



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 693 33 273 T2** 2004.08.12

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 0 833 292 B1**

(51) Int Cl.7: **G08G 1/0968**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **693 33 273.5**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **97 121 105.7**

(96) Europäischer Anmeldetag: **18.08.1993**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **01.04.1998**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **29.10.2003**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **12.08.2004**

(30) Unionspriorität:

21952792 19.08.1992 JP

22024892 19.08.1992 JP

22024992 19.08.1992 JP

21996892 19.08.1992 JP

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, FR, GB

(72) Erfinder:

Kishi, Hiroshi, Toyota-cho, Aichi-ken 471-857, JP; Ito, Toru, Nagoyo-shi, Aichi 466, JP; Watanabe, Atsushi, Aichi-Gun, Aichi 470-01, JP; Nuimura, Mitsuhiro, Okazaki-shi, Aichi 444, JP; Nanba, Akimasa, Anjo-shi, JP; Hiyokawa, Toyoji, Anjo-shi, Aichi-ken, 444-1192, JP; Ohara, Shigekazu, Chiryu-shi, Aichi 472, JP; Maekawa, Kazuteru, Anjo-shi, Aichi 470-02, JP; Katoh, Shinichi, Anjo-shi, Aichi 466, JP

(73) Patentinhaber:

Aisin AW Co., Ltd., Anjo, Aichi, JP

(74) Vertreter:

Tiedtke, Bühling, Kinne & Partner GbR, 80336 München

(54) Bezeichnung: **Navigationssystem**

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

i) Gebiet der Erfindung:

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Navigationssystem, das zum Führen des Fahrzeugs zu einem Ziel oder einem Bestimmungsort entlang eines Kurses in einem Fahrzeug montiert ist, und insbesondere auf ein derartiges Navigationssystem, das einen Betreiber an einem abweichenden Punkt hörbar und/oder visuell über einen zu wählenden Kurs informieren kann.

ii) Beschreibung der einschlägigen Technik:

[0002] Verschiedene Arten von Geräten zur Entlastung der Streßbelastung eines Fahrers wurden vorgeschlagen und werden immer häufiger in Fahrzeugen montiert. Ein derartiges Gerät ist ein Navigationssystem zum Führen eines Fahrzeugs zu einem Bestimmungsort entlang eines Kurses. Ein derartiges Navigationssystem hat eine Funktion, die den Fahrer über einen zu wählenden Kurs informiert, wenn das Fahrzeug an einem abweichenden Punkt, wie beispielsweise eine Querstraße, eine Kreuzung usw. vorbeifährt. Derartige momentan in der Praxis verwendete Navigationssysteme umfassen eine Anzeigeeinheit, die innerhalb dem Instrumentenbrett des Fahrzeugs montiert ist und geeignet ist, den Fahrer visuell über den gewählten Kurs zu informieren.

[0003] Es ist auch ein Navigationssystem bekannt, das den Fahrer zusätzlich zu einer derartigen visuellen Information hörbar über den gewählten Kurs informiert. Beispielsweise offenbart die japanische veröffentlichte Patentschrift Hei 1-173 819 ein Sprachnavigationssystem, das einen zu wählenden Kurs hörbar ankündigt, wenn ein Fahrzeug, in dem das System montiert ist, eine Position in einem Abstand vor einer Einmündung oder Kreuzung erreicht. Wenn ein derartiges Sprachnavigationssystem verwendet wird, kann sich der Fahrer mit seiner/ihrer Aufmerksamkeit auf die Aussicht vor dem sich bewegenden Fahrzeug konzentrieren, ohne daß die Notwendigkeit besteht, auf die Anzeige zu schauen.

[0004] Des weiteren wird die Navigation vorzugsweise vorher ausgeführt kurz bevor das Fahrzeug die Einmündung oder Kreuzung erreicht. Wenn die Führung direkt vor einer Einmündung durchgeführt wird, kann der Fahrer nicht sofort auf die Navigation reagieren. Wenn beispielsweise in Ländern mit Rechtsverkehr der Fahrzeuge auf der Straße das Fahrzeug sich auf einer zweispurigen Straße auf deren linken Spur bewegt und wenn der Fahrer plötzlich direkt an einer Einmündung durch das Navigationssystem angewiesen wird "rechts abbiegen", kann der Fahrer sein oder ihr Fahrzeug nicht sofort nach rechts lenken. Der Fahrer muß das Fahrzeug zuerst von der linken Spur auf die rechte Spur bewegen, bevor das

Fahrzeug an der Einmündung nach rechts gelenkt wird. Es ist eine Zeit erforderlich, um das Fahrzeug an der Einmündung nach rechts oder links zu lenken. [0005] Zu diesem Zweck muß eine vorhergehende Anweisung durchgeführt werden, bevor das Fahrzeug die Einmündung erreicht, wie beschrieben ist. Die Führung wird auch direkt vor der Einmündung durchgeführt. Eine derartige stufenförmige Führung ist dadurch vorzuziehen, daß der Fahrer sein oder ihr Fahrzeug während der Führung durch das Navigationssystem sanft betreiben kann.

[0006] Wenn das Fahrzeug den Bestimmungsort erreicht, wird das dem Fahrer hörbar angekündigt und die Navigation wird beendet.

[0007] Wenn jedoch die momentane Position des Fahrzeugs mit reduzierter Genauigkeit gemessen wird, kann die tatsächliche Ankunft beim Bestimmungsort nicht durch das Navigationssystem beurteilt werden. Deshalb kann das Navigationssystem nicht beendet werden.

[0008] Wenn die Messung eine niedrige Genauigkeit hat und wenn eine Strecke von einem Startpunkt über einen Punkt zu einem Ziel gewählt wird, kann auch das folgende Problem auftreten. Wenn eine derartige Strecke in dem Navigationssystem eingestellt ist, wird zuerst der Punkt als ein erster Bestimmungsort gesucht, über den das Fahrzeug zu dem Bestimmungsort fährt (der als ein "Transitpunkt" bezeichnet wird), und dann wird eine erste Strecke von dem Startpunkt zu dem Transitpunkt ermittelt. Anschließend wird eine zweite Strecke von dem Transitpunkt zu dem endgültigen Bestimmungsort gesucht und ermittelt. Wenn die Ankunft bei dem ersten Bestimmungsort nicht ermittelt ist, kann die Führung bezüglich der zweiten Strecke nicht begonnen werden. Insbesondere wenn die Messung eine niedrige Genauigkeit hat oder wenn das Fahrzeug an einem Punkt vorbeigefahren ist, der von dem Transitpunkt etwas beabstandet ist, kann die Ankunft bei dem Transitpunkt nicht beurteilt werden, so daß die erste Navigation nicht beendet wird. Somit wird die Navigation zu dem endgültigen Ziel nicht begonnen.

[0009] Darüber hinaus offenbart das Dokument DE 41 18 606 A1 ein Navigationssystem für ein Fahrzeug, wobei eine im Voraus gespeicherte Straßeninformation für den Fahrer angezeigt wird. Die momentane Position des Fahrzeugs wird erfasst und in Abhängigkeit von der erfassten Position werden spezifische Straßendaten in engem Zusammenhang mit der Fahrzeugposition aus dem vollständigen Satz Straßendaten gewählt und die spezifischen Daten werden auf der Anzeigeeinrichtung angezeigt. Die Wahl der spezifischen Straßendaten kann von den Wünschen des Fahrers abhängen und die Wahl wird dann durchgeführt angesichts einer geeigneten Anweisungseingabe in das Navigationssystem. Hilfsdaten werden verwendet zum Erhalten einer genauen Ermittlung über die Strecke der weiteren Straßeninformation oder Verkehrsinformation bezüglich der Strecke, die das Fahrzeug nimmt, oder der momen-

tanen Position des Fahrzeugs. Verkehrsinformationen für Straßenabschnitte vor dem Fahrzeug werden in Betracht gezogen.

[0010] Das Dokument GB 2 111 20 A offenbart ein Fahrerführungssystem für Kraftfahrzeuge, bei dem die momentane Position des Fahrzeugs ermittelt wird und in Abhängigkeit von dem eingegebenen Ziel eine Strecke für das Fahrzeug definiert wird. Die Strecke umfasst den Startpunkt oder die momentane Fahrzeugposition und das Fahrtziel sowie Zielpunkte dazwischen. Die momentane Position des Fahrzeugs wird kontinuierlich überwacht und ein Vergleich durchgeführt, ob die vorher ermittelte Strecke korrekt genommen wird. Insbesondere wird durch das System erkannt und auf einer entsprechenden Anzeigeeinrichtung angezeigt, ob ein Zielpunkt passiert wurde. Wenn das Kraftfahrzeug sich einem besonderen Zielpunkt nähert, wird eine Alarmeinrichtung gesteuert, um eine Streckenführungsanweisung in der Gestalt einer durch das Kraftfahrzeug zu nehmenden Fahrtrichtung abzugeben, so dass der Fahrer bei den besonderen Zielpunkten eine notwendige Führungsinformation erhält.

[0011] Das Dokument: KIRSON A M: „ROUTE PLANNING SYSTEM WITH USER SELECTABLE PREFERENCES“ MOTOROLA TECHNICAL DEVELOPMENTS, vol. 13, 1. Juli 1991, Seiten 58 bis 59, XP000259107 offenbart ein Streckenplanungssystem mit durch den Anwender wählbaren Präferenzen, so dass der Anwender Präferenzen eingeben kann, wie beispielsweise Kostenfunktionen, kürzeste Zeit oder kürzeste Strecke, und in Abhängigkeit von diesen eingegebenen Daten eine entsprechende Streckenführung und Streckenermittlung (Berechnung) durchgeführt wird. Dem Anwender wird eine Liste mit möglichen Inhalten präsentiert, die eine Wahl besonderer Gesichtspunkte in Abhängigkeit von seiner Absicht ermöglichen.

[0012] Das Dokument GB 2 079 453 A offenbart ein Streckenwahl- und Führungsgerät und entsprechendes Verfahren für ein Fahrzeug, wobei eine Steuereinrichtung eine optimale Strecke wählt zwischen von einem Fahrer gewählten Reisestart- und Endpositionen. Die Streckenermittlung gründet sich auf durch den Fahrer gewählte Optimierungskriterien. Auf der Grundlage von in einer Speichereinheit gespeicherten Kartendaten und von manuell oder mündlich eingegebenen Anweisungen durch den Fahrer wird die Strecke gewählt und in der Speichereinheit gespeichert und Anweisungen werden mündlich oder visuell (Anzeigeeinrichtung) angekündigt, um eine Streckenführung für den Fahrer zu liefern.

[0013] Das Dokument: LAURENT AMY DE LA BRETÈQUE: „deux systèmes automatiques de guidance et d'assistance à la conduite automobile“ NOUVEL AUTOMATISME.; vol. 25, Nr. 13, April 1980, Paris FR, Seiten 55 bis 58, XP002051907 offenbart zwei automatische Streckenführungssysteme für Fahrzeuge, wobei eine Streckenermittlung durchgeführt wird angesichts von Optimierungskriterien, wie bei-

spielsweise des Kraftstoffverbrauchs und angesichts momentaner Verkehrssituationen. Die Streckenberechnung berücksichtigt insbesondere momentane Straßenzustände, wie zum Beispiel Beschränkungen, neu eröffnete Straßen oder Hindernisse aufgrund von Straßenbaustellen und bietet entsprechende Streckenführung.

[0014] Das Dokument: DAVIS J R ET AL.: „THE BACK SEAT DRIVER: REAL TIME SPOKEN DRIVING INSTRUCTIONS“ PROCEEDINGS OF THE VEHICLE NAVIGATION AND INFORMATION SYSTEMS CONFERENCE. (VNIS), TORONTO, 11. Bis 13. September 1989, Nr. CONF. 1, 11. September 1989, REEKIE D; CASE E; TSAI J, Seiten 146 bis 150, XP00089880 offenbart ein Kraftfahrzeugnavigationssystem mit in Echtzeit gesprochenen Fahrweisungen, wobei Straßenzustände berücksichtigt werden. Insbesondere wird die Gestaltung von Kreuzungen berücksichtigt und eingeteilt und es wird ermittelt, ob bei spezifischen Zuständen eine Streckenführung durch Sprachabgabe durchgeführt wird, um den Fahrer nicht kontinuierlich mit Streckführungsanweisungen zu beliefern, sondern nur wenn es notwendig ist angesichts der Anordnung einer Kreuzung oder Abzweigung.

[0015] Das Dokument: CHANDE P K ET AL.: „INTELLIGENT NAVIGATOR FOR AUTOMOBILES“ PROCEEDINGS OF THE INTERNATIONAL CONFERENCE ON INDUSTRIAL ELECTRONIC CONTROL AND INSTRUMENTATION (IECON), Kobe, 28. Oktober bis 1. November 1991, vol. 2 von 3, 28. Oktober 1991, INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS, Seiten 1115 bis 1121, XP000313417 offenbart einen intelligenten Navigator für Kraftfahrzeuge, wobei auf der Grundlage von an dem Fahrzeug montierten Sensoren und gespeicherten Daten der Anwender mit strukturierten Straßennetzwerken beliefert werden kann, die dem Anwender die Straßenzustände in der Umgebung der momentanen Fahrzeugposition anzeigen. Eine Anzeige zeigt dem Anwender eine ermittelte Strecke an und außerdem sind angezeigte Abbiegeindikatoren angeordnet, um eine Führung des Fahrers ohne Konzentrationsverlust zu liefern.

[0016] Das Dokument JP 02 029900 A (Zusammenfassung) offenbart eine Navigationsterminalausstattung, wobei eine Streckenführung durchgeführt wird, um zu verhindern, dass der Anwender über einen Änderungspunkt des Ziels hinausfährt. Die Streckenführung wird durchgeführt auf der Grundlage der momentanen Fahrzeugposition und einer gespeicherten Streckeninformation, die auf einer Anzeige als eine Verkehrskarte präsentiert werden kann. Streckenführungsanweisungen werden mündlich und visuell an den Fahrer erteilt.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0017] Um die vorstehenden Probleme nach dem Stand der Technik zu überwinden, ist es eine Aufga-

be der vorliegenden Erfindung, ein Navigationssystem zu schaffen, wie es in den beigefügten Ansprüchen definiert ist.

KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0018] **Fig. 1** zeigt ein Blockschaltbild eines bevorzugten Ausführungsbeispiels eines Sprachnavigationssystems, das erfindungsgemäß aufgebaut ist.

[0019] **Fig. 2** zeigt ein durch das Sprachnavigationssystem angezeigtes Szenario.

[0020] **Fig. 3** zeigt ein anderes durch das Sprachnavigationssystem angezeigtes Szenario in einem vergrößertem Maßstab, das zeigt, daß sich das Fahrzeug einer Einmündung nähert, an der das Fahrzeug nach rechts oder links gelenkt werden sollte.

[0021] **Fig. 4** zeigt ein Ablaufdiagramm einer Prozedur, die ausgeführt wird, bevor das Fahrzeug an einem Transitpunkt vorbeifährt.

[0022] **Fig. 5** zeigt ein Ablaufdiagramm einer Prozedur, die bei der Beurteilung ausgeführt wird, ob das Fahrzeug an dem Transitpunkt vorbeifährt oder nicht.

[0023] **Fig. 6** zeigt ein Ablaufdiagramm einer Prozedur, die ausgeführt wird, wenn das Fahrzeug an dem Transitpunkt vorbeigefahren ist.

[0024] **Fig. 7A** zeigt ein Szenario der Position des Fahrzeugs bei der Bewegung zu dem Transitpunkt.

Fig. 7B zeigt ein Szenario der Position des Fahrzeugs bei der Annäherung an dem Transitpunkt.

Fig. 7C zeigt ein Szenario der Position des Fahrzeugs nach der Bewegung an dem Transitpunkt vorbei.

[0025] **Fig. 8** zeigt ein Ablaufdiagramm der Prozedur, wenn ein Wiedersuchbetrieb ausgeführt wird.

[0026] **Fig. 9** zeigt ein Ablaufdiagramm der Prozedur, wenn ein Transitpunkt und eine zu verwendende Mautstraße beschrieben sind.

[0027] **Fig. 10** zeigt ein Ablaufdiagramm der Prozedur bei der Beurteilung, daß sich das Fahrzeug dem Bestimmungsort nähert und ob die Navigation beendet werden sollte oder nicht.

[0028] **Fig. 11** zeigt ein Ablaufdiagramm der Prozedur beim Neustart der Navigation, nachdem sie einmal beendet wurde.

[0029] **Fig. 12** zeigt ein Ablaufdiagramm der Prozedur beim Neustart der Navigation, nachdem sie einmal beendet wurde.

[0030] **Fig. 13** zeigt ein Ablaufdiagramm der Prozedur beim Neustart der Navigation, nachdem sie einmal beendet wurde.

[0031] **Fig. 14** zeigt ein Ablaufdiagramm der Prozedur beim Neustart der Navigation, nachdem sie einmal beendet wurde.

[0032] **Fig. 15A** zeigt einen Anzeigeschirm, der die Position des Fahrzeugs zeigt, bevor es bei dem Bestimmungsort ankommt.

[0033] **Fig. 15B** zeigt den Anzeigeschirm, der die Position des Fahrzeugs zeigt, nachdem es bei dem Bestimmungsort angekommen ist.

[0034] **Fig. 16A** zeigt den Anzeigeschirm, der die

Position des Fahrzeugs auf der Strecke zeigt, nachdem die Ankunft des Fahrzeugs bei dem Bestimmungsort beurteilt wurde.

[0035] **Fig. 16B** zeigt den Anzeigeschirm, der zeigt, wenn das Fahrzeug wieder geführt wird.

[0036] **Fig. 17A** zeigt den Anzeigeschirm, der zeigt, daß das Fahrzeug von der Strecke abgekommen ist, nachdem die Ankunft des Fahrzeugs bei dem Bestimmungsort beurteilt wurde.

[0037] **Fig. 17B** zeigt den Anzeigeschirm, der zeigt, daß der Wiedersuchschritt begonnen ist.

[0038] **Fig. 17C** zeigt den Anzeigeschirm, der zeigt, daß die Navigation ausgeführt wird, nachdem der Wiedersuchschritt beendet ist.

Detaillierte Beschreibung der bevorzugten Ausführungsbeispiele

[0039] In **Fig. 1** ist ein erfindungsgemäß aufgebautes Sprachnavigationssystem gezeigt. Das System weist eine Kartendatenspeichereinheit **10** auf, die geeignet ist, um Daten von Straßennamen, Platznamen, Einmündungsnamen, Gebäudenamen, Flußnamen und anderen Namen zu speichern und diese gespeicherten Daten falls nötig zu lesen. Das Sprachnavigationssystem weist auch folgendes auf: einen GPS-Empfänger **12** (GPS = global positioning system = Weltpositioniersystem), der ein Satellitennavigationssystem (GPS) zum Messen der momentanen Position eines Fahrzeugs anwendet, in dem das Sprachnavigationssystem montiert ist, einen Kompaßsensor **14** zum Wahrnehmen der Kompaßzahl der Bewegung des Fahrzeugs aus den Änderungen des Erdmagnetismus, einen Lenkungssensor **16** zum Wahrnehmen des geänderten Kurses aus dem geänderten Winkel eines Lenkrads in dem Fahrzeug, einen Streckensensor **18** zum Wahrnehmen einer Strecke, die das Fahrzeug gefahren ist, aus der Umdrehung eines Fahrzeugs, und eine Meßeinheit **20** für die momentane Position zum Ermitteln der momentanen Position des Fahrzeugs aus den Ergebnissen der Sensoren.

[0040] Wenn die Navigation ausgeführt werden soll, wird ein Bestimmungsort einer Berechnungseinheit **24** über einen Eingabebereich **22** zugeführt, wie beispielsweise durch Beschreiben des Bestimmungsorts auf einer Anzeigeeinheit, die beschrieben wird, oder durch Tippen des Platznamens des Bestimmungsorts. Die Berechnungseinheit **24** umfaßt eine Streckenberechnungseinheit **26**, die eine Strecke von der momentanen Position des Fahrzeugs, die durch die Meßeinheit **20** für die momentane Position berechnet wird, zu dem eingegebenen Bestimmungsort berechnet. Die ermittelte Strecke wird dann in einer Streckenspeichereinheit **28** gespeichert.

[0041] Nachdem die Strecke auf die vorstehende Weise ermittelt wurde, wird die tatsächliche Navigation begonnen. Die Berechnungseinheit **24** umfaßt eine Navigationssteuereinheit **30**, die die Daten einer Karte in der Umgebung des Fahrzeugs aus der Kar-

tendatenspeichereinheit **10** liest, wobei die Karte auf einer Anzeigeeinheit **32** angezeigt wird, die die momentane Position und Richtung des Fahrzeugs und die ermittelte Strecke überlappt, die in der Streckenspeichereinheit **28** gespeichert wurde.

[0042] Die Anzeigeeinheit **32** ist in einem Instrumentenbrett in der Nachbarschaft des Fahrersitzes des Fahrzeugs montiert. Der Fahrer kann die Anzeigeeinheit **32** sehen, um die Position des Fahrzeugs zu bestätigen und Informationen bezüglich der Strecke zu erhalten.

[0043] Ein Szenario in der Anzeigeeinheit **32** ist in **Fig. 2** gezeigt. Die gewählte Strecke ist durch eine dicke durchgezogene Linie **100** gekennzeichnet und die andere Straße ist durch eine dünne durchgezogene Linie **102** bezeichnet. Die Position des Fahrzeugs ist durch einen Kreis **104** angedeutet, wobei die Richtung seiner Bewegung durch einen keilförmigen Pfeil **106** gezeigt ist. Ein derartiges Szenario kann an Stelle oder zusätzlich zu der durch die durchgezogenen Linien mit unterschiedlicher Dicke gemachten Unterscheidung farbig sein.

[0044] Wenn sich das Fahrzeug einem Einmündungspunkt **108** nähert, bei dem das Fahrzeug abbiegen sollte, wird das Szenario zu einem Szenario verändert, das in **Fig. 3** gezeigt ist. Dieses Szenario zeigt den Namen **110** des Einmündungspunkts **108** und einen Abstand **112** zwischen dem Fahrzeug und dem Einmündungspunkt **108**. Gleichzeitig veranlaßt die Navigationssteuereinheit **30** eine Sprachsteuereinheit **34** zum Erzeugen einer hörbaren Nachricht, die die Navigation an der Einmündung ankündigt. Die Sprachsteuereinheit **34** liest digitale Daten aus einer Sprachspeichereinheit **36** und wandelt sie in ein analoges Signal um, das wiederum einen Lautsprecher **38** ansteuert. Der Lautsprecher **34** produziert somit die hörbare Nachricht für den Fahrer, beispielsweise "an der nächsten Einmündung links abbiegen". Eine derartige Nachricht wird in Abstandsintervallen wiederholt, bis das Fahrzeug die Einmündung passiert hat.

[0045] Wenn ein Transitpunkt von dem Eingabebereich **22** in die Berechnungseinheit **24** zusammen mit dem Bestimmungsort eingegeben wird, dann berechnet die Streckenberechnungseinheit **26** eine Strecke von dem Startpunkt über den eingestellten Transitpunkt zu dem Bestimmungsort. Diese Strecke wird auf ähnliche Weise in der Streckenspeichereinheit **28** gespeichert. Die Strecke kann gesucht werden, indem zuerst der Transitpunkt als ein vorläufiger Bestimmungsort eingestellt wird und eine Strecke von der momentanen Position zu dem Transitpunkt auf eine geeignete Weise gesucht wird, wie beispielsweise das Dykistra-Verfahren oder dergleichen. Als Nächstes wird eine Strecke von dem Transitpunkt als einem Startpunkt zu dem tatsächlichen oder dem endgültigen Bestimmungsort gesucht. Schließlich wird die zweite Strecke mit der ersten Strecke verbunden.

[0046] Somit kann das Navigationssystem dieses

Ausführungsbeispiels das Fahrzeug entlang einer gewählten Strecke visuell oder hörbar derart führen, daß das Fahrzeug zuverlässig an einem gewählten Transitpunkt vorbeifährt, es ist aber auch dadurch gekennzeichnet, daß die Führung der Strecken zwischen dem momentanen Punkt und dem Transitpunkt und zwischen dem Transitpunkt und dem endgültigen Bestimmungsort unabhängig ausgeführt werden. Zu diesem Zweck weist das Navigationssystem eine Passierbeurteilungseinheit **40** für die Beurteilung, ob das Fahrzeug den gewählten Transitpunkt passiert hat oder nicht, und eine Passierverarbeitungseinheit **42** auf, um die Navigation von zwischen dem Startpunkt und dem Transitpunkt zu einer anderen Navigation zu schalten für zwischen dem Transitpunkt und dem Bestimmungsort, wenn beurteilt wird, daß das Fahrzeug den Transitpunkt passiert hat.

[0047] **Fig. 4** zeigt ein Ablaufdiagramm der Navigation gemäß diesem Ausführungsbeispiel. Die Streckenberechnungseinheit **26** berechnet eine Strecke von dem Startpunkt zu dem Transitpunkt, und die Streckenspeichereinheit **28** speichert eine derartige Strecke, entlang der das Fahrzeug visuell oder hörbar geführt wird (S101). Diese Strecke ist in dem Szenario durch eine rote Linie farbig. Eine andere Strecke von dem Transitpunkt zu dem endgültigen Bestimmungsort ist durch eine blaue Linie farbig. Die Passierbeurteilungseinheit **40** beurteilt, ob das Fahrzeug den Transitpunkt passiert hat oder nicht.

[0048] **Fig. 5** zeigt ein Ablaufdiagramm bei der Beurteilung, ob das Fahrzeug an dem Transitpunkt vorbeigefahren ist oder nicht. Insbesondere wird zuerst beurteilt, ob sich das Fahrzeug ordnungsgemäß entlang der beschriebenen Strecke bewegt (S201). Das wird ausgeführt, indem die momentane Position des Fahrzeugs mit der Strecke verglichen wird. Wenn beurteilt wird, daß sich das Fahrzeug ordnungsgemäß entlang der Strecke bewegt, wird des weiteren beurteilt, ob der verbleibende Abstand von der momentanen Position zu dem Transitpunkt innerhalb eines vorgegebenen Abstands liegt (beispielsweise 200 Meter) oder nicht (S202). Wenn der verbleibende Abstand gleich oder kleiner als 200 Meter ist, wird beurteilt, daß das Fahrzeug den Transitpunkt passiert hat.

[0049] Wenn sich das Fahrzeug nicht ordnungsgemäß entlang der Strecke bewegt, wird beurteilt, ob der lineare Abstand zwischen der momentanen Fahrzeugposition und dem Transitpunkt gleich oder kleiner als ein vorgegebener Wert ist (beispielsweise 200 Meter) oder nicht (S203). Wenn der Abstand gleich oder kleiner als 200 Meter ist, dann wird beurteilt, daß das Fahrzeug den Transitpunkt passiert hat.

[0050] Somit wird bei S102 beurteilt, daß das Fahrzeug den Transitpunkt passiert hat, und die Prozedur schreitet zu einem Transitpunktpassierverarbeitungsschritt (S103) fort. Dieser Schritt wird durch die Passierverarbeitungseinheit **42** ausgeführt, wenn sie ein Passiersignal von der Passierbeurteilungseinheit **40** empfängt.

[0051] **Fig. 6** zeigt ein Ablaufdiagramm einer Proze-

dur, die durchgeführt wird, wenn das Fahrzeug den Transitpunkt passiert hat. Wenn beurteilt wird, daß das Fahrzeug an dem Transitpunkt vorbeigefahren ist, veranlaßt das System die Anzeigeeinheit **32** dazu, eine Nachricht anzuzeigen, die eine für das Fahrzeug erforderliche vorgegebene Zeit andeutet, um an dem Transitpunkt vorbeizufahren, beispielsweise 30 Sekunden (S301). Die verwendeten Farben zum Andeuten der Strecke werden geändert (S302). Insbesondere bevor das Fahrzeug an dem Transitpunkt vorbeifährt, wird der erste Streckenbereich von dem Startpunkt zu dem Transitpunkt durch eine rotfarbige Linie angedeutet, während der zweite Streckenbereich von dem Transitpunkt zu dem endgültigen Bestimmungsort durch eine blaufarbige Linie angedeutet wird. Nachdem das Fahrzeug den Transitpunkt passiert hat, wird jedoch der erste Streckenbereich durch eine blaufarbige Linie angedeutet, während der zweite Streckenbereich durch eine rotfarbige Linie angedeutet wird.

[0052] Die **Fig. 7A, 7B** und **7C** zeigen jeweils verschiedene unterschiedliche Szenarien in der Anzeigeeinheit **32** vor, während und nach dem Passieren des Transitpunkts. **Fig. 7A** zeigt, daß ein Kurs zu dem Transitpunkt durch eine durchgezogene Linie (rot) angedeutet wird, bevor das Fahrzeug den Transitpunkt passiert, während ein anderer Kurs von dem Transitpunkt zu dem Bestimmungsort durch eine gestrichelte Linie (blau) angedeutet wird. Wenn das Fahrzeug an dem Transitpunkt vorbeifährt, deutet die Anzeigeeinheit **32** eine Nachricht an "Sie nähern sich dem Transitpunkt/Strecke zum Bestimmungsort wird gezeigt", wie in **Fig. 7B** gezeigt ist. Nachdem das Fahrzeug den Transitpunkt passiert hat, wird der Kurs zu dem Transitpunkt durch eine gestrichelte Linie (blau) gezeigt, während der Kurs von dem Transitpunkt zu dem Bestimmungsort durch eine durchgezogene Linie (rot) gezeigt wird, wie in **Fig. 7C** gezeigt ist.

[0053] Wenn das Fahrzeug außerhalb der gewählten Strecke ist und wenn es an dem Transitpunkt vorbeigefahren ist, wird die Strecke von der momentanen Position des Fahrzeugs zu dem Bestimmungsort wiedergesucht, wie bei den herkömmlichen Navigationssystemen. Bei diesem Ausführungsbeispiel ist jedoch das Navigationssystem geeignet, zwei unabhängige Navigationsvorgänge auszuführen, d. h. eine Navigation von dem Startpunkt zu dem Transitpunkt und eine andere Navigation von dem Transitpunkt zu dem Bestimmungsort. Da insbesondere die Navigation genau durchgeführt wird, bis das Fahrzeug den Transitpunkt passiert, kann nur die Strecke von der momentanen Fahrzeugposition zu dem Transitpunkt wiedergesucht werden, im Gegensatz zu der Strecke von der momentanen Fahrzeugposition zu dem Bestimmungsort. Ein derartiges Wiedersuchen wird begonnen, wenn die Streckenberechnungseinheit **26** über den Eingabebereich **22** betätigt wird, um eine neue Strecke zu ermitteln, die wiederum in der Streckenspeichereinheit **28** gespeichert wird. Der

Eingabebereich **22** kann die Gestalt von Tastschaltern in der Anzeigeeinheit **32** haben.

[0054] **Fig. 8** zeigt ein Ablaufdiagramm einer Wiedersuchprozedur, die ausgeführt wird, wenn das Fahrzeug außerhalb der Strecke ist. Zuerst wird beurteilt, ob der Transitpunkt eingestellt ist oder nicht (S401). Wenn der Transitpunkt eingestellt ist, dann beurteilt die Transitbeurteilungseinheit **26b**, ob das Fahrzeug den Transitpunkt passiert hat oder nicht (S402). Wenn das Fahrzeug noch nicht an dem Transitpunkt vorbeigefahren ist, wird ein neuer Kurs von der momentanen Fahrzeugposition zu dem Transitpunkt ausgegeben, der durch die Wiedersuche erhalten wurde (S403). Wenn der Transitpunkt nicht eingestellt wurde oder wenn beurteilt wird, daß das Fahrzeug den Transitpunkt bereits passiert hat, wird ein anderer neuer Kurs von der momentanen Fahrzeugposition zu dem Bestimmungsort ausgegeben, der durch die Wiedersuche erhalten wurde (S404).

[0055] Das Navigationssystem dieses Ausführungsbeispiels kann einen Kurs über den Transitpunkt wiedersuchen, selbst wenn das Fahrzeug außerhalb der Strecke ist und wenn das Fahrzeug noch nicht an dem Transitpunkt vorbeigefahren ist. Der wiedergesuchte Kurs wird dem Fahrer gezeigt. Das Fahrzeug kann genau geführt werden, um den Transitpunkt zu passieren.

[0056] Das Navigationssystem dieses Ausführungsbeispiels kann über die Tastschalter **22** in der Anzeigeeinheit **32** auf einen bevorzugten Kurs eingestellt werden, auf dem das Fahrzeug vorzugsweise auf einer Mautstraße von der momentanen Fahrzeugposition zu dem Transitpunkt fährt. Das Navigationssystem kann des weiteren auf einen anderen bevorzugten Kurs eingestellt werden, auf dem das Fahrzeug vorzugsweise auf einer Mautstraße von dem Transitpunkt zu dem Bestimmungsort fährt. Wenn der bevorzugte Kurs von der momentanen Fahrzeugposition zu dem Transitpunkt beschrieben ist, sucht die Streckenberechnungseinheit **26** vorzugsweise eine in den Kartendaten enthaltene Mautstraße zwischen der momentanen Fahrzeugposition zu dem eingestellten Transitpunkt und berechnet eine Strecke von dem Transitpunkt zu dem Bestimmungsort, der wiederum in der Streckenspeichereinheit **28** gespeichert ist. Wenn der bevorzugte Kurs von dem Transitpunkt zu dem Bestimmungsort über den Eingabebereich **22** beschrieben ist, sucht die Streckenberechnungseinheit **26** vorzugsweise eine in den Kartendaten enthaltene Mautstraße von dem eingestellten Transitpunkt zu dem Bestimmungsort und berechnet einen Kurs zu dem Bestimmungsort, der wiederum in der Streckenspeichereinheit **28** gespeichert ist.

[0057] **Fig. 9** zeigt ein Ablaufdiagramm einer Prozedur, die bei diesem Ausführungsbeispiel ausgeführt wird. Zuerst werden die momentane Fahrzeugposition, der Bestimmungsort und der Transitpunkt über den Eingabebereich **22** eingegeben (S501, S502 und S503). Die Anzeigeeinheit **32** zeigt ein Streckeneinstellszenario wie in S504. Dieses Szenario

rio umfaßt die Begriffe "Bestimmungsort", "Transitpunkt" und "Mautstraße". Der "Transitpunkt"-Begriff umfaßt zwei unterschiedliche Tastschalter "beschreiben" und "nicht beschreiben". Der "Mautstraße"-Begriff umfaßt vier unterschiedliche Tastschalter "Mautstraße zum Transitpunkt bevorzugt", "Mautstraße zum Transitpunkt nicht bevorzugt", "Mautstraße vom Transitpunkt bevorzugt" und "Mautstraße vom Transitpunkt nicht bevorzugt". Durch wahlweises Betätigen dieser Schalter kann der Fahrer eine beliebige Option wählen, beispielsweise eine Option, wobei das Fahrzeug vorzugsweise auf einer Mautstraße fährt, nachdem es an dem Transitpunkt vorbeigefahren ist.

[0058] Nachdem eine Strecke eingestellt wurde, sucht die Berechnungseinheit **24** nach einer Strecke in Übereinstimmung mit der eingestellten Option. Insbesondere wird bei S505 beurteilt, ob sich die eingestellte Option in der "Mautstraße zum Transitpunkt bevorzugt"-Betriebsart befindet oder nicht, wobei das Fahrzeug sich vorzugsweise auf einer Mautstraße zu dem Transitpunkt bewegt. Wenn die "Mautstraße zum Transitpunkt bevorzugt"-Betriebsart eingestellt ist, wird des weiteren bei S506 beurteilt, ob die "Mautstraße vom Transitpunkt bevorzugt"-Betriebsart eingestellt ist oder nicht. Wenn sowohl die "Mautstraße zum Transitpunkt bevorzugt"-Betriebsart als auch die "Mautstraße vom Transitpunkt bevorzugt"-Betriebsart eingestellt ist, wird zumindest nach einer bestehenden Mautstraße von der momentanen Fahrzeugposition zu dem Transitpunkt vorzugsweise gesucht und gewählt (S507), während zumindest nach einer bestehenden Mautstraße von dem Transitpunkt vorzugsweise gesucht und gewählt wird. Eine Strecke, die diese Daten enthält, wird dann angezeigt (S512).

[0059] Wenn die "Mautstraße zum Transitpunkt nicht bevorzugt"-Betriebsart eingestellt ist, wird des weiteren bei S509 beurteilt, ob die eingestellte Option die "Mautstraße vom Transitpunkt nicht bevorzugt" ist oder nicht. Wenn die "Mautstraße vom Transitpunkt bevorzugt" eingestellt ist, wird nach der allgemeinen Straße gesucht und gewählt ohne Wahl einer bestehenden Mautstraße von der momentanen Fahrzeugposition zu dem Transitpunkt, während zumindest nach einer bestehenden Mautstraße von dem Transitpunkt zu dem Bestimmungsort vorzugsweise gesucht wird und gewählt wird (S510). Eine Strecke, die diese Daten enthält, wird dann angezeigt (S512).

[0060] Wenn die "Mautstraße vom Transitpunkt nicht bevorzugt" bei S509 eingestellt ist, wird nach der allgemeinen Straße von der momentanen Fahrzeugposition zu dem Transitpunkt gesucht und gewählt ohne Wahl einer Mautstraße, während nach der allgemeinen Straße von dem Transitpunkt zu dem Bestimmungsort gesucht wird und gewählt wird ohne Wahl einer Mautstraße (S511). Eine Strecke, die diese Daten umfaßt, wird angezeigt (S512).

[0061] Bei dem Navigationssystem dieses Ausführungsbeispiels kann der Fahrer eine Transitpunkt geeignet einstellen und entweder die "Mautstraße zum

Transitpunkt bevorzugt"-Betriebsart oder "Mautstraße vom Transitpunkt bevorzugt"-Betriebsart derart wählen, daß das Fahrzeug entlang der gewählten Strecke befriedigend geführt werden kann.

[0062] Unter Bezugnahme auf **Fig. 1** und **10** wird eine Prozedur detailliert beschrieben, die ausgeführt wird, wenn sich das Fahrzeug dem Bestimmungsort nähert und die Navigation beendet wird.

[0063] Wie beschrieben ist, wird die momentane Position des Fahrzeugs durch die Meßeinheit **20** für die momentane Position über den GPS-Empfänger **12**, den Kompaßsensor **14**, den Lenkungssensor **16** und den Streckensensor **18** gemessen. Eine Annäherungsbeurteilungseinheit **44** überwacht einen Abstand zwischen der somit gemessenen momentanen Fahrzeugposition und dem in der Streckenspeicher-einheit **28** zu allen Zeiten gespeicherten Bestimmungsort (S600). Wenn der Abstand gleich oder geringer als ein vorgegebener Wert wird, beurteilt die Annäherungsbeurteilungseinheit **44**, daß sich das Fahrzeug dem Bestimmungsort nähert. Nach einer derartigen Beurteilung schreitet die Prozedur zu einem Schritt S601 fort, wobei eine Führungsbeendigungsbeurteilungseinheit **46** beurteilt, ob es einen Punkt gibt oder nicht, bei dem die Navigation zwischen der momentanen Fahrzeugposition und dem Bestimmungsort ausgeführt werden sollte. In anderen Worten wird beurteilt, ob die Navigation zu dem Bestimmungsort bereits beendet wurde oder nicht. Wenn dem so ist, wird beurteilt, daß das Fahrzeug beim Bestimmungsort angekommen ist. Die Navigation kann ohne ein Problem beendet werden. Wenn andererseits die gewählte Strecke noch einen Einmündungspunkt umfaßt, bei dem das Fahrzeug nach rechts oder links abbiegen muß, sollte die Navigation fortgesetzt werden. Der Vorgang schreitet somit zu einem Schritt S602 fort, wenn es noch einen Führungsausführungspunkt gibt, wobei die Navigation zwischen der momentanen Fahrzeugposition und dem Bestimmungsort durchgeführt werden muß. Nachdem die Navigation bei diesem Punkt durchgeführt wurde, kehrt der Vorgang zu dem Schritt S601 zurück. Wenn es von der momentanen Fahrzeugposition zu dem Bestimmungsort keinen Führungsausführungspunkt gibt, deutet eine Beendigungseinheit **48** in der Navigationssteuereinheit **30** an, daß die Navigation endet. Des weiteren berichten sowohl die Sprachsteuerung als auch die Anzeigeeinheiten **34**, **32** dem Fahrer über das Beenden der Navigation sowohl in einer hörbaren als auch in einer visuellen Weise (S603). Ein derartiger Bericht kann nur in einer Weise aus der hörbaren oder der visuellen Weise durchgeführt werden. Danach beendet die Beendigungseinheit **48** die Navigation (S604).

[0064] Bei diesem Ausführungsbeispiel ist der vorstehend erwähnte Abstand auf 200 Meter eingestellt. Wenn sich das Fahrzeug einem Punkt nähert, der 200 Meter von dem Bestimmungsort beabstandet ist, und wenn es keinen Führungsausführungspunkt zwischen einem derartigen Punkt und dem Bestim-

mungsort gibt, wird beurteilt, daß das Fahrzeug bei dem Bestimmungsort angekommen ist. Die Navigation wird dann beendet.

[0065] Wenn der Transitpunkt während der Suche der Strecke beschrieben wird, wird ein derartiger Transitpunkt auch auf dieselbe Weise wie der Bestimmungsort behandelt. Insbesondere wird die Navigation dann beendet, wenn sich das Fahrzeug einem Punkt nähert, der von dem beschriebenen Transitpunkt um einen gegebenen Abstand beabstandet ist (200 Meter bei diesem Ausführungsbeispiel) und wenn die Navigation zu diesem Transitpunkt abgeschlossen ist. Ein neuer Navigationsteil von dem Transitpunkt zu dem endgültigen Bestimmungsort oder dem nächsten Transitpunkt wird begonnen.

[0066] Eine Ankunftsbeurteilungseinheit **50** in der Navigationssteuereinheit **30** beurteilt, ob das Fahrzeug bei dem Bestimmungsort ankommt oder nicht. Wenn beurteilt wird, daß das Fahrzeug bei dem Bestimmungsort ankommt, zeigt die Anzeigeeinheit **32** eine Nachricht, die das Beenden der Navigation repräsentiert. Selbst nachdem das Fahrzeug bei dem Bestimmungsort angekommen ist und die Navigation beendet ist, veranlaßt dies weiterhin bei diesem Ausführungsbeispiel eine Führungsstartsteuereinheit **52** die Anzeigeeinheit **32** wieder zum Zeigen der gesuchten Strecke, wenn sich das Fahrzeug auf der Strecke befindet und wenn eine Startanweisung über den Eingabebereich **22** in das System eingegeben wird.

[0067] **Fig. 11 bis 14** zeigen Ablaufdiagramme einer Prozedur, die durch die Berechnungseinheit **24** dieses Ausführungsbeispiels ausgeführt wird. Zuerst wird beurteilt, ob sich das System in einer Führungsstartbetriebsart befindet oder nicht (S701). Wenn eine Anweisung eines Führungsstarts über den Eingabebereich **22** in das System eingegeben wurde, dann wird beurteilt, ob sich das Fahrzeug auf der Strecke bewegt oder nicht (S702). Eine derartige Beurteilung wird durch Vergleichen einer wahrgenommenen momentanen Fahrzeugposition mit einem gesuchten Ergebnis ausgeführt. Wenn sich das Fahrzeug auf der Strecke bewegt, dann wird ein verbleibender Abstand zu dem Bestimmungsort berechnet (S703). Der berechnete verbleibende Abstand wird dann mit einem vorgegebenen Abstand verglichen (200 Meter bei diesem Ausführungsbeispiel). Wenn der verbleibende Abstand gleich oder länger als der vorgegebene Abstand ist, wird die Navigation fortgesetzt (S707). Wenn der verbleibende Abstand kürzer als der vorgegebene Abstand ist, wird beurteilt, daß das Fahrzeug beim Bestimmungsort ankommt, und die Navigation wird beendet (S705). Die Anzeigeeinheit **32** ändert das Szenario zu einem anderen Szenario, bei dem das Beenden der Navigation angedeutet wird. **Fig. 15A und 15B** zeigen ein Szenario, das das Ausführen der Navigation andeutet, und ein anderes Szenario, das das Beenden der Navigation andeutet. Das Beenden der Navigation kann durch Aufheben der Andeutung "beim Führen"

der **Fig. 15A** angezeigt werden, wie in **Fig. 15B** gezeigt ist. In **Fig. 15A und 15B** zeigt ein Kreis die momentane Position des Fahrzeugs, während ein Pfeil die Richtung der Bewegung des Fahrzeugs andeutet. Des weiteren wird der Bestimmungsort durch einen doppelten Kreis repräsentiert.

[0068] Wenn bei S702 beurteilt wird, daß sich das Fahrzeug nicht auf der Strecke bewegt, zeigt die Anzeigeeinheit **32** eine Wiedersuchtaste, die den Fahrer zu einer Wiedersuche auffordert (S708). Wenn die Wiedersuchtaste betätigt wird, wird eine Strecke von der momentanen Fahrzeugposition zu dem Bestimmungsort wiedergesucht, wie später beschrieben wird.

[0069] Nachdem beurteilt wurde, daß das Fahrzeug beim Bestimmungsort ankommt und wenn die Navigation beendet wird, beendet der Stand der Technik die gesamte Prozedur. Bei diesem Ausführungsbeispiel wird jedoch des weiteren beurteilt, ob der Führungsstartschalter betätigt ist oder nicht, wie in **Fig. 12** durch S709 gezeigt ist. Wenn der Fahrer verwirrt wird, wenn er oder sie beabsichtigt, zu einem Parkplatz oder dergleichen in der Nähe des Bestimmungsorts zu fahren, kann der Führungsstartschalter wiederbetätigt werden. Dabei wird das System in eine Führungsstartbetriebsart gebracht (S710).

[0070] Es wird wieder beurteilt, ob das Fahrzeug sich auf der Strecke bewegt oder nicht (S711). Ein verbleibender Abstand zwischen der momentanen Fahrzeugposition und dem Bestimmungsort wird dann berechnet (S712). Es wird des weiteren beurteilt, ob der verbleibende Abstand gleich oder länger als ein vorgegebener Abstand ist oder nicht (200 Meter) (S713). Wenn der verbleibende Abstand gleich oder länger als der vorgegebene Abstand ist, veranlaßt die Führungsstartsteuereinheit **52** die Anzeigeeinheit wieder zum Andeuten eines Szenarios, das den Führungsstart repräsentiert (S715). Die Schritte S711 bis S715 sind den vorstehend erwähnten Schritten S702 bis S707 ähnlich.

[0071] **Fig. 16A** zeigt ein Szenario in der Anzeigeeinheit **32**, das andeutet, daß sich das Fahrzeug wieder auf der Strecke bewegt, nachdem seine Ankunft bei dem Bestimmungsort beurteilt wurde, während **Fig. 16B** ein anderes Szenario zeigt, wobei die Führungsstartsteuereinheit **52** eine Navigation durchführt, nachdem der Führungsstartschalter wieder betätigt wurde. Dabei wird eine Nachricht "beim Führen" wieder gezeigt.

[0072] Wenn beurteilt wird, daß sich das Fahrzeug nicht auf der Strecke bewegt, veranlaßt die Führungsstartsteuereinheit **52** die Anzeigeeinheit **32** zum Zeigen eines Szenarios, das den Start der Führung repräsentiert (S716), und auch zum Andeuten derselben Wiedersuchtaste, wie bei S708 (S717). Siehe hierzu den unteren Teil von **Fig. 16A**.

[0073] **Fig. 13** zeigt ein Ablaufdiagramm einer Prozedur beim Wiedersuchvorgang. Zuerst wird beurteilt, ob die Wiedersuchtaste betätigt ist oder nicht, wie in S708 oder S717 gezeigt ist (oder der Tast-

schalter durch den Betreiber berührt wird) (S718). Wenn der Fahrer verwirrt wird und wenn sich das Fahrzeug auf der Strecke befindet, wird die Wiedersuchtaste betätigt. Wenn die Wiedersuchtaste betätigt wird, wird die momentane Fahrzeugposition durch die Meßeinheit **20** für die momentane Position ermittelt (S719), und eine Wiederberechnungseinheit in der Streckenberechnungseinheit **26** verwendet Daten von der Führungsdatenspeichereinheit **10a** zum Wiedersuchen einer Strecke zu dem Bestimmungsort (S720). Eine derartige Wiedersuche ist ähnlich der zuerst erwähnten Suche, die beispielsweise durch das Dykistra-Verfahren ausgeführt wird. Das System bildet Führungs- oder Straßendaten (S721), die wiederum in der Streckenspeichereinheit **28** gespeichert sind.

[0074] **Fig. 17A, 17B und 17C** zeigen Szenarien, die bei der vorstehend erwähnten Wiedersuche verwendet werden. **Fig. 17A** zeigt ein ähnliches Szenario wie das in **Fig. 15B**, das eine Situation zeigt, nachdem das Fahrzeug bei dem Bestimmungsort angekommen ist. **Fig. 17A** unterscheidet sich jedoch dadurch von **Fig. 15B**, daß die momentane Position des Fahrzeugs in **Fig. 17A** nicht auf der Strecke ist (die durch eine dicke durchgezogene Linie gezeigt ist). Wenn die in dem unteren Teil dieses Szenarios gezeigte Wiedersuchtaste durch den Fahrer betätigt wird, wird der Wiedersuchvorgang begonnen, um eine wiedergesuchte Strecke anzudeuten, wie in **Fig. 17B** gezeigt ist. Wenn der Führungsstartschalter in diesem Zustand betätigt wird, wird eine Navigation in Übereinstimmung mit dem wiedergesuchten Ergebnis begonnen. Dabei deutet die Anzeigeeinheit wieder eine Nachricht "beim Führen" an.

[0075] Wenn eine Sprachnavigation zusätzlich zu der Andeutung der Strecke auf der Anzeigeeinheit **32** durchgeführt wird, wird die Sprachbehandlung ausgeführt, wie in einem Ablaufdiagramm der **Fig. 14** gezeigt ist. Insbesondere wird bei S722 beurteilt, ob sich das System in einer Vorankündigungsverbotsbetriebsart (Sprachführung) befindet oder nicht (S722). Wenn die Verbotsbetriebsart nicht über den Eingabebereich **22** angewiesen ist, dann wird beurteilt, ob es einen Führungssprachausgabezeitpunkt gibt oder nicht (S723). Wenn dem so ist, wird die Sprachsteuerereinheit **34** dazu angewiesen, den Klang abzugeben (S724). Wenn das Fahrzeug bei einem Punkt in der Nähe einer Einmündung ankommt (S725), wird das Szenario in der Anzeigeeinheit zu einem anderen Szenario geändert, das die Einmündung zeigt, und die Sprachführung wird ausgeführt (S726).

[0076] Da das Navigationssystem dieses Ausführungsbeispiels die Navigation über den Führungsstartschalter wiederstartet anstatt die Navigation zu beenden, selbst nachdem das Fahrzeug bei dem Bestimmungsort angekommen ist, kann das Fahrzeug genau zu dem Bestimmungsort geführt werden, selbst wenn der Fahrer in einem Bereich in der Nähe des Bestimmungsorts verwirrt wird oder selbst wenn das Fahrzeug an dem Bestimmungsort vorbeifahr-

ren ist.

[0077] Es ist verständlich, daß die vorliegende Erfindung nicht auf ihr vorstehend erwähntes Ausführungsbeispiel beschränkt ist, sondern in verschiedenen Gestalten ausgeführt werden kann, ohne vom Umfang der Erfindung abzuweichen.

[0078] Wie vorher beschrieben ist, ist ein Navigationssystem für Fahrzeuge geeignet, eine Streckenführung auszuführen, selbst wenn das Fahrzeug sich bewegt hat ohne einen Transitpunkt zu passieren, der in dem Navigationssystem eingerichtet ist. Für diese Wirkung hat das Navigationssystem eine Einrichtung zum Einrichten eines Soll-Transitpunkts, eine Einrichtung zum Speichern von Daten bezüglich einer Strecke von einer Startposition zu einem Fahrtziel über den Transitpunkt und eine Einrichtung zum Erfassen der momentanen Position des Fahrzeugs. Eine Steuereinrichtung vergleicht die erfasste momentane Position des Fahrzeugs mit dem Transitpunkt, um zu beurteilen, ob das Fahrzeug den Transitpunkt passiert hat oder nicht, und erteilt eine Streckenführung von der momentanen Position zu dem Transitpunkt, wenn das Fahrzeug den Transitpunkt noch nicht passiert hat, und von der momentanen Position zu dem Fahrtziel, wenn das Fahrzeug den Transitpunkt passiert hat.

Patentansprüche

1. Fahrzeugnavigationssystem, das eine Strecke zu einem Ziel sucht und eine Streckenführung bei einem Punkt wie beispielsweise einer Kreuzung erteilt, mit:

einer Einrichtung (S503) zum Einrichten eines Soll-Transitpunkts;
einer ersten Prioritätseinrichtung (**24**, S505) zum Erteilen einer Priorität an die Verwendung einer Fernstraße von der momentanen Position zu dem Transitpunkt;
einer zweiten Prioritätseinrichtung (**24**, S509) zum Erteilen einer Priorität an die Verwendung einer Fernstraße von dem Transitpunkt zu dem Ziel;
einer Einrichtung (**24**) zum Suchen einer Strecke von der momentanen Position über die Fernstraße zu dem Transitpunkt und weiter zum Erreichen des Ziels bei der Bestimmung durch die erste Prioritätseinrichtung und einer Strecke von der momentanen Position zu dem Transitpunkt und weiter zum Ziel über die Fernstraße bei der Bestimmung durch die zweite Prioritätseinrichtung auf der Grundlage einer gespeicherten Karteninformation; und
einer Einrichtung (**32**) zum Anzeigen der gesuchten Strecke.

2. Streckenführungsverfahren für ein Fahrzeug mit den folgenden Schritten:

Einrichten eines Soll-Transitpunkts;
primäres Erteilen einer Priorität an die Verwendung einer Fernstraße von der momentanen Position zu der Transitposition;

sekundäres Erteilen einer Priorität an die Verwendung einer Fernstraße von dem Transitpunkt zu einem Ziel;

Suchen einer Strecke von der momentanen Position über die Fernstraