



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 694 27 327 T3** 2008.04.17

(12) **Übersetzung der geänderten europäischen Patentschrift**

(97) **EP 0 638 887 B2**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **694 27 327.9**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **94 112 418.2**

(96) Europäischer Anmeldetag: **09.08.1994**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **15.02.1995**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **30.05.2001**

(97) Veröffentlichungstag

des geänderten Patents beim EPA: **26.09.2007**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **17.04.2008**

(51) Int Cl.⁸: **G08G 1/0968** (2006.01)
G01C 21/20 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

19833393 10.08.1993 JP

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, FR, GB

(73) Patentinhaber:

Toyota Jidosha Kabushiki Kaisha, Toyota, Aichi, JP

(72) Erfinder:

Masaharu, Hirota, Susono-shi, Shizuoka-ken, 411-01, JP; Toru, Ito, Nagoya-shi, Aichi-ken, 466, JP; Norikazu, Endo, Susono-shi, Shizuoka-ken, 410-11, JP; Akihiko, Nojima, Toyota-shi, Aichi-ken, 471, JP; Yoshitaka, Kato, Anjo-shi, Aichi-ken, 446, JP

(74) Vertreter:

TBK-Patent, 80336 München

(54) Bezeichnung: **Bordnavigationsanlage für Fahrzeuge**

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

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Bordnavigationsanlage für Fahrzeuge, die einem Fahrer vor und während dem Fahren erforderliche Informationen gibt.

[0002] Eine Vielfalt an Ausrüstungen ist vorgeschlagen worden, einem Fahrer erforderliche Informationen zu geben und das Versprechen komfortablen Fahrens einzulösen. Als ein Beispiel einer solchen Ausrüstung ist ein Navigationssystem allgemein bekannt und in verschiedensten Fahrzeugarten installiert worden. Auch sind Navigationssystemen verschiedener Art entwickelt worden, beispielsweise eines, das einfach Karteninformationen auf einer Anzeige liefert; ein anderes zeigt eine aktuelle Position des Fahrerfahrzeugs auf einer Karte und ein weiteres, das nicht nur die kürzeste Route von einer aktuellen Position zu einem Ziel herausfindet und sie auf der Karte anzeigt, sondern auch stetig die Route entlang führt, gemeinsam mit der Anzeige der aktuellen Position des Fahrzeugs beim Fahren. Unter Verwendung eines derartigen Navigationssystems kann der Fahrer die Route bis zum Ziel leicht erkennen und wird beim Fahren entlastet.

[0003] Das Dokument DE-A-40 34 681 offenbart ein Verkehrsinformations-Navigationssystem mit Fahrzeug-Dialogübertragung, wobei ein Datenaustausch zwischen Fahrzeugen durch Fernübertragungsdaten bezüglich Geschwindigkeit und Weg erfolgt. Des weiteren werden Sensordaten der Bewegungsrichtung und des Versatzes von Fahrzeugen ausgewertet. Ein Navigationsmodul stellt Weganzeigefunktionen, Fahrvorhersage und Geschwindigkeitssteueranweisungen bereit. In Kombination von Weganzeige und geschätzter Ankunftszeit wird die zugehörige Kraftstoffmenge sowie die Restkilometerzahl angezeigt, um dem Fahrer aktuelle Fahrbedingungen und den Fortschritt zum Erreichen des vorerrechneten Zieles mitzuteilen.

[0004] Darüber hinaus offenbart das Dokument EP-A-0 286 105 ein Automobilfahrführungsgerät, bei dem eine Führungsoperation auf der Grundlage von Datenübertragung zwischen dem Führungsgerät und einem Informationsdienstzentrum erfolgt. Ein Speichermittel speichert Informationen von Zielpunkten bezüglich des Fahrzielpunktes. Eine Vielzahl von Zielpunkten wird aus dem Speichermittel bezüglich eines vom Fahrer festgelegten speziellen Verwendungszweckes ausgelesen, und auf einem Anzeigemittel wird eine Straßenkarte einschließlich spezieller Zielpunkte angezeigt. Der Fahrer kann den Weg auf der Anzeigekarte erkennen, die Entfernung zum ausgewählten Zielpunkt, und kann die Bedingungen bestimmen, den zuvor spezifizierten Zielpunkt zu erreichen.

[0005] Wie des weiteren in der japanischen offengelegten Patentanmeldung Nr. Hei 2-278116 offenbart, ist ein Navigationssystem entwickelt worden, das die schnellste Route von einem Startort zu einem Ziel angibt, die kürzeste Route und die Route mit dem geringsten Kraftstoffverbrauch. Das heißt in diesem Falle, die erforderliche Zeit, die Reiseentfernung und der Kraftstoffverbrauch einer jeden Auswahl zwischen Schnittpunkten werden in einer Datenbank gespeichert, und unter Verwendung dieser Datenbank wird die erforderliche Zeit, die Reiseentfernung und der Kraftstoffverbrauch einer Vielzahl von Routen von der gegenwärtigen Position zum Ziel hin errechnet. Dann werden die Routen zum Ziel angezeigt, die am schnellsten und am kürzesten sind, und die den geringsten Kraftstoffverbrauch haben. Von daher kann der Fahrer eine beliebige Route auswählen und sich abhängig von seiner Situation zu dieser Zeit für eine Route entscheiden. Folglich kann der Fahrer entscheiden, welche Route zu dieser Zeit den Erfordernissen entspricht.

[0006] Wenn ein Fahrer jedoch aktuell zu fahren beginnt, fordert er viele Informationen, wie zum Beispiel über die Zeit, die zum Erreichen des Zieles erforderlich ist, und ob auf diesem Weg ein Nachtanken erforderlich ist, und Informationen darüber, welche Orte beispielsweise innerhalb von zwei Stunden erreichbar sind, und des weiteren Informationen über Warenhäuser, die innerhalb von 30 Minuten erreichbar sind. Im herkömmlichen Navigationssystem wird diesen Erfordernissen überhaupt keine Berücksichtigung gezollt, und somit genügen diese den Erfordernissen nicht. Auch ist die Zeit und die erforderliche Kraftstoffmenge abhängig von der Verkehrssituation, die variabel ist, und ist abhängig von anderen Faktoren, und es ist somit vorzuziehen, dem Fahrer zu ermöglichen, auch solche Faktoren zu berücksichtigen. Des weiteren kann ein Erfordernis vorhanden sein, wie ein Wunsch zum Erzielen von Informationen bezüglich der berücksichtigten Verfahren, um das Ziel innerhalb einer vorbestimmten Zeit erreichen zu können.

[0007] Somit ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Navigationssystem in Hinsicht auf die zuvor beschriebenen Probleme des Standes der Technik zu schaffen, das in der Lage ist, Informationen gemäß den Bedürfnissen des Fahrers zu liefern.

[0008] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch ein Navigationssystem, wie es in den anliegenden Patentansprüchen angegeben ist.

[0009] Die Bordnavigationsanlage für Fahrzeuge zum Ausführen einer Routensuche auf der Grundlage von Karteninformation und einer Anzeige der gesuchten Route umfaßt ein Schätzmittel zum Abschätzen erreichbarer Orte einer Vielzahl von Routen, die bei der aktuellen Position beginnen, unter einer vor-

bestimmten Bedingung, und Anzeigemittel zum Anzeigen der erreichbaren Orte, geschätzt aus der Vielzahl von Routen in einem erreichbaren Bereich um die gegenwärtige Position.

[0010] Auf diese Weise schätzt das Schätzmittel für erreichbare Orte die erreichbaren Orte gemäß den vorbestimmten Bedingungen. Da die erreichbaren Orte angezeigt werden, kann ein Nutzer, so der Fahrer, leicht das Fahren durch Betrachten der Anzeige planen.

[0011] Eine der vorbestimmten Bedingungen im Schätzmittel für erreichbare Orte ist die Zeit, und ein erreichbarer Bereich in einer feststehenden Zeit von der gegenwärtigen Position wird angezeigt.

[0012] Von daher kann der Anwender durch Anzeige des erreichbaren Bereichs innerhalb der vorgegebenen Zeit das Fahren unter dieser begrenzten Zeit planen.

[0013] Die erreichbaren Orte, die vom Anzeigemittel auf einer Karte angezeigt werden, lassen den weiteren den erreichbaren Bereich erkennen.

[0014] Durch Anzeige der erreichbaren Orte unter Verwendung des Anzeigemittels kann auf diese Weise eine Beurteilung der erreichbaren Orte leicht ausgeführt werden.

[0015] Für die erreichbaren Orte, die vom Anzeigemittel angezeigt werden, erfolgt auch eine Anzeige auf einer Karte längs der erreichbaren Routen.

[0016] Wie oben, kann durch Anzeigen der erreichbaren Route unter Verwendung des Anzeigemittels die nutzbare Route leicht erkannt werden.

[0017] Die Anzeige der erreichbaren Orte im Anzeigemittel wird dann in eine Anzeige von aktuell erreichbaren Punkten umgesetzt.

[0018] Durch Anzeigen der erreichbaren Punkte können von daher Punkte leicht erkannt werden, die tatsächlich vom Fahrer erreicht werden können.

[0019] Die Anzeige des erreichbaren Bereichs im Anzeigemittel wird des weiteren bewirkt durch Ändern eines Verkleinerungsmaßstabs einer Anzeigekarte auf der Grundlage der Entfernung bis zu wenigstens einem erreichbaren Punkt.

[0020] Durch Ändern des Verkleinerungsmaßstabs und der Anzeigekarte abhängig vom erreichbaren Bereich kann somit eine Karte angezeigt werden, die den Erfordernissen des Fahrers am besten entspricht.

[0021] Die Anzeige der erreichbaren Punkte im An-

zeigemittel ist eine Anzeige einer Vielzahl von Punkten, die nach der Leichtigkeit des Erreichens geordnet sind.

[0022] In der Anzeige der erreichbaren Punkte kann deren Reihenfolge auf diese Weise gemäß der Tatsache bestimmt werden, wie leicht sie zu erreichen sind, und der Fahrer kann leicht einen erreichbaren Punkt auswählen.

[0023] Die erreichbaren Orte im Schätzmittel für erreichbare Orte werden zu einer beliebigen Zeit auf der Grundlage dynamischer Informationen korrigiert, die sich während des Fahrens ständig ändern.

[0024] Durch Verwenden dynamischer Informationen, wie der Verkehrsstauinformation, wird die Abgabe praktischer Information weiter ausgeführt, selbst wenn das Fahren unter Verwendung der Information die Anzahl von erreichbaren Orten erhöht. Da sich beispielsweise der Plan bei Gebrauch der dynamischen Information korrigieren läßt, kann sich der Fahrer mit unerwarteten Situationen auseinandersetzen, wie mit einem Verkehrsstau, der als Ergebnis eines Unfalles aufkommt.

[0025] Die vorliegende Erfindung ermöglicht ein Navigationssystem, das in ein Fahrzeug installiert wird, um eine Routensuche auf der Grundlage einer Karteninformation auszuführen, und um die gesuchten Routen anzuzeigen, wozu außerdem gehört: ein Empfangsmittel für Erweiterungsinformationen bezüglich des erreichbaren Ortes zum Empfang von Informationen, die die Anzahl der erreichbaren Orte erhöht; und ein Anzeigemittel zur Anzeige der geschätzten erreichbaren Orte und der empfangenen Information, die eine Erhöhung der Anzahl erreichbarer Orte ermöglicht.

[0026] Unter Berücksichtigung der Information, die den Anstieg erreichbarer Orte ermöglicht, wie zuvor beschrieben, kann der Fahrbereich erweitert werden, um einen großen Bereich von Fahrplänen zu umfassen.

[0027] Außerdem ist die vorbestimmte Bedingung im Schätzmittel für den erreichbaren Ort die Zeit, und die Information, die einen Anstieg der Anzahl erreichbarer Orte im Empfangsmittel für Erweiterungsinformation für die erreichbaren Plätze ermöglicht, ist die Information über einen Rastplatz.

[0028] Unter Verwendung der Information über den Rastplatz als die Erweiterungsinformation für erreichbare Plätze kann ein Fahrplan mit einer verlängerten Fahrzeit, wenn die Zeit eine Bedingung ist, verbessert werden, und unvernünftige Fahrpläne können vermieden werden.

[0029] In der vorliegenden Erfindung ist auch ein

Navigationssystem vorgesehen, das auf einem Fahrzeug zu befestigen ist, um eine Routensuche auf der Grundlage von Karteninformationen auszuführen und die gesuchte Route anzuzeigen, die weiterhin ein Eingabemittel zur Eingabe eines Zieles und verschiedener Nutzeranweisungen enthält; und das Schätzmittel für erreichbare Orte schätzt das eingegebene Ziel unter der vorbestimmten Bedingung.

[0030] Durch Anzeigen der erreichbaren Plätze bis zum Ziel kann auf diese Weise das Fahren unter der vorbestimmten Bedingung bewertet werden, und der Fahrplan kann sicherstellen, daß der Fahrer das Ziel genau erreicht.

[0031] Die vorbestimmte Bedingung im Schätzmittel für den erreichbaren Ort ist des weiteren die Zeit, und die Möglichkeit des Erreichens des Ziels in der feststehenden Zeit von der gegenwärtigen Position wird angezeigt.

[0032] Wieviel Zeit es erfordert, bis das Fahrzeug das Ziel erreicht, kann von daher ermittelt werden.

[0033] In der vorliegenden Erfindung ist ein Navigationssystem vorgesehen, das in einem Fahrzeug installiert wird, um eine Routensuche auf der Grundlage einer Karteninformation auszuführen und die gesuchte Route anzuzeigen, die weiter ein Eingabemittel zur Eingabe eines Zieles enthält; Empfangsmittel für Erweiterungsinformationen für erreichbare Orte zum Empfang einer Information, die einen Anstieg der Anzahl erreichbarer Orte ermöglicht; und Anzeigemittel zur Anzeige der geschätzten erreichbaren Plätze und die Erweiterungsinformation über die festgestellten erreichbaren Plätze.

[0034] Da auf diese Weise die Information, die vom Erweiterungsmittel für erreichbare Plätze verwendet wird, wie der alternative Beförderung, geliefert werden kann, ist das Ziel für den Fahrer über die optimale Route zu erreichen, einschließlich der Nutzung der Eisenbahn.

[0035] Die vorbestimmte Bedingung im Schätzmittel für den erreichbaren Ort ist des weiteren die Zeit und die Information, die einen Anstieg der erreichbaren Plätze ermöglicht, und in dem Empfangsmittel der erweiterten Information für erreichbare Plätze ist die Information über den alternativen Transport enthalten.

[0036] Im Falle, daß das Ziel nicht in der Zeit erreichbar ist, wie zuvor beschrieben, kann die Information über den Transport geliefert werden, und die Beurteilung, ob die Verwendung einer anderen Beförderung leicht ausgeführt werden kann.

[0037] Die Gegenstände, Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden aus der Berücksichtigung der nachstehenden detaillierten Beschrei-

bung in Verbindung mit der beiliegenden Zeichnung deutlich.

