UND ERKENNT, DASS SICH DIE TRAGBARE VORRICHTUNG NICHT INNERHALB DES FAHRGASTRAUMS BEFINDET UND VERRIEGELT DIE TUR