[0038] [Fig. 1](#) ist ein Blockdiagramm eines Navigationssystems nach der vorliegenden Erfindung;

[0039] [Fig. 2](#) ist ein Ablaufdiagramm, das eine Anzeigeoperation einer erreichbaren Route nach der vorliegenden Erfindung darstellt;

[0040] [Fig. 3](#) ist eine schematische Ansicht, die ein Anzeigebeispiel einer erreichbaren Route nach der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0041] [Fig. 4](#) ist eine schematische Ansicht, die ein Anzeigebeispiel eines erreichbaren Bereichs nach der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0042] [Fig. 5](#) ist eine schematische Ansicht, die ein Beispiel einer Anzeige erreichbarer Ortsnamen nach der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0043] [Fig. 6](#) ist eine schematische Ansicht, die ein weiteres Beispiel einer Anzeige erreichbarer Ortsnamen nach der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0044] [Fig. 7](#) ist eine schematische Ansicht, die ein Anzeigebeispiel von Warenhäusern nach der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0045] [Fig. 8](#) ist ein Ablaufdiagramm, das die erste Hälfte einer Operation einer Führung abhängig vom Ziel nach der vorliegenden Erfindung darstellt;

[0046] [Fig. 9](#) ist ein Ablaufdiagramm, das die zweite Hälfte einer Operation einer Führung darstellt, abhängig von Zielen, nach der vorliegenden Erfindung;

[0047] [Fig. 10A](#), [Fig. 10B](#) und [Fig. 10C](#) sind schematische Ansichten, die ein Anzeigebeispiel bei der Führung zeigen, abhängig von Zielen, nach der vorliegenden Erfindung;

[0048] [Fig. 11](#) ist ein Ablaufdiagramm, das eine Operation einer automatischen Maßstabsverkleinerung nach der vorliegenden Erfindung darstellt;

[0049] [Fig. 12](#) ist ein Ablaufdiagramm, das die erste Hälfte einer Operation einer Führung darstellt, zum Bestimmen eines Kraftstofflieferpunktes;

[0050] [Fig. 13](#) ist ein Ablaufdiagramm, das die zweite Hälfte einer Operation einer Führung zum Bestimmen eines Kraftstofflieferpunktes darstellt;

[0051] [Fig. 14](#) ist ein Ablaufdiagramm, das eine Führungsoperation von Servicebereichen und Parkbereichen an einer Schnellstraße darstellt, nach der vorliegenden Erfindung;

[0052] [Fig. 15](#) ist ein Ablaufdiagramm, das eine Führungsoperation zur Verwendung bei der üblichen Beförderung darstellt, nach der vorliegenden Erfindung; und

[0053] [Fig. 16](#) ist ein Ablaufdiagramm, das eine Führungsoperation zur Verwendung in einer Eisenbahn darstellt, nach der vorliegenden Erfindung.

BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSBEISPIELE

[0054] Die vorliegende Erfindung wird nun in Verbindung mit ihren bevorzugten Ausführungsbeispielen anhand der beiliegenden Zeichnung beschrieben.

[0055] In [Fig. 1](#) ist ein Ausführungsbeispiel eines Navigationssystems gezeigt, das auf einem Fahrzeug befestigt wird, nach der vorliegenden Erfindung.

[0056] Um ein GPS-Navigationssystem (GPS = global positioning system [globales Positioniersystem]) herzustellen, wie in [Fig. 1](#) gezeigt, sind vorgesehen: eine GPS-Antenne **10**, ein GPS-Empfänger **12**, ein Fahrzeuggeschwindigkeitssensor **14**, ein Radgeschwindigkeitssensor **16**, ein erdmagnetischer Sensor **18** und eine ECU **20** als eine Steuerung. Der GPS-Empfänger **12** empfängt über die GPS-Antenne **10** Radiosignale, die von Satelliten gesendet werden, die sich in geodätischen Umlaufbahnen befinden. Die ECU **20** errechnet eine Breite und eine Länge einer gegenwärtigen Position eines Fahrzeugs, die nun von einem Fahrer auf der Grundlage der empfangenen Radiosignale gesteuert wird. Selbst wenn keine Radiosignale von den Satelliten empfangen werden können, kann die Fahrzeugposition weiterhin errechnet werden unter Verwendung anderer Sensoren, wie beispielsweise dem Fahrzeuggeschwindigkeitssensor **14**, dem Radgeschwindigkeitssensor **16** und dem erdmagnetischen Sensor **18**. Unter Verwendung des Radgeschwindigkeitssensors **16** kann beispielsweise die vom Fahrzeug gefahrene Strecke pro Einheitszeit errechnet werden, und unter Verwendung des Radgeschwindigkeitssensors **16** und des erdmagnetischen Sensors **18** kann auch ein Änderungsumfang in der Bewegungsrichtung errechnet werden. Die Feststellung des Variationsbetrages dieser Bewegungsrichtung kann ausgeführt werden durch ein Gyro-System. Die ECU **20** errechnet die Fahrzeugposition auf einer Karte durch Heranziehen des von diesen Sensoren festgestellten relativen Bewegungsbetrages entsprechend der in einem CD-ROM **22** gespeicherten Karteninformation. Diese Karteninformation und die Fahrzeugposition werden und auf der Anzeige **24** überlagert angezeigt, um so für einen Anwender bereitzustehen, wie beispielsweise für einen Fahrer oder dergleichen. Auch der Vergleich der festgestellten Fahrzeugposition mit der Karteninformation wird stetig ausgeführt (Kartenanpassung), um so zu beurteilen, ob die Position auf der Karte zutref-

fend ist. Wenn beispielsweise keine Straße an der Stelle ist, an der sich das Fahrzeug sich nun befindet, aber die Straße sich parallel zu den Bewegungsorten des Fahrzeugs befindet, wird die Fahrzeugposition verschoben, um diese zu korrigieren, um so entlang dieser Straße gezeigt zu werden. Wenn des weiteren das Fahrzeug nach rechts oder nach links bei einer Kreuzung gelenkt wird, erfolgt das Ausführen einer Lagekorrektur von der Kreuzungsposition. Derartige Korrekturen kompensieren Ungenauigkeiten der Positionsbestimmung vom GPS oder dergleichen.

[0057] Als Mittel der externen Empfangsinformation sind des weiteren in diesem Ausführungsbeispiel ein FM-Mehrfachempfänger **26** und ein Bakenempfänger **28** vorgesehen.

[0058] Der FM-Mehrfachempfänger **26** empfängt FM-Signale über eine FM-Antenne **13**, und die empfangene Information wird in einem Speicherabschnitt **26a** des FM-Mehrfachempfängers **26** gespeichert. Diese FM-Information enthält beispielsweise Informationen bezüglich Verkehrsstauungen und Straßenvorschriften. Der Bakenempfänger **28** empfängt Mitteilungen, die aus Bakensendern [Leitstrahlensendern] gesendet werden, die an der Seite der Straße angeordnet sind, über eine Bakenantenne **32**, und die empfangene Information wird in einen Speicherabschnitt **28a** im Bakenempfänger **28** gespeichert. Ein Mikrowellenleitstrahlsender sendet Informationen um einen lokalen Bereich mit einem Radius von ungefähr mehreren zehn Metern. Unter Verwendung dieser wird ein Bakensender an einer vorbestimmten Stelle installiert, beispielsweise 200 m vor einer gewissen Kreuzung, und spezielle Informationen werden für diese Kreuzung gesendet. Beispiele dieser speziellen Kreuzungsinformation enthalten beispielsweise eine Anzeige erreichbarer Ziele von dieser Kreuzung, klassifiziert in Hinsicht auf Verzweigungsrichtungen von der Kreuzung, gerade wie ein Straßenzeichen üblicherweise vor einer Kreuzung aufgestellt ist, und die erforderliche Zeit (Fahrzeit) zum Erreichen der angezeigten Ziele von der Kreuzung. Andererseits ist das FM-Signal zum Senden von Informationen über einen weiten Bereich geeignet und wird zur Informationsübertragung von einer Basisstation verwendet. Diese Information kann beispielsweise Verkehrschaosinformationen für das gesamte städtische Schnellstraßennetz sein, Steuerinformationen, wie Umleitungen, die sich aus Unfällen ergeben oder verlorene heruntergefallene Gegenstände, und Meldungen über Straßenverwaltungen.

[0059] Nach einer Anzeigeanweisung wird, wie zuvor beschrieben, die im Speicherabschnitt **26a** oder **28a** vom FM-Mehrfachempfänger **26** gespeicherte Information oder vom Bakenempfänger **28** auf der Anzeige **24** angezeigt. Die Anzeigeanweisung wird ausgeführt, beispielsweise nach Abschluß des Empfangs oder der Feststellung direkt unter dem Leit-

strahlender. Sie kann auch nach Fahren einer bestimmten Strecke oder nach Ablauf einer vorbestimmten Zeit ausgeführt werden.

[0060] Darüber hinaus wird eine wichtige Information durch eine Stimme aus einem Lautsprecher **34** ausgegeben, um so genau die Information an den Anwender zu übertragen, wenn der Anwender nicht auf die Anzeige **24** guckt.

[0061] Auch ein Eingabeabschnitt **26** wird zur Eingabe verschiedener Nutzeranweisungen verwendet, und es ist vorzuziehen, einen Berührschalter auf der Oberfläche der Anzeige **24** vorzusehen, so daß die Anzeige **24** auch teilweise als Schalter dienen kann.

[0062] Obwohl in diesem Falle das Anzeigen auf der Anzeige **24** unter Verwendung von Daten ausgeführt wird, die von der ECU **20** gesendet werden, druckt ein Zeichendatenprozessor **38** Kartendaten und dergleichen als Daten gemäß der Anzeige zu einer der Basen in ein Video-RAM (VRAM) **40**, und diese Daten werden aus dem VRAM **40** synchron mit der Abtastung der Anzeige **24** gelesen und angezeigt.

Anzeige des erreichbaren Bereichs (Bedingung: Zeit)

[0063] In diesem Ausführungsbeispiel wird ein für das Fahrzeug innerhalb einer vorbestimmten Zeit erreichbarer Bereich aus der gegenwärtigen Position angezeigt. Diese Operation wird nun in Verbindung mit [Fig. 2](#) beschrieben. Das heißt, zuerst findet die ECU **20** in Schritt S11 die Verkehrsstauinformation aus der Information wieder, die im Speicherabschnitt **26a** vom FM-Mehrfachempfänger **26** gespeichert ist. Diese Verkehrsstauinformation ist eine Information, die von der Basisstation in der Nähe gesendet wird und enthält alle Verkehrsstauinformationen, die zum Fahren von der gegenwärtigen Position erforderlich sind. Wenn die Verkehrsstauinformation die Übergangszeit einer Verbindung ist, wird die Übergangszeit einer jeden Verbindung direkt errechnet, oder wenn die Verkehrsstauinformation eine Durchschnittsfahrtgeschwindigkeit ist, wird die Übergangszeit einer jeden Verbindung unter Verwendung der Abstandsinformation errechnet, die in Schritt **512** von der CD-ROM **22** geliefert wird. In diesem Falle stellt die Verbindung eine Straßenverbindung zweier Verzweigungspunkte (Knoten) dar und besteht aus einer unterschiedlichen Verbindung für eine Richtung nach oben oder unten. Betreffs einer jeden Verbindung, in diesem Falle ohne Verkehrsstau, kann die notwendige Übergangszeit der Verbindung aus den Abstandsdaten, den Geschwindigkeitsbeschränkungsdaten und dergleichen errechnet werden. Als nächstes findet die ECU **20** in Schritt S13 die gegenwärtige Fahrzeugposition auf aus den Daten, die vom GPS-Empfänger **12** kommen.

[0064] Wenn auf diese Weise alle Informationen

zum Fahren gewonnen worden sind, werden in Schritt S14 die minimalen Kosten für alle Knoten, die mit der gegenwärtigen Position verbunden sind, errechnet. In diesem Ausführungsbeispiel wird die Zeit als vorbestimmte Bedingung verwendet. Die minimalen Kosten in diesem Falle bedeuten von daher für einen vorbestimmten Knoten die kürzest erforderliche Zeit, der mit der gegenwärtigen Position über eine Verbindung verbunden ist. Und es wird in Schritt S15 selektiert, ob die minimalen Kosten einen bestimmten Wert übersteigen. Dieser vorbestimmte Wert ist ein Wert, der den erreichbaren Bereich begrenzt, der von der gegenwärtigen Position zu suchen ist, und kann durch einen gewissen inkrementalen Wert geändert werden, wie eine Stunde, 30 Minuten oder dergleichen. Wenn die minimalen Kosten in Schritt S15 den vorbestimmten Wert nicht übersteigen, kehrt die Operation zu Schritt S14 zurück, und die minimale Kostenrechnung für den nächsten Knoten, verbunden mit dem vorherigen Knoten, wird errechnet. In diesem Falle kann beispielsweise das Dijkstra-Verfahren zur Routensuche verwendet werden und eine detaillierte Beschreibung der aktuellen Suche kann der Kürze wegen fortgelassen werden.

[0065] Wenn in Schritt S15 die minimalen Kosten den vorbestimmten Wert übersteigen, wird der Bedingung für diese Route nicht genügt (beispielsweise innerhalb einer Stundenfahrt), und somit wird die Suchverarbeitung beendet.

[0066] Das heißt, jede Route zum weitesten Knoten innerhalb eines vorbestimmten Wertes wird in Schritt S16 als erreichbare Route bestimmt, und die erreichbaren Routen werden mit roten Linien in Schritt S17 angezeigt, und andere als die erreichbaren Routen werden als braune Linien in Schritt S18 angezeigt. Derartige Anzeigen werden durch Bestimmen der Farben der Straßen aus den Kartendaten ausgeführt, und die zuvor beschriebene Verarbeitung führt zu und ändert die Daten, die in den VRAM **40** geschrieben werden, durch den Zeichnungsdatenprozessor **38**.

[0067] Wie in [Fig. 3](#) gezeigt, werden folglich die Routen im erreichbaren Bereich um die gegenwärtige Position so angezeigt, daß sie klar mit einem einzigen Blick zu verstehen sind. In

[0068] [Fig. 3](#) sind die erreichbare Routen mit durchgehenden Linien dargestellt, während die anderen Routen mit gestrichelten Linien dargestellt sind. Auch können bei einer aktuellen Anzeige die erreichbaren Routen durch durchgehende oder gestrichelte Linien getrennt werden, oder sie können durch Blinken angezeigt werden.

[0069] In diesem Ausführungsbeispiel, wie es zuvor beschrieben ist, kann in der laufenden Verkehrsumgebung die Reichweite fast unmittelbar ermittelt wer-

den. Unter Verwendung dieses Verfahrens kann von daher ein effektives Reiseschema erstellt werden.

Anzeige der Reichweite (Bedingung: Kraftstoff) gemäß einem Beispiel

[0070] Obwohl im zuvor beschriebenen Ausführungsbeispiel die erforderliche Zeit die Bedingung ist, kann bei diesem Beispiel, anstelle der erforderlichen Zeit, der Kraftstoff als Bedingung verwendet werden. Das heißt, die aktuell mitgeführte Menge des Kraftstoffs wird als Ausgangssignal aus einer Kraftstoffmessung festgestellt. Andererseits werden bei der Errechnung der minimalen Kosten in Schritt S14 die Kosten für eine Verbindung errechnet, die als Kraftstoffmenge verwendet wird. Das heißt, die verwendete Kraftstoffmenge wird bei jeder Verbindung aus der Reiseentfernung und der erforderlichen Zeit errechnet. Die minimalen Kosten zum Erreichen des vorbestimmten Knotens, das heißt, die minimal verwendete Kraftstoffmenge, wird errechnet. In Schritt S15 wird selektiert, ob die Kraftstoffmenge, die verwendet wurde, die Menge des Kraftstoffs übersteigt, die mitgeführt ist. Als Ergebnis dieses Selektierens kann die Reichweite unter Verwendung der Kraftstoffmenge, die mitgeführt ist, ermittelt werden, und dies wird auf der Anzeige **24** in derselben Weise wie im obigen Ausführungsbeispiel angezeigt.

[0071] In diesem Beispiel wird ein Schlüssel, bezeichnet mit „Reichweite“ auf einem Menüschirm auf der Anzeige **24** angezeigt, und dieser Schlüssel kann als Eingabeabschnitt **36** zum Anweisen der Anzeige von der Reichweite verwendet werden. Durch Drücken dieser „Reichweite“-Taste wird einer der Schirme „Zeit“ oder „Kraftstoff“ ausgewählt, und die gewünschte Bedingung kann eingegeben werden.

Anzeige der Reichweite (Anzeige des Bereichs)

[0072] Obwohl die Routen bis zu den erreichbaren Knoten im zuvor beschriebenen Beispiel angezeigt worden sind, ist die vorliegende Erfindung nicht hierauf beschränkt, und es kann eine Bereichsanzeige, wie sie in [Fig. 4](#) gezeigt ist, ausgeführt werden. Obwohl die Reichweite in [Fig. 4](#) durch einen gestrichelten Bereich dargestellt ist, ist es vorzuziehen, die Reichweite in Farbe anzuzeigen und die anderen Bereiche monochrom. Diese Anzeigeumschaltung kann durch Steuern des Schreibens von Daten in den VRAM **40** abhängig von den von der ECU **20** gesendeten Daten mit dem Zeichnungsdatenprozessor **38** ausgeführt werden.

Anzeige erreichbarer Punkte

[0073] Die Anzeige der Reichweite kann durch die Anzeige erreichbarer Punkte ersetzt werden. Wie beispielsweise in [Fig. 5](#) gezeigt, können die erreichbaren Punkte in allen Richtungen unter Verwendung

von Buchstaben oder Zeichen angezeigt werden oder, wie es in [Fig. 6](#) gezeigt ist, kann jede Route zu erreichbaren Punkten unter Verwendung von Zeichen angezeigt werden. Auch auf dem Bildschirm, wie er in [Fig. 3](#) gezeigt ist, kann der Ortsname gemäß dem entferntest erreichbaren Knoten vorzugsweise in großen Buchstaben angezeigt werden.

Zielabhängiges Fahren gemäß einem weiteren Beispiel

[0074] Auch zusätzlich zu der zuvor beschriebenen Zeit- und Kraftstoffbedingung können Fahrziele vorzugsweise den Bedingungen hinzugefügt werden. Das heißt, im Falle des Einkaufens in Warenhäusern oder Supermärkten gibt es das Erfordernis, dass die Geschäfte, die innerhalb von 30 Minuten erreichbar sind, aufgelistet werden, und das Ziel wird aus der Liste ausgewählt. Auch im Falle des Fahrens zu Vergnügungsorten kommt das Erfordernis auf, dass das Ziel unter Vergnügungstätten ausgewählt wird, die innerhalb von 2 Stunden erreichbar sind. Von daher wird das Ziel des Fahrens durch den Eingabeabschnitt **36** eingegeben, und es kann eine Liste von Ortsnamen, die dem gewünschten Ziel genügen, angezeigt werden.

[0075] Wenn beispielsweise in diesem Ausführungsbeispiel die Zeit als erste Bedingung nach Auswahl von "Zeit" eingestellt ist, wird die "Zieleingabe"-Taste angezeigt, und durch Betätigen dieser Taste wird das Ziel, wie beispielsweise "Warenhäuser", "Supermärkte", "Krankenhäuser", "Bahnhöfe", "Hotels" oder dergleichen, angezeigt werden. Wenn eine Eingabe ausgeführt wird, erfolgt die Auswahl des Ziels, das der Bedingung innerhalb der Reichweite genügt, wie zuvor beschrieben. Das heißt, im Falle von Warenhäusern, die in 30 Minuten erreichbar sind, wird nach 30 Minuten die Zeitbedingung "Warenhäuser" eingegeben, ausgewählt als Art des Zielles. Somit werden Warenhäuser aufgelistet, die innerhalb 30 Minuten erreichbar sind, und diese Liste wird angezeigt, wie in [Fig. 7](#) dargestellt. Auf diese Weise werden die Warenhausnamen und die Zeit, die es erfordert, diese zu erreichen, angezeigt, in der Reihenfolge der am nächsten geschätzten Ankunftszeit.

[0076] Als nächstes wird nun ein Beispiel der Fahrleitung mit der Art der Ziele als feste Bedingung anhand der [Fig. 8](#) und [Fig. 9](#) beschrieben.

[0077] Zuerst wird in einem Hauptmenü, wie es in [Fig. 8](#) gezeigt ist, in Schritt S19 eine Zieleinstelltaste zur Anzeige eines Zieleinstellmenüs betätigt, wie es in [Fig. 10A](#) gezeigt ist. Dann wird eine Taste "periphere Einrichtungen" ausgewählt, um einen Bildschirm zur Auswahl der peripheren Einrichtungen anzuzeigen, die in [Fig. 10B](#) dargestellt sind. Das Ziel wird auf diesem Bildschirm in Schritt S20 eingestellt.

Das heißt, eine gewünschte Art von Ziel wird ausgewählt unter "Hotels", "Warenhäuser", "Restaurants", "Parkplätze", "Autobahnkreuze" und "Bahnhöfe". Die Zeit (oder die Entfernung) wird als Bedingung in Schritt S21 eingestellt. Durch Ausführen dieses Schrittes können Warenhäuser oder dergleichen, die innerhalb von 30 Minuten erreichbar sind, als Ziel eingestellt werden. In diesem Falle ist es in Hinsicht auf die Warenhäuser oder Restaurants passend, eine Zeit von 30 Minuten oder dergleichen als Standardwert einzustellen.

[0078] Nachdem die Eingabe der Bedingungen abgeschlossen ist, wird die vorbestimmte Bedingung, wie die Reichweite, innerhalb 30 Minuten durch die zuvor beschriebene Verarbeitung geschätzt, und die spezifizierten Einrichtungen innerhalb dieses Bereichs (beispielsweise die Warenhäuser) aus der gegebenen Position werden ausgelesen in Schritt S22. Als nächstes wird herausgefunden, ob in Schritt S23 eine Umordnung erforderlich ist. Das heißt, eine Taste, die mit "Umordnung" bezeichnet ist, wird auf dem in [Fig. 10B](#) gezeigten Bildschirm angezeigt, und wenn diese Taste betätigt ist, erfolgt die Anzeige des in [Fig. 10C](#) gezeigten Bildschirms, und ein Umordnungsbezug wird in Schritt S24 ausgewählt. In diesem Falle enthält der Umordnungsbezug vier Arten, wie "in der Reihenfolge der Nähe (Entfernung)", "in der Reihenfolge der Ankunft (Zeit)", "Anzahl freier Fahrzeugparkplätze" und "in alphabetischer Reihenfolge", mit der Option "in alphabetischer Reihenfolge" als eingestelltem Standardwert. Wenn dann keine Umordnung in Schritt S23 erforderlich ist, wird die alphabetische Reihenfolge in Schritt S25 ausgewählt. Wenn ein Autobahnkreuz als ein außerhalb liegendes Ziel ausgewählt ist, wird die Anzeige "Anzahl freier Fahrzeugparkplätze" nicht angezeigt. Wenn daraufhin der Umstellungsbezug in Schritt S24 ausgewählt ist, wird herausgefunden, ob der ausgewählte Bezug sich auf die Entfernung oder die Zeit in Schritt S26 bezieht. Im Falle einer anderen Umstellung als in diesen beiden Fällen ist keine besondere Verarbeitung erforderlich, und die Umstellung wird direkt in Schritt S27 ausgeführt. Auch wird die alphabetische Reihenfolge in Schritt S25 gewählt, und die Operation bewegt sich zu Schritt S27.

[0079] Wenn andererseits die Umstellung in Hinsicht auf entweder Entfernung oder Zeit erfolgt, wird in Schritt S28 eine Ebene oder eine zu verarbeitende Schicht ausgewählt. Dies geschieht, weil die Verarbeitung in einem engeren Bereich ausgeführt wird (ein verkleinerter Kartenmaßstab), wenn es viele vorgeschlagene Möglichkeiten in dem Bereich nahe der gegenwärtigen Position gemäß dem Verteilungszustand und den in Schritt S23 ausgelesenen Möglichkeiten gibt; und im entgegengesetzten Falle, wenn es wenig vorgeschlagene Möglichkeiten gibt, wird die Verarbeitung über einen größeren Bereich (ein vergrößerter Kartenmaßstab) ausgeführt. Indem Ge-

brauch gemacht wird von der Ebenenauswahl, kann ermittelt werden, daß eine vorbestimmte Anzahl vorgeschlagener Möglichkeiten zu einer effektiven Suche führen.

[0080] Im Falle, bei dem die vorgeschlagenen Möglichkeiten ausgewählt werden, wie zuvor beschrieben, und die Karte (Ebene) ausgewählt ist, erfolgt in Schritt S29 die Auswahl des nächsten Knotens zur gegenwärtigen Position, und die nächsten Knoten zu den vorgeschlagenen Möglichkeiten werden in Schritt S30 ausgewählt. Dann wird in Schritt S31 herausgefunden, ob die Bedingungen sich auf die Zeit beziehen, und im Falle der zeitbezogenen Bedingung wird herausgefunden, ob dynamische Information (Verkehrsstauinformation) bereits in Schritt S32 erzielt worden ist. Im Falle, daß die dynamische Information erzielt ist, werden Zeitkosten in Schritt S33 neu geschrieben, und die Operation bewegt sich fort zu Schritt S34. Dann werden in Schritt S32 für den Fall, daß keine dynamische Information gewählt ist, die Zeitkosten direkt geschätzt, und die Routenannäherung der vorgeschlagenen Möglichkeiten von der gegenwärtigen Position wird in Schritt S34 gesucht. Diese Suche wird ausgeführt unter Verwendung des Dijkstra-Verfahrens in derselben Weise wie zuvor beschrieben; da dies aber eine Suche einer einfachen Auswahl ist, wird eine relativ grobe Suche ausgeführt. Wenn in diesem Falle die Zeitkosten als Kosten für jede Verbindung verwendet werden, können die schnellsten Routen zu den Zielen gesucht werden, und wenn die Entfernungskosten verwendet werden, können die kürzesten Routen gesucht werden.

[0081] Nachdem diese Suche ausgeführt worden ist, werden als nächstes die Ergebnisse in der früher verarbeiteten Reihenfolge in Schritt S35 sortiert. Dies bedeutet, daß die früher angezeigte Route eine mit geringeren Kosten ist, und das Ergebnis ist in Hinsicht auf die Zeit oder die Entfernung ermittelt worden. Das Ergebnis nach Umstellung wird in Schritt S36 angezeigt. Das heißt beispielsweise, daß die in [Fig. 7](#) gezeigte Anzeige bewirkt wird.

[0082] Dann werden, wie in [Fig. 9](#) gezeigt und zuvor beschrieben, die vorgeschlagenen Möglichkeiten nahe der gegenwärtigen Position als Ziele angezeigt, um den vorbestimmten Bedingungen zu genügen, und der Fahrer wählt die gewünschte Möglichkeit aus dieser Liste in Schritt S37 aus. Von daher wird das Ziel formal entschieden und somit die Route in Schritt S38 zum Ziel formal gesucht. Diese Suche wird in derselben zuvor beschriebenen Weise nach dem Dijkstra-Verfahren ausgeführt, welches eine hochgenaue Routensuche ist. Die Routenführung gemäß dem Suchergebnis wird in Schritt S39 gestartet. Das heißt, die gesuchte Route wird angezeigt auf der Karte angezeigt, und die gegenwärtige Position wird ebenfalls angezeigt, womit aufgezeigt ist, daß das Fahren entlang der korrekten Route ausgeführt wird.

Zur selben Zeit wird an einer Kreuzung, bei der nach links oder rechts zu fahren ist, die korrekte einzuschlagende Richtung klar auf einer vergrößerten Karte der Kreuzung angezeigt, wenn das Fahrzeug an einer Stelle vor der Kreuzung ist, und die Anweisung des Abbiegens nach rechts oder links wird per Sprache ausgeführt. Auf diese Weise kann der Fahrer die Führung bis zum Ziel empfangen.

[0083] Neben der normalen Führung dieses Ausführungsbeispiels, wie es zuvor beschrieben worden ist, wird eine Überprüfung der Führung gemäß einer neuen Verkehrsstauinformation und dergleichen ausgeführt. Das heißt, es wird in Schritt S40 herausgefunden, ob das Fahrzeug sich dem Ziel nähert (beispielsweise in 500 m vor dem Ziel); und wenn keine Annäherung an das Ziel erfolgt, wird herausgefunden, ob in Schritt S41 neue Verkehrsinformationen erhalten worden sind. Im Falle des Erhaltens neuer Verkehrsinformationen wird entschieden, ob eine andere vorgeschlagene Möglichkeit in Schritt S42 vorzuziehen ist. Das heißt, wenn sich die Verkehrssituation ändert, ist es möglich, daß die gewählte Möglichkeit (beispielsweise das Warenhaus), wie zuvor beschrieben, nicht mehr vorteilhaft erscheint. Wenn von daher eine andere vorgeschlagene Möglichkeit vorzuziehen ist, wird bestätigt, ob der Fahrer das Ziel in Schritt S43 ändern möchte, und im Falle der Änderung des Ziels in Schritt S44 wird die Operation so geändert, daß die Führung bis zu dem neuen Ziel in Schritt S45 ausgegeben wird. Wenn die neue Verkehrsinformation in Schritt S41 nicht eingeht, wenn eine andere vorgeschlagene Möglichkeit nicht vorteilhafter in Schritt S42 erscheint, oder wenn das Ziel in Schritt S44 nicht geändert wird, ist keine Führungsänderung erforderlich, und die Operation kehrt zu Schritt S40 zurück. Wenn in Schritt S40 das Fahrzeug das Ziel erreicht, wird in Schritt S46 die Ankunft verkündet, und der gesamte Prozeß ist abgeschlossen.

[0084] Wenn in diesem Ausführungsbeispiel die gebotenen Möglichkeiten, wie die Warenhäuser, Restaurants oder dergleichen, nahe der gegenwärtigen Position sind, wie zuvor beschrieben, wird eine Vielzahl von Möglichkeiten gesucht, die der vorbestimmten Bedingung (beispielsweise der Zeit) genügen, und diese Information wird dem Fahrer zugeführt. Dann wählt der Fahrer das Gewünschte aus der Liste und kann Gebrauch machen von der Führung bis zum Ziel hin. Wenn des weiteren die ausgewählte optimale Möglichkeit aufgrund von Bedingungen geändert wird, wie beispielsweise aufgrund einer geänderten Verkehrsstauinformation, wird diese Tatsache dem Fahrer gemeldet, und der Fahrer kann das Ziel auf der Grundlage der neuen Information ändern. Von daher kann die Führung, die die Anforderungen des Fahrers erfüllt, innerhalb von 30 Minuten zu einem Kaufhaus zu kommen, ausgeführt werden.

Automatische Verkleinerung des Kartenmaßstabs

[0085] Als nächstes wird in Verbindung mit [Fig. 11](#) eine automatische Verkleinerung des Maßstabs einer angezeigten Karte beschrieben. Das heißt, in dem Falle, daß die Zeit in Schritt S61 eingestellt ist, wie zuvor beschrieben, wird ein automatisch Knopf für Verkleinerungsmaßstab angezeigt. Und wenn der automatische Knopf für Verkleinerungsmaßstab in Schritt S62 betätigt wird, erfolgt automatisch eine Verkleinerung des Maßstabs einer angezeigten Karte. Folglich wird anfänglich herausgefunden, ob die Routenführung in Schritt S63 vorankommt. Dies ist ein Selektieren, ob der gegenwärtige Fahrkurs für das ausgewählte Ziel korrekt ist.

[0086] Beim Ausführen der Routenführung wird in Schritt S64 ein Ziel auf der Route ausgegeben, welches aus der gegenwärtigen Position in der eingestellten Zeit erreichbar ist. Wenn andererseits die Routenführung nicht ausgeführt wird, erfolgt in Schritt S65 das Errechnen der Bewegungsrichtung vom Fahrzeug während einer speziellen vergangenen Zeitdauer, und ein Ziel in Bewegungsrichtung, welches erreichbar ist von der gegenwärtigen Position aus in der feststehenden Zeit, wird in Schritt S66 errechnet. Wenn auf diese Weise das Ziel in der Bewegungsrichtung des Fahrzeugs errechnet wird, erfolgt eine Errechnung eines verkleinerten Maßstabs, so daß in Schritt S67 das Ziel an der Peripherie des Bildschirms gezeigt werden kann. Die Karte wird auf einen errechneten Verkleinerungsmaßstab geändert, und der verkleinerte Maßstab der Karte wird auf der Anzeige **24** in Schritt S68 angezeigt. Des weiteren wird die Änderung des Verkleinerungsmaßstabs in Schritt S69 angezeigt.

[0087] Wie zuvor beschrieben, kann eine Karte, die Ziele zeigt, die aus der vorliegenden Position in der festgesetzten Zeit erreicht werden können, mit dem optimalen Verkleinerungsmaßstab angezeigt werden. Auch in diesem Ausführungsbeispiel können durch Heranziehen der Bewegungsrichtung vom Fahrzeug die in der festgesetzten Zeit erreichbaren Ziele in Bewegungsrichtung empfangen werden, und die Reichweite gemäß dem Erfordernis des Fahrers kann angezeigt werden. Des weiteren ist es vorzuziehen, die Eingaben der Ziele zu kombinieren, wie zuvor beschrieben, wenn beispielsweise ein innerhalb von 30 Minuten erreichbares Restaurant während des Fahrens zum Ziel gesucht wird, kann ein passendes Restaurant durch Blinken auf der angezeigten Karte angezeigt werden. In diesem Falle kann die Eingabe des Ziels oder dergleichen ausgeführt werden in derselben schon zuvor beschriebenen Weise.

[0088] Gemäß der Verkehrsstauinformation kann des weiteren der Verkleinerungsmaßstab der Karte automatisch gewechselt werden. Das heißt, in der Verkehrssituation ist der Bewegungsabstand pro

Zeiteinheit gering, und es ist besser, aus dem Gesichtspunkt des Fahrers, eine Karte mit einem geringfügig reduzierten Maßstab anzuzeigen als eine Karte mit einem stark reduzierten Maßstab. Folglich wird aufgrund der Verkehrsstauinformation nahe der gegenwärtigen Position in der Richtung hin zum Ziel der Verkleinerungsmaßstab der Karte geändert. Beispielsweise kann der Verkleinerungsmaßstab der Karte vorzugsweise so geändert werden, daß die innerhalb 30 Minuten erreichbaren Punkte an der Peripherie der Karte gezeigt werden.

[0089] Obwohl die innerhalb der vorbestimmten Zeit erreichbaren Punkte von der gegenwärtigen Position aus erreichbar sind und der Verkleinerungsmaßstab der Karte geändert wird, wenn der erzielte Punkt auf der Karte zur Anzeige kommt, ist diese darüber hinaus ausgedehnt und es ist vorzuziehen, den Verkleinerungsmaßstab der Karte so zu ändern, daß die erreichbaren Punkte an den peripheren Abschnitten der angezeigten Karte in allen Richtungen liegen. Wegen dieser Kartenmaßstabsänderung kann die Karte auf der Zeitachse in Hinsicht auf den Verkehrsstau und dergleichen gezeigt werden. Auf der angezeigten Karte in einer Gegend, die den Verkehrsstau enthält, wird folglich eine Entfernung von 10 km als lange Entfernung gezeigt, wohingegen eine Gegend ohne einen Verkehrsstau eine Entfernung von 10 km als kurze Entfernung zeigt. Da es schwierig ist, den Verkleinerungsmaßstab der Karte in allen Richtungen zu ändern, kann der Verkleinerungsmaßstab der Karte in einem vorbestimmten Bereich in einer speziellen Richtung auf der Grundlage der Anzahl wesentlicher Straßen geändert werden, hervorgerufen durch die Verkehrsstausituation. Wie des weiteren in [Fig. 5](#) gezeigt, kann der Verkleinerungsmaßstab der Anzeige abhängig von der Richtung geändert werden.

[0090] Die Verkehrsstauinformation wird in jeder vorbestimmten Zeitdauer durch eine passende Informationsquelle erneuert. Von daher können alle zuvor genannten Verarbeitungen und Anzeigen vorzugsweise dynamisch mit der Eingabe der letzten Information geändert werden.

Erhöhen der Anzahl von erreichbaren Punkten:

[0091] Wie zuvor beschrieben, können nach der vorliegenden Erfindung die erreichbaren Stellen abhängig von einer vorbestimmten Zeit- und Kraftstoffinformation gesucht werden. Die Kraftstoff- und Zeitbedingungen können jedoch abhängig von gewissen Bedingungen geändert werden. Wenn beispielsweise auf einer Schnellstraße gefahren wird und Rastzeiten vorgesehen sind, kann die Fahrzeit verlängert werden, und wenn Tankstellen vorhanden sind, können entferntere Plätze angefahren werden. Von daher ist es vorzuziehen, die Information über das Erhöhen der Anzahl solcher erreichbarer Punkte zu liefern.

[0092] Wenn in diesem Ausführungsbeispiel die erreichbaren Plätze unter den zuvor beschriebenen Zeit- und Kraftstoff-Begrenzungsbedingungen angezeigt werden, wird angezeigt, ob Informationen über Ruheplätze, Tankstellen und dergleichen gefragt sind. Wenn diese ausgewählt werden, wird die relevante Information geliefert. Wenn des weiteren die Rastplätze oder die Tankstellen ausgewählt werden, kann die Suche der Reichweite gemäß den Begrenzungsbedingungen der vorbestimmten Zeit und der vorbestimmten Kraftstoffmenge unter Verwendung der Rastplätze oder der Tankstellen als Startpunkt ausgeführt werden. Folglich kann die Zielführung mit einer erhöhten Anzahl von erreichbaren Punkten ausgeführt werden.

[0093] Darüber hinaus kann die Führung speziell in einigen Fällen angefordert werden, bei denen das Ziel bestimmt ist. Das heißt, wenn zu einem Ziel gefahren wird, kann das Nachtanken längs des Weges erforderlich werden. In einem solchen Falle wird das Erfordernis für einen Nachtankpunkt in der Reichweite herausgefunden, und die Führung einschließlich dieses Herausfindens wird ausgeführt. Die Führungsoperation wird nun in Verbindung mit den [Fig. 12](#) und [Fig. 13](#) detailliert beschrieben.

[0094] Wie in [Fig. 12](#) gezeigt, wird zunächst ein Ziel in Schritt S71 eingestellt, und eine Routenart wird in Schritt S72 eingestellt. Diese Art der Route stellt dar: "zeitkritisch", "Befahrbarkeit", "Sparsamkeit" und dergleichen. Wenn die Zeit ausgewählt ist, werden die Sparsamkeit und die Befahrbarkeit nicht so hoch bewertet, beispielsweise Schnellstraßen und Straßen mit einer engen Breite können ausgewählt werden und eine Route wird gewählt, die nur eine kurze Zeit erfordert. Wenn die Befahrbarkeit ausgewählt wird, wird eine Route gesucht, die ein Fahrer als gut befahrbar ansieht, wie eine Route mit Straßen, die keine Verkehrsstaus aufkommen lassen (selbst wenn ein Umweg in Kauf genommen wird), breite Straßen, Schnellstraßen und dergleichen. Wenn Sparsamkeit gewählt ist, werden kostenpflichtige Straßen, Schnellstraßen, Straßen, die eine Menge Kraftstoff verbrauchen, Straßen, die Umwege erfordern, und so weiter vermieden, und eine Route wird gewählt, die den minimalen Kraftstoffverbrauch erbringt.

[0095] Wenn diese Art von Route gewählt ist, werden die Kosten einer jeden Verbindung gemäß der Art der Route geändert, und die Route wird unter Verwendung des Dijkstra-Verfahrens in Schritt S73 gesucht. An dieser Stelle wird angenommen, daß die Sparsamkeit gewählt ist. Somit wird die Route gesucht, die den minimalen Kraftstoffverbrauch erfordert. Von daher werden die Reisekosten für jede Verbindung folgendermaßen errechnet:

Reisekosten = Verbindungslänge × Kraftstoffverbrauchsrate + (Kreuzungstoppwahrscheinlichkeit ×

Signalaspektzeit $\times$ Motorleerlauf-Verbrauchsbeitrag + Kraftstoffverbrauchsmenge zur Startzeit)

[0096] In dieser Gleichung ist die Kraftstoffverbrauchsrate eine Funktion der Fahrgeschwindigkeit, und eine Übergangszeit einer Verbindung (oder einer Durchschnittsfahrgeschwindigkeit) wird aus der Verkehrsstauinformation entschieden. Auch die Anzahl von Fahrspuren eines Durchschnittsgrades wird vorzugsweise berücksichtigt. Die Kraftstoffverbrauchsrate wird aus der Durchschnittsfahrgeschwindigkeit gewonnen, die zuvor ermittelt wurde. Des weiteren wird die Kreuzungsstoppwahrscheinlichkeit durch die Bewegungsrichtung klassifiziert, und die Durchschnittsfahrgeschwindigkeit wird in einer Datenbank gespeichert, und die Signalaspektzeit (Dauer eines Rotsignals) und dergleichen werden auch in der Datenbank gespeichert. Betreffs der Kraftstoffverbrauchsmenge zur Startzeit ist es darüber hinaus vorzuziehen, diesen Wert für jede Geschwindigkeit nach dem Starten zu halten. Auch in einem Verkehrsstauabschnitt werden die Kraftstoffverbrauchsmenge für Stopp-/Startzeiten und eine Stoppzeit errechnet aus der Verkehrsstaulänge und einer Verkehrsstauübergangszeit, und die gewonnene Kraftstoffverbrauchsmenge wird hinzugefügt. Abhängig von Systemen kann eine Annäherung der Minimalzeitroute = Route minimalen Kraftstoffverbrauchs ausgeführt werden. Auch wird die obige Rechnung nicht Online ausgeführt, sondern Offline, und das Rechenergebnis kann in der Datenbank gespeichert werden. Bei dieser Rechnung werden die Übergangszeit, eine durchschnittliche Fahrgeschwindigkeit, die Kreuzungsstoppwahrscheinlichkeit und dergleichen auf der Grundlage ihrer Durchschnittszustände eingestellt. Nach der dynamischen Verkehrsstauinformation kann ein Verbrauchsanstiegsfaktor als Ergänzungsinformation erzielt werden.

[0097] Wie zuvor beschrieben, nachdem die Routensuche in Schritt S73 beendet ist, wird die bevorzugte Route in Schritt S74 angezeigt. An dieser Stelle wird bestätigt, ob der Fahrer die Route in Schritt S75 akzeptiert. Wenn der Fahrer diese Route nicht akzeptiert, kehrt die Operation zu Schritt S72 zurück, in dem der Fahrer eine andere Route anfordert, und die Routensuche wird wiederholt.

[0098] Wenn der Fahrer die Route in Schritt S75 akzeptiert, wird in Schritt S76 eine Restkraftstoffmenge gespeichert. Dieses kann ausgeführt werden unter Verwendung eines Signals, das aus der Kraftstoffmengenmeßeinrichtung ausgegeben wird, die sich am Kraftfahrzeug befindet. Dann wird unter Verwendung der Kraftstoffverbrauchsmenge, die in der zuvor genannten Routenrechnung als geschätzte Kraftstoffverbrauchsmenge eingesetzt wird, in Schritt S77 herausgefunden, ob die geschätzte Kraftstoffverbrauchsmenge größer als die Restkraftstoffmenge und eine Reservekraftstoffmenge ist (beispielsweise

5 Liter). Wenn die geschätzte Kraftstoffverbrauchsmenge die Restkraftstoffmenge plus Reservekraftstoffmenge überschreitet, dann wird auf dem Weg Nachtanken erforderlich, und dies wird dem Fahrer in Schritt S78 gemeldet. Der Fahrer wird auch gefragt, ob er zu dieser Zeit in Schritt S79 wünscht, eine Zapfstelle oder eine Tankstelle (GS) anzufahren. Wenn der Fahrer zu dieser Zeit die GS wählt, werden die GS nahe dem Punkt, bei dem die Kraftstofflieferung erforderlich ist (Nachtankpunkt oder Kraftstofflieferungspunkt), aufgefunden aus den Kartendaten, und die gewonnenen GS werden in Schritt S80 als die vorgeschlagenen GS angezeigt. Wenn der Fahrer eine der GS in Schritt S81 auswählt, wird die Route geändert, um so an der ausgewählten GS in Schritt S82 vorbei zu kommen.

[0099] Wenn auf diese Weise, wie in [Fig. 13](#) gezeigt, die Route zum Ziel bestimmt ist, wird das Fahren in Schritt S83 begonnen, und die übliche Routenführung wird durchgeführt. Dann wird in Schritt S84 herausgefunden, ob das Fahrzeug das Ziel erreicht hat; und wenn das Fahrzeug das Ziel noch nicht erreicht hat, wird bestimmt, ob der Nachtankpunkt in Schritt S85 eingestellt ist. Wenn der Nachtankpunkt eingestellt ist, wird herausgefunden, ob das Fahrzeug sich dem Nachtankpunkt in Schritt S86 nähert, und wenn sich das Fahrzeug dem Nachtankpunkt nähert, wird diese Tatsache dem Fahrer in Schritt S87 mitgeteilt.

[0100] Wenn andererseits in Schritt S85 kein Nachtankpunkt eingestellt ist, wird in Schritt S88 herausgefunden, ob die Restkraftstoffmenge weniger ist als eine vorbestimmte Menge (beispielsweise 5 Liter); und wenn die Restkraftstoffmenge weniger als die vorbestimmte Kraftstoffmenge ist, ergeht eine Meldung, die aufzeigt, daß es nur eine in Schritt S89 angezeigte sehr kleine Restkraftstoffmenge gibt.

[0101] Nach Schritt S87 oder nach Schritt S89 wird der Fahrer gefragt, ob das Fahren ohne Nachtanken in Schritt S90 fortgesetzt werden soll; und wenn das Fahren ohne Nachtanken fortgesetzt werden soll, wird in Schritt S91 eine Warnung über die Restkraftstoffmenge an den Fahrer gegeben. Wenn daraufhin in Schritt S90 das Fahren nicht ohne Nachtanken fortgesetzt wird, bewegt sich die Operation zu Schritt S93.

[0102] Des weiteren wird herausgefunden, ob in Schritt S92 neue Verkehrsinformationen eingegangen sind, und wenn keine neuen Verkehrsinformationen eingegangen sind, kehrt die Operation zu Schritt S83 zurück, um den Prozeß fortzusetzen. Wenn in Schritt S92 neue Verkehrsinformationen eingegangen sind, werden die Reisekosten der Verbindung auf der Grundlage der neuen Verkehrsinformation geändert, um die Route in Schritt S93 erneut zu errechnen. Als nächstes wird herausgefunden, ob es erforder-

derlich ist, den Nachtankpunkt in Schritt S94 zu ändern; und wenn es erforderlich ist, den Nachtankpunkt zu ändern, wird in Schritt S95 ein neuer Nachtankpunkt für den Fahrer angezeigt. Auch wird bestätigt, ob der Fahrer eine Routenänderung in Schritt S96 anfordert, und wenn die Routenänderung angefordert ist, wird in Schritt S97 eine neue Route geliefert, und die Operation kehrt zu Schritt S83 zurück, um den Prozeß fortzusetzen. Wenn dann das Fahrzeug das Ziel erreicht, wird die Ankunft beim Ziel in Schritt S98 angesagt.

[0103] Nach der Ankunft am Ziel wird dann in diesem Ausführungsbeispiel eine Überprüfung des Fahrers in Schritt S99 ausgeführt. In dieser Fahrüberprüfung wird das Fahren des Fahrers vom Fahrzustand und vom Kraftstoffverbrauchszustand überprüft, und die aktuelle Kraftstoffverbrauchsmenge wird mit einer Kraftstoffverbrauchsmenge verglichen, die auf der Grundlage von aus den Eigenschaften des Fahrzeugs vorbestimmten Daten errechnet wurde, um so herauszufinden, ob ein ökonomisches Fahren ausgeführt wird. Wenn herausgefunden wird, daß unökonomisches Fahren durchgeführt wurde, erfolgt eine Bewertung, und es wird ein Hinweis angezeigt, wie eine Mitteilung: "mehr Kraftstoff als notwendig wurde beim Starten verbraucht" oder "bitte das Gaspedal vorsichtig betätigen". Des weiteren kann eine derartige Überprüfung auf dem Weg zum Ziel ausgeführt werden.

Führung bezüglich Servicebereichen auf Schnellstraßen

[0104] Auf einer Schnellstraße mag der Fahrer zögern, ob er in einen Servicebereich oder einen Parkbereich eintreten soll. Wenn entschieden wird, ob er in den nächsten Servicebereich oder den nächsten Parkbereich einfährt oder nicht, helfen Informationen über den nachfolgenden Servicebereich oder Parkbereich dem Fahrer bei dieser Entscheidung. In diesem Ausführungsbeispiel, wie es in [Fig. 14](#) gezeigt ist, wird diese Information an den Fahrer geliefert.

[0105] Zuerst wird in [Fig. 14](#) herausgefunden, ob das Fahrzeug in Schritt S111 innerhalb einer vorbestimmten Entfernung (beispielsweise 5 km) vom nächsten Servicebereich (SA) oder vom nächsten Parkbereich (PA) ist; und wenn das Fahrzeug innerhalb des vorbestimmten Abstands ist, wird die erforderliche Zeit t_1 , um SA oder PA zu erreichen, als nächstes in Schritt S112 errechnet. Diese Zeit t_1 ist die erforderliche Zeit, die Verkehrsstauinformationen und dergleichen berücksichtigt. Als nächstes wird eine fortgesetzte Fahrzeit t_2 auf der Schnellstraße bis jetzt in Schritt S113 errechnet. Diese Zeit t_2 ist die Zeit zum Eintritt in die Schnellstraße oder von der vorherigen Rast.

[0106] Es wird auch in Schritt S114 herausgefun-

den, ob die Zeit t_1 länger als ein vorbestimmter Wert (beispielsweise eine Stunde) ist. Wenn die Zeit zum Erreichen von SA oder PA danach aufgrund eines Verkehrsstaus oder dergleichen mehr als der vorbestimmte Wert ist, wird eine Meldung "es braucht wenigstens 1 Stunde, PA zu erreichen, weil es dort einen Verkehrsstau gibt" oder dergleichen in Schritt S115 angezeigt.

[0107] Wenn die Zeit t_1 kürzer oder gleich dem vorbestimmten Wert in Schritt S114 ist, wird in Schritt S116 herausgefunden, ob $t_1 + t_2$ einen vorbestimmten Wert (beispielsweise 2 Stunden) übersteigt. Dies ist der Grund, weswegen es üblicherweise besser ist, ungefähr 2 Stunden für die fortgesetzte Fahrzeit einzurechnen, und wenn dies unter 2 Stunden ist, wird eine Meldung "laß uns eine frühere Pause machen, weil uns ein Verkehrsstau bevorsteht" oder dergleichen in Schritt S117 angezeigt.

[0108] Wenn keine Pause in Schritt S116 erforderlich ist, wird herausgefunden, ob SA als nächstes in Schritt S118 ist. Wenn SA das nächste ist, wird die erforderliche Kraftstoffmenge bis zu SA in Schritt S119 errechnet. Bei dieser Errechnung wird die Verkehrsstauinformation mit berücksichtigt, und die gewonnene erforderliche Kraftstoffmenge wird mit einer aktuellen Restkraftstoffmenge (+ Reservekraftstoffmenge) in Schritt S120 verglichen. Wenn die Restkraftstoffmenge als unzureichend im Ergebnis des Vergleichs herausgefunden wird, wird eine Meldung gegeben, wie "Der nächste Servicebereich ist ((km entfernt. Bitte beim nächsten Servicebereich nachtanken" oder dergleichen, wie in Schritt S121 angezeigt.

[0109] Wie schon beschrieben, kann in diesem Ausführungsbeispiel aufgrund der Information über SA oder PA die Information geliefert werden, ob es erforderlich oder empfohlen ist, beim nächsten SA oder PA zu pausieren oder nachzutanken. Unter Verwendung dieser Information wird von daher die Beurteilung, ob der Fahrer in SA oder PA eintritt, erleichtert.

Zielankunftszeit und alternative Verkehrsinformation

[0110] Nach Einstellen eines Zieles in diesem Ausführungsbeispiel gibt ein Nutzer eine Zielankunftszeit beim Bestimmungsort ein. Andererseits errechnet das System eine geschätzte Ankunftszeit am Bestimmungsort in Hinsicht auf die Verkehrsstauinformation und dergleichen und vergleicht die geschätzte Ankunftszeit mit der eingegebenen Zielankunftszeit. Wenn die geschätzte Ankunftszeit hinter der Zielankunftszeit liegt, wird die Information betreffs alternativer Beförderung, wie Eisenbahn oder dergleichen, geliefert, so daß die Zielankunftszeit erreichbar ist.

[0111] Im System dieses Ausführungsbeispiels speichert der CD-ROM 22 die Information von daher bezüglich des normalen Beförderungsnetzes, wie Ei-

senbahn (der Schritt enthält Netze, die Straßen benutzen, wie Busse) und Informationen wie Koordinaten von Bahnhöfen, der An- oder Abwesenheit von Bahnhof-Parkplätzen, durchschnittliche Zugwartezeiten, klassifiziert durch Linien und dergleichen. Obwohl es vorzuziehen ist, die Fahrpläne der Eisenbahnen zu speichern, um in der Lage zu sein, eine genaue Information an dieser Stelle zu liefern, werden, um die Datenmenge zu reduzieren, Daten wie die durch Linien klassifizierten Durchschnittsgeschwindigkeiten, die Servicehäufigkeit und dergleichen gespeichert. Die erforderliche Zeit wird in Normalzeit ausgedrückt, wenn diese übliche Beförderung benutzt wird.

[0112] Als nächstes ist anhand [Fig. 15](#) eine Führungsoperation zur Verwendung im Zusammenhang mit der üblichen Beförderung im System beschrieben. Als erstes stellt der Nutzer in Schritt S131 ein Ziel ein und gibt auch eine Zielankunftszeit in Schritt S132 ein. Als nächstes wird dann eine Routensuche aus einer gegebenen Position zur Zieleingabe ausgeführt, und diese Suche berücksichtigt die Verkehrsstauinformation und sucht nach erreichbaren Routen zum Ziel, die die geringste Zeit erfordern, in Schritt S133.

[0113] Als Ergebnis der Routensuche wird die Zeit geschätzt, die gebraucht wird, um das Ziel zu erreichen, und eine geschätzte Ankunftszeit wird errechnet und in Schritt S134 angezeigt. Dann wird die geschätzte Ankunftszeit mit der Zielankunftszeit verglichen, um in Schritt S135 herauszufinden, ob diese innerhalb der Zielankunftszeit liegt. Wenn sie innerhalb der Zielankunftszeit liegt, bewegt sich die Operation fort zur normalen Routenführung. Wenn sie im Gegensatz dazu in der Abfolge nach der Zielankunftszeit liegt (die geschätzte Ankunftszeit liegt hinter der Zielankunftszeit), wird diese Tatsache in Schritt S136 angezeigt. Beispielsweise ist es vorzuziehen, eine Meldung zu geben wie "Unter den gegebenen Umständen wird das Fahrzeug die Ankunftszeit nicht einhalten". Auch bei dieser Gelegenheit werden die Telefonnummern der Eisenbahn und der Zielmöglichkeit auf der Anzeige **24** angezeigt.

[0114] Wenn beispielsweise die Eisenbahnanzeige berührt wird, erfolgt in Schritt S137 die Auswahl der Eisenbahn, und die Information über die Eisenbahn wird in Schritt S138 geliefert. Wenn in Schritt S139 das Telefon ausgewählt ist, wird ein Fahrzeugtelefon in Schritt S140 vorbereitet. Das heißt, eine Tastatur wird auf der Anzeige **24** angezeigt, um ein Telefongespräch vorzubereiten, das durch Direktwahl ausführbar ist.

[0115] Die Verarbeitung zur Lieferung der Eisenbahninformation wird nun als nächstes in Verbindung mit [Fig. 16](#) beschrieben. Zuerst wird herausgefunden, ob es einen Bahnhof innerhalb einer vorbe-

stimmten Entfernung von einem Ziel in Schritt S151 gibt. Diese Entfernung ist beispielsweise gleich 1 km und kann abhängig von der geschätzten Zeit geändert werden, die benötigt wird, das Ziel zu erreichen. Wenn es keinen Bahnhof um dieses Ziel herum gibt, ist die Eisenbahnführung gegenstandslos, und somit wird die Verarbeitung beendet, um zur normalen Routenführung in Schritt S160 überzugehen. Wenn andererseits wenigstens ein Bahnhof um das Ziel herum vorhanden ist, wird der Bahnhof mit Parkplatz nahe der gegenwärtigen Position in Schritt S152 ausgewählt, und die Zeit, die es erfordert, zwischen den Bahnhöfen zu reisen, wird in Schritt S153 errechnet. Beispielsweise kann dies folgendermaßen errechnet werden:

Erforderliche Zeit = Abstand/Durchschnittsgeschwindigkeit + Umsteigeanzahl × Wartezeit

[0116] Als nächstes wird in Schritt S154 die erforderliche Zeit errechnet, die erforderlich ist, um von der gegenwärtigen Position zum Bahnhof nahe der gegenwärtigen Position zu kommen und vom Bahnhof nahe dem Bestimmungsort zum Bestimmungsort. Diese Errechnung wird beispielsweise erzielt durch Summieren der erforderlichen Zeit zum Fahren von der gegenwärtigen Position zum Parkplatz, der Zeit des Fußwegs vom Parkplatz zum Bahnhof nahe der gegenwärtigen Position und der Zeit des Fußwegs vom Bahnhof zum Ziel. Des weiteren kann die erforderliche Zeit im Falle der Verwendung eines Taxis errechnet werden.

[0117] Die Information in Verbindung mit der üblichen Beförderung, wie die Art der Beförderung, Einsteigestationen, Aussteigestationen, Umsteigestationen und dergleichen, werden in Schritt S155 angezeigt. Als nächstes wird in Schritt S156 herausgefunden, ob es irgendwelche Informationen über Parkplätze an den Bahnhöfen im vorliegenden Falle gibt, und wenn die Information vorhanden ist, wird die Parkplatzinformation, wie die Anzahl von leeren Parkplätzen, in Schritt S156 geliefert. Zur selben Zeit wird der Anwender gefragt, ob er für die übliche Beförderung in Schritt S158 optieren will.

[0118] Wenn der Anwender die übliche Beförderung wählt, wird das Fahrziel auf den Bahnhofsparkplatz eingestellt, und eine andere Routenführung wird in Schritt S159 ausgeführt, in derselben Weise wie die obige Routenführung. Wenn andererseits der Anwender die übliche Beförderung nicht wählt, wird das Ziel nicht geändert, und die normale Routenführung wird in Schritt S160 fortgesetzt.

[0119] Obwohl die Zielankunftszeit in diesem Ausführungsbeispiel notwendigerweise eingegeben wird, selbst wenn keine Zielankunftszeit eingegeben ist, wenn durch die Routensuche herausgefunden ist, daß eine Schranke auf der Route auftritt, kann auto-

matisch angezeigt werden, ob die Führung durch übliche Beförderung, wie durch Eisenbahn oder dergleichen, angefordert wird. In diesem Falle beispielsweise wird das Verhältnis der Zeiten, die benötigt werden, das Ziel durch Fahren zu erreichen, und die Zeiten, die benötigt werden, das Ziel durch übliche Beförderung zu erreichen, verglichen mit einem vorbestimmten Wert wie beispielsweise 1:2, und wenn das Verhältnis gleich oder geringer ist als der vorbestimmte Wert, kann die Führung bezüglich der Eisenbahn nicht ausgeführt werden. Dies liegt daran, daß die Reise unter Verwendung der üblichen Beförderung zusätzliche Kosten verursacht und die Änderung der Beförderung mühselig ist, und da gibt es keinen Grund dies zu tun, es sei denn, daß ein relativ großer Vorteil erwartet werden kann. Die Information kann jedoch geliefert werden, solange sie vom Anwender gewünscht wird, selbst wenn der erwartete Vorteil nicht groß ist.

[0120] Obwohl die vorliegende Erfindung an ihren bevorzugten Ausführungsbeispielen unter Bezug auf die beiliegende Zeichnung beschrieben worden ist, ist es leicht ersichtlich, daß die vorliegende Erfindung nicht auf die bevorzugten Ausführungsbeispiele beschränkt ist, und daß verschiedene Änderungen und Abwandlungen für den Fachmann möglich sind, ohne vom Umfang der vorliegenden Erfindung abzuweichen, die durch die anliegenden Patenansprüche festgelegt ist.

Patentansprüche

1. Navigationssystem, welches an einem Fahrzeug zu montieren ist, zur Ausführung einer Routensuche auf der Grundlage von Karteninformation und zur Anzeige der gesuchten Route, mit:
einem Schätzmittel für einen erreichbaren Ort zum Schätzen eines beliebigen Ortes, der in einem Straßennetz in einer beliebigen Richtung von der vorliegenden Position unter einer vorbestimmten Bedingung erreichbar ist; und
einem Anzeigemittel zur Anzeige der geschätzten erreichbaren Orte,
wobei die Anzeige der erreichbaren Orte bei dem Anzeigemittel eine Anzeige eines erreichbaren Bereichs auf einer Karte ist, der durch die erreichbaren Orte definiert ist, und
wobei die vorbestimmte Bedingung bei dem Schätzmittel für einen erreichbaren Ort Zeit ist und der in einer festgelegten Zeit von der vorliegenden Position erreichbare Bereich angezeigt wird, wobei der Bereich durch die erreichbaren Orte definiert ist.

2. Navigationssystem nach Anspruch 1, bei dem die vorbestimmte Bedingung bei dem Schätzmittel für einen erreichbaren Ort des weiteren eine Art eines Bestimmungsortes umfasst, der innerhalb einer eingestellten Zeit erreichbar ist.

3. Navigationssystem nach Anspruch 1, bei dem die Anzeige der erreichbaren Orte bei dem Anzeigemittel eine Anzeige des Straßennetzes auf einer Karte ist.

4. Navigationssystem nach Anspruch 1, bei dem die Anzeige der erreichbaren Orte bei dem Anzeigemittel eine Anzeige erreichbarer Punkte enthält.

5. Navigationssystem nach Anspruch 1, bei dem die Anzeige der erreichbaren Orte bei dem Anzeigemittel eine Änderung eines Verkleinerungsmaßstabs einer Anzeigekarte auf der Grundlage eines Abstands zu wenigstens einem erreichbaren Punkt umfaßt.

6. Navigationssystem nach Anspruch 4, bei dem die Anzeige der erreichbaren Punkte bei dem Anzeigemittel eine Anzeige einer Vielzahl von Punkten ist, die in der Reihenfolge der Erreichbarkeit bestimmt sind.

7. Navigationssystem nach Anspruch 1, bei dem die erreichbaren Orte bei dem Schätzmittel für den erreichbaren Ort zu einer beliebigen Zeit auf der Grundlage einer beim Fahren empfangenen dynamischen Information korrigiert sind.

8. Navigationssystem nach Anspruch 1, bei dem ein Erweiterungsinformations-Empfangsmittel für erreichbare Orte zum Empfang von Erweiterungsinformation für den erreichbaren Ort zur Erweiterung der erlangten erreichbaren Orte vorgesehen ist; und bei dem das Anzeigemittel die geschätzten erreichbaren Orte und die empfangene Zunahmeinformation für den erreichbaren Ort anzeigt.

9. Navigationssystem nach Anspruch 1, bei dem ein Eingabemittel zur Eingabe eines Bestimmungsorts und verschiedener Anwenderbefehle vorgesehen ist; und bei dem das Schätzmittel für einen erreichbaren Ort die erreichbaren Orte aus der vorliegenden Position bis zu dem eingegebenen Bestimmungsort unter der vorbestimmten Bedingung schätzt.

10. Navigationssystem nach Anspruch 1, bei dem ein Eingabemittel zur Eingabe eines Bestimmungsorts vorgesehen ist;
ein Erweiterungsinformations-Empfangsmittel für einen erreichbaren Ort zum Empfang einer Erweiterungsinformation für einen erreichbaren Ort zur Erweiterung der erlangten Erreichbarkeit vorgesehen ist; und bei dem das Anzeigemittel die geschätzten erreichbaren Orte und die empfangene Erweiterungsinformation für einen erreichbaren Ort anzeigt.

11. Navigationssystem nach Anspruch 10, bei

dem die Erweiterungsinformation für einen erreichbaren Ort bei dem Erweiterungsinformations-Empfangsmittel für einen erreichbaren Ort Information über eine alternative Beförderung ist.

12. Navigationssystem nach Anspruch 10, bei dem die erreichbaren Orte bei dem Schätzmittel für einen erreichbaren Ort zu einer beliebigen Zeit auf der Grundlage von dynamischer Information korrigiert wird, die sich zu jeder Zeit beim Fahren ändert.

Es folgen 13 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

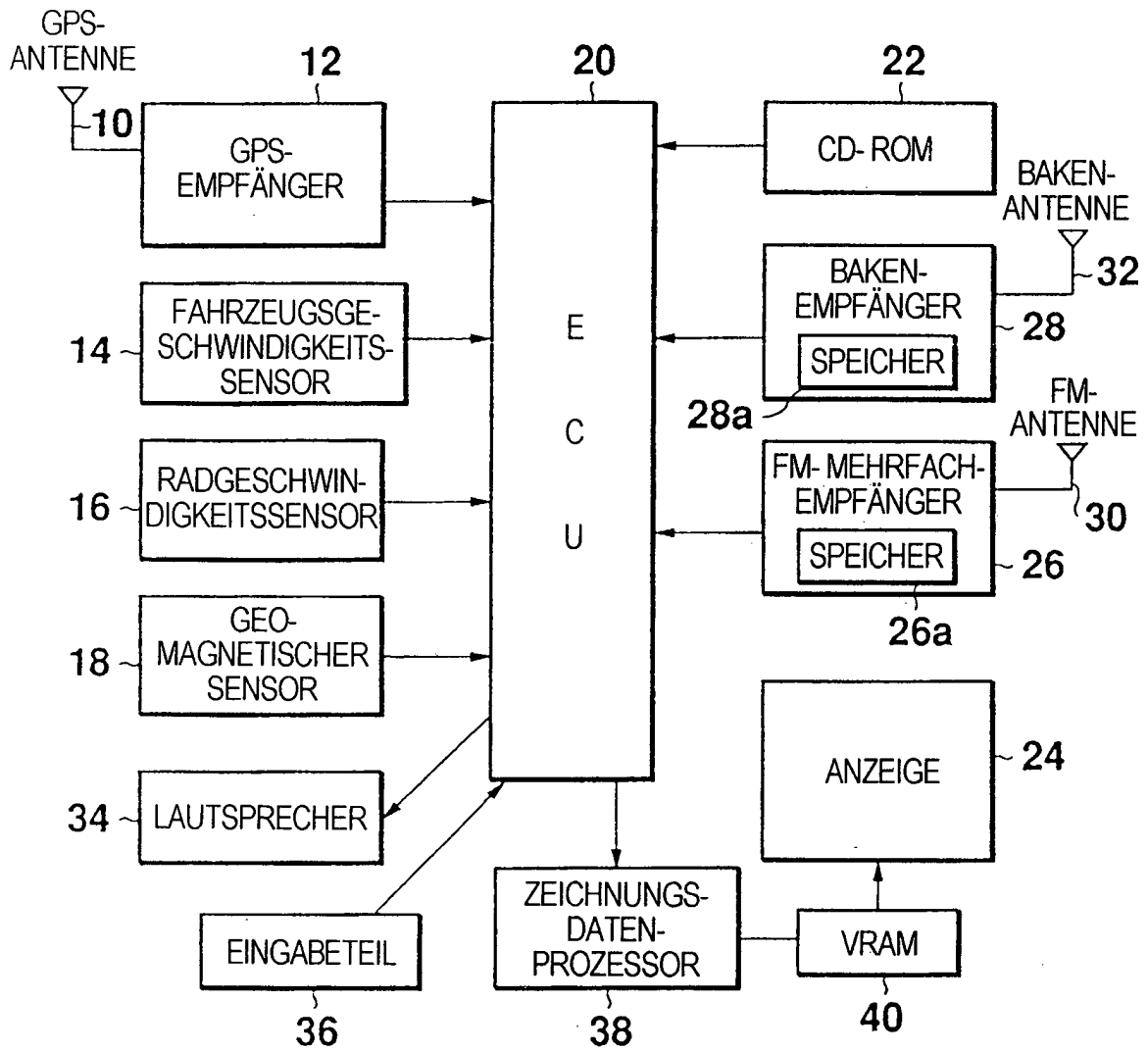


Fig. 1

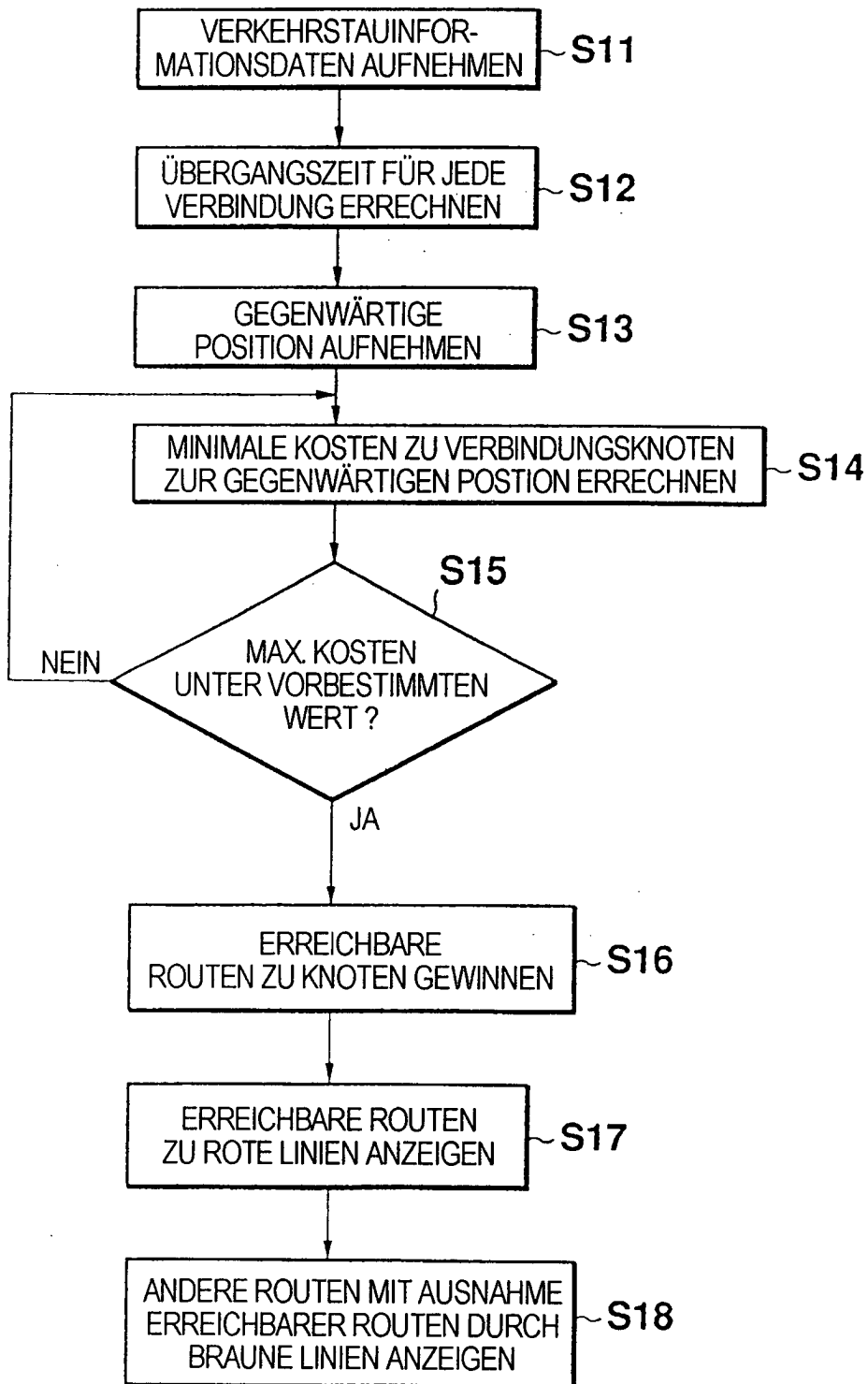


Fig. 2

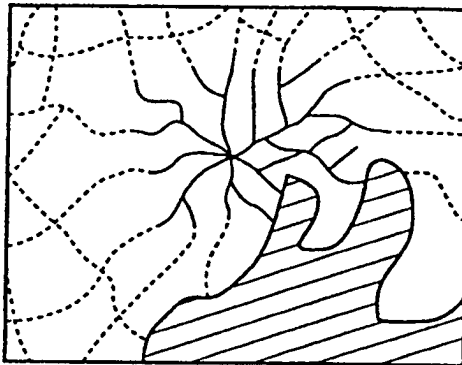


Fig. 3

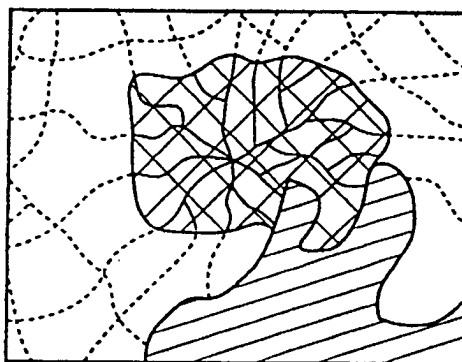


Fig. 4

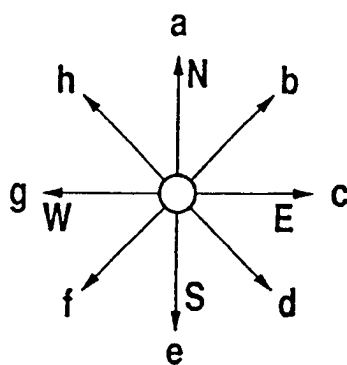


Fig. 5

TOHOKU SCHNELLSTRASSE

KAN-ETSU SCHNELLSTRASSE

CHUO SCHNELLSTRASSE

0
0
0
0
0
0
0
0

Fig. 6

ZIEL

WARENHAUS

REIHENFOLGE
DER ANKUNFT

ZURÜCK

A WARENHAUS

○ ○ SPEICHERN

15 MINUTEN 

B WARENHAUS

X X SPEICHERN

21 MINUTEN

•
•
•
•
•
•
•

1
2
3
4
5
6
7

Fig. 7

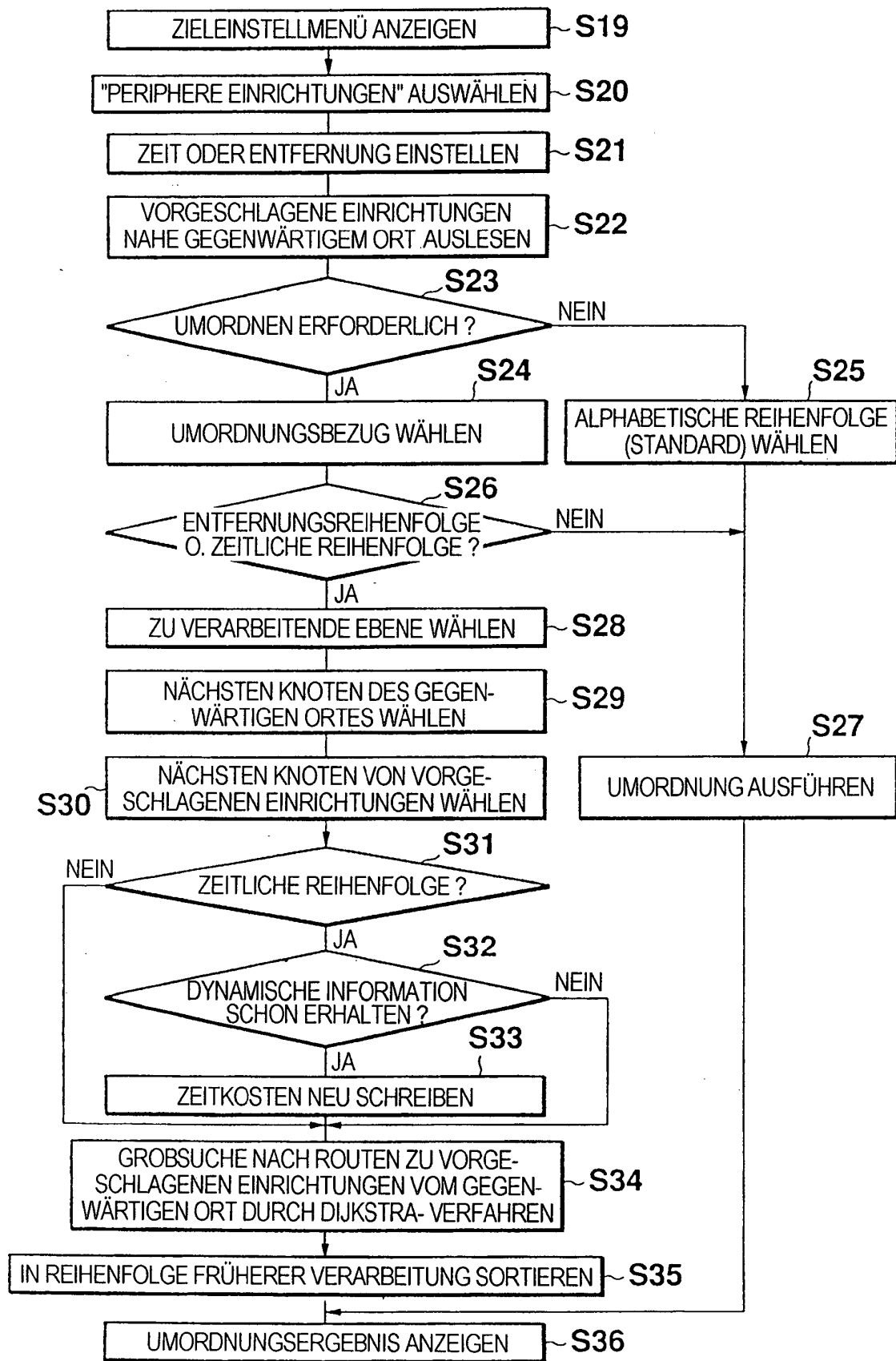
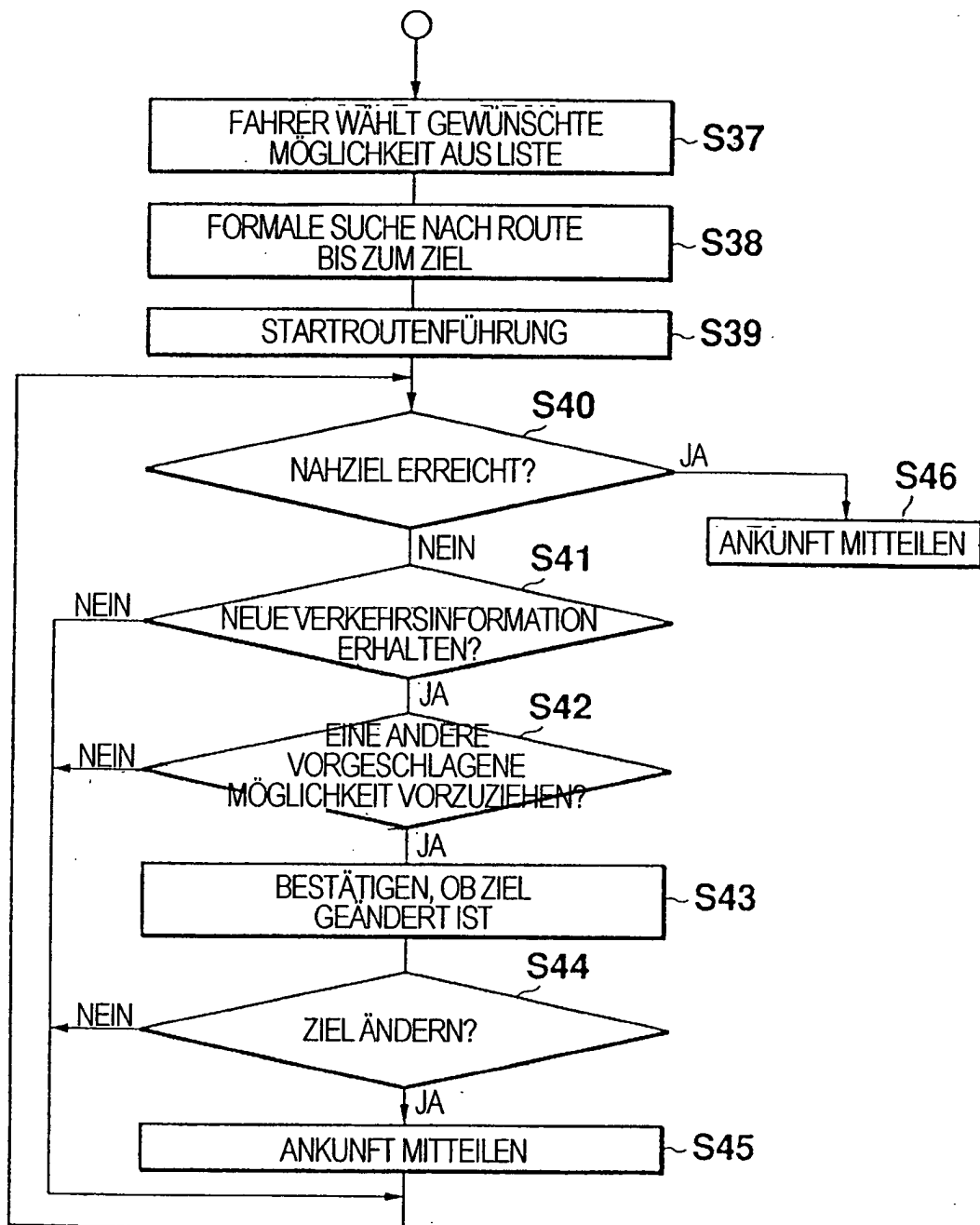


Fig. 8

**Fig. 9**

ZIEL EINSTELLEN		ZURÜCK
INDEX DER ORTE	NACH HAUSE	NAHE DEM GEGENWÄRTIGEN ORT
SPEICHERPUNKTE	GANZE LANDESKARTE	TELEFONNUMMERN
GESTRIGER STARTPUNKT	PERIPHERE MÖGLICHKEITEN	BESTÄTIGUNG

Fig. 10A

PERIPHERE MÖGLICHKEITEN		ZURÜCK
HOTELS	WARENHAUS	RESTAURANTS
PARKPLÄTZE	IC	TANKSTELLEN
		UMORDNUNG

Fig. 10B

MÖGLICHKEITEN UMORDNEN	
IN REIHENFOLGE NÄCHSTER ENTFERNUNG	IN REIHENFOLGE DER ANKUNFT
FREIE PARKPLÄTZE FÜR FAHRZEUGE	IN ALPHABETISCHER REIHENFOLGE

Fig. 10C

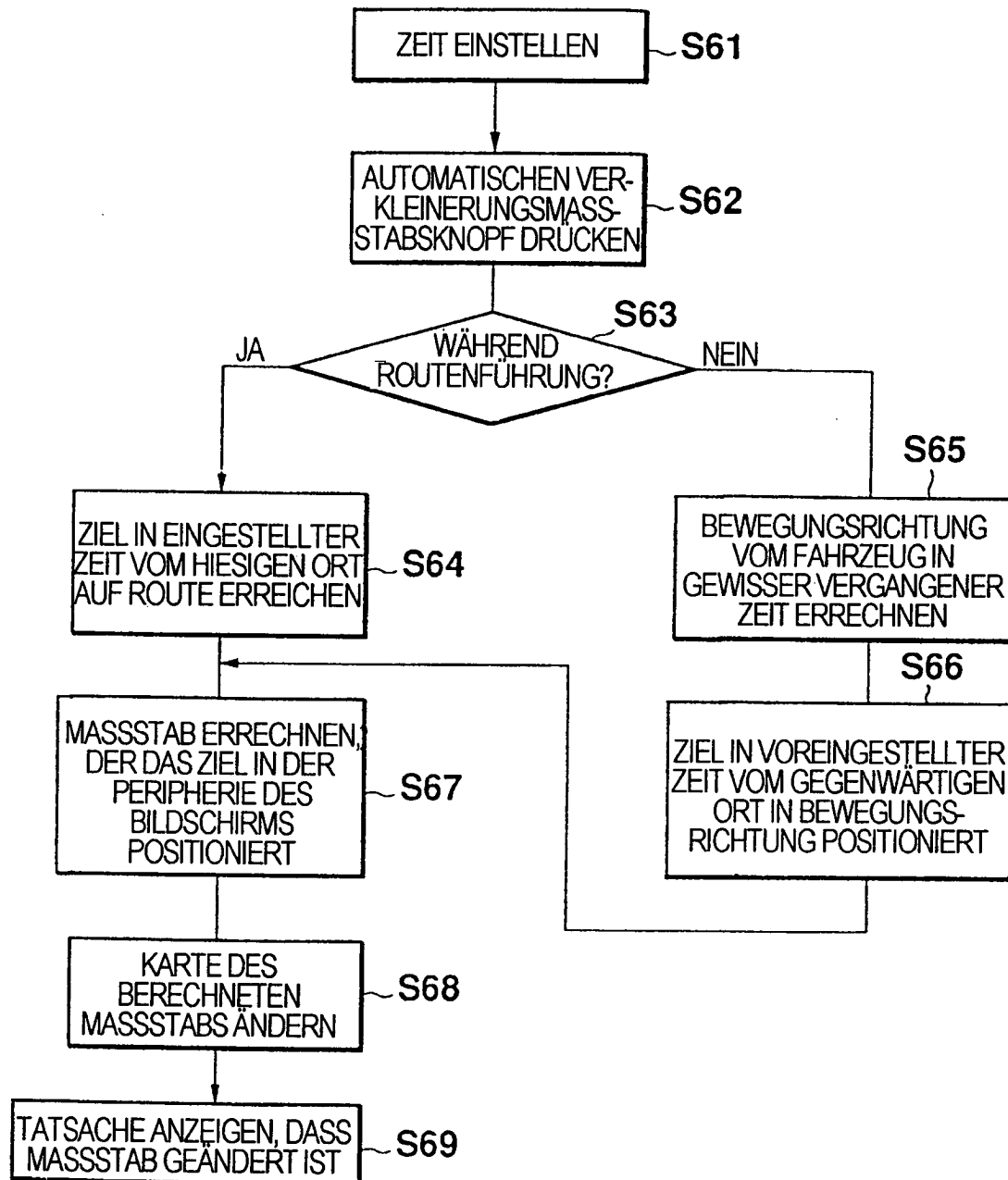
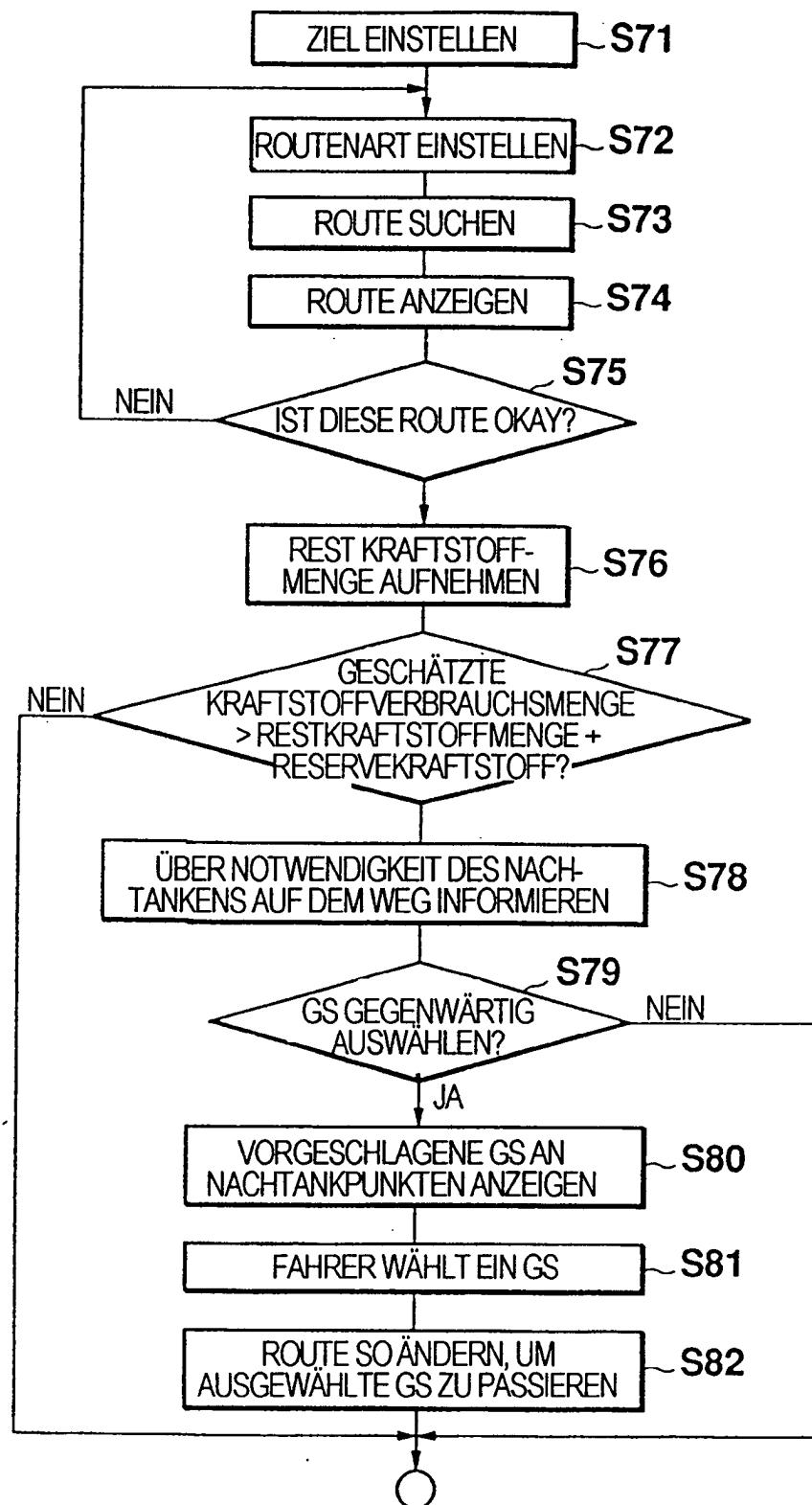


Fig. 11

**Fig. 12**

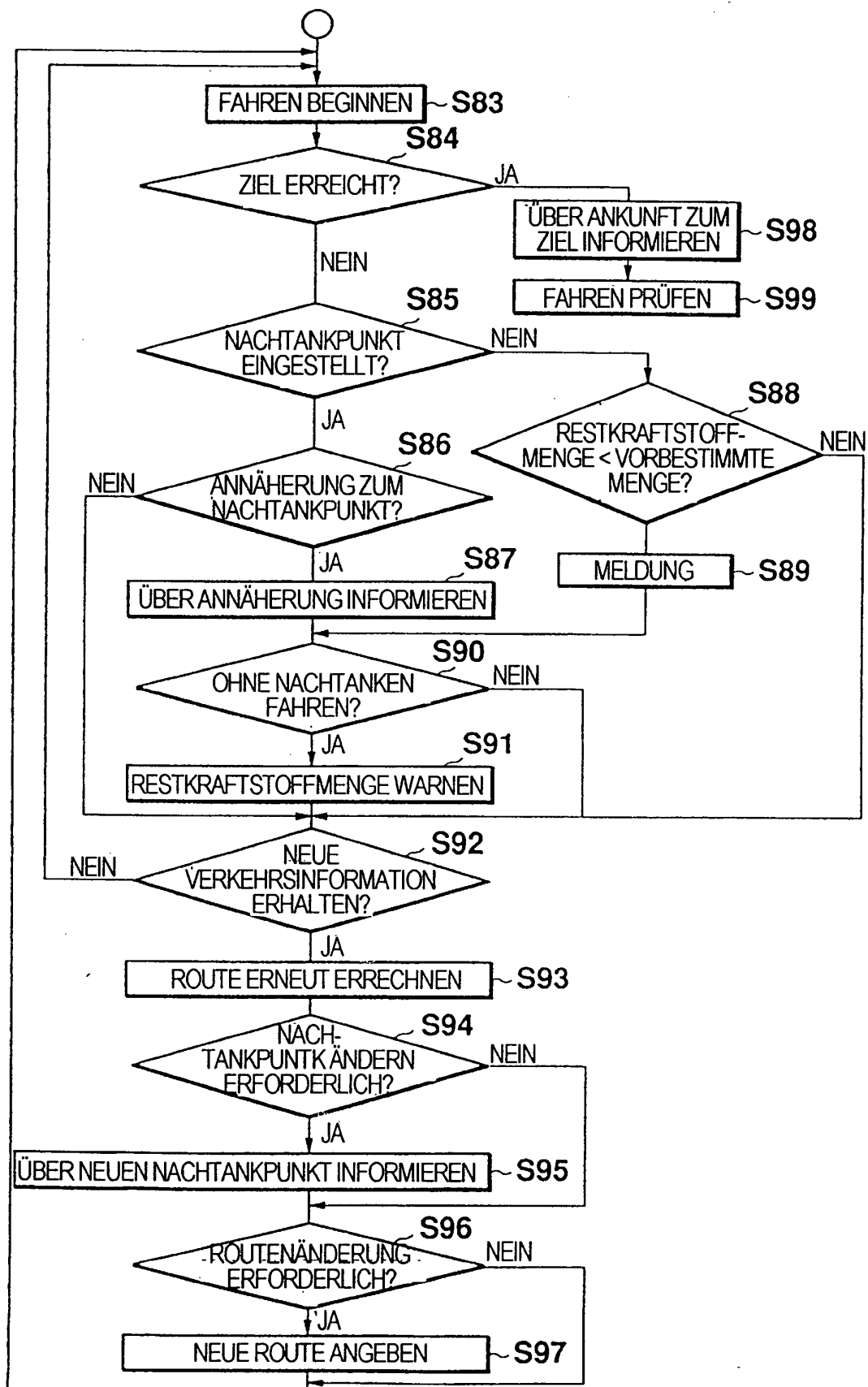


Fig. 13

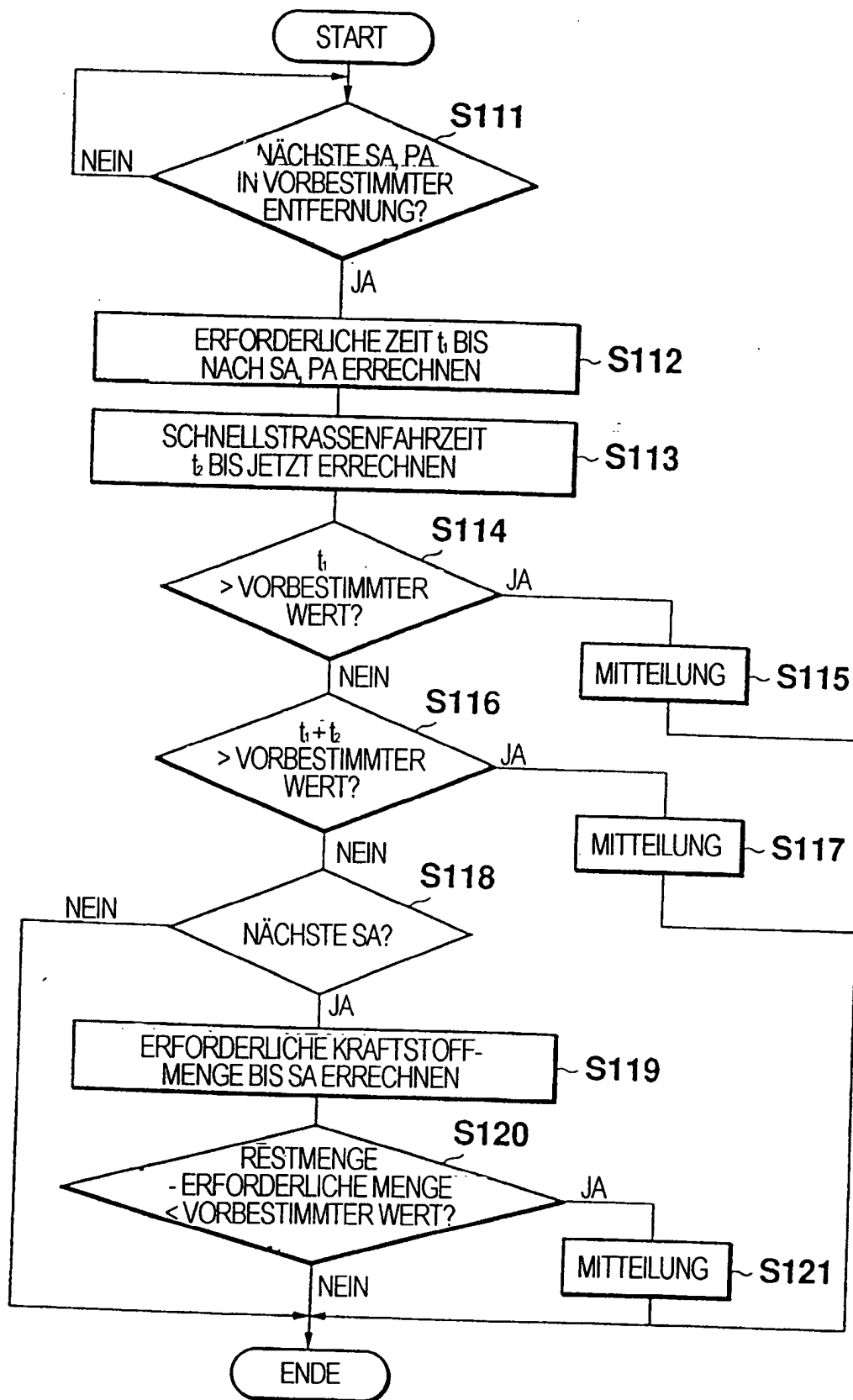


Fig. 14

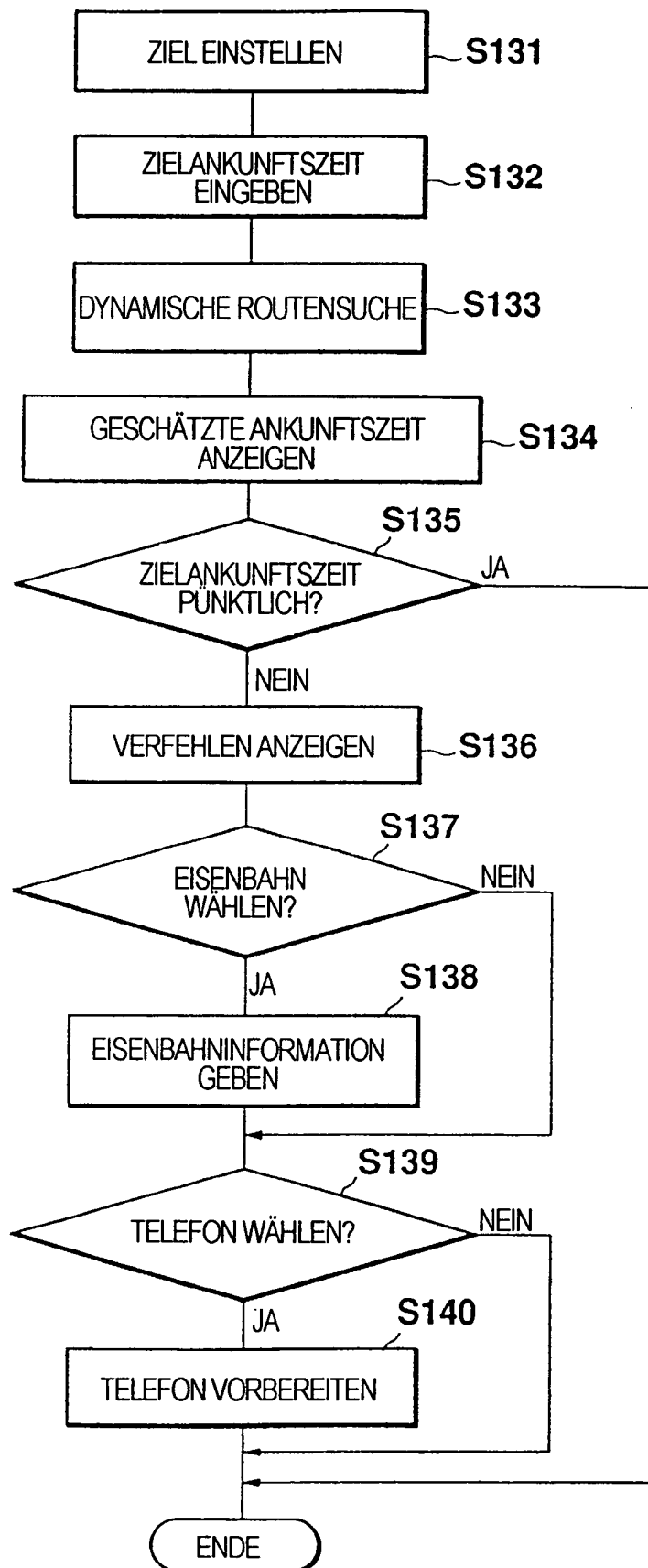


Fig. 15

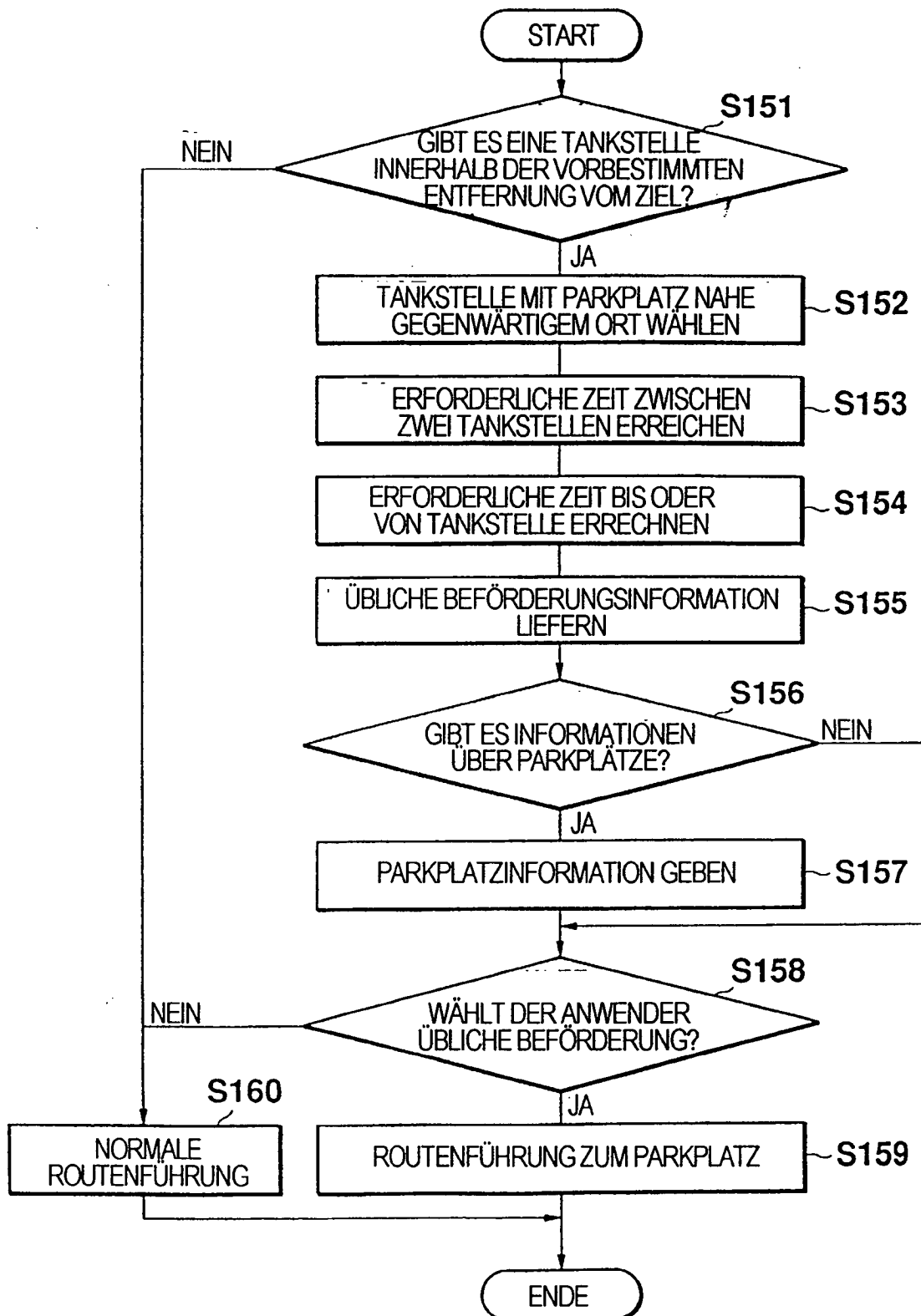


Fig. 16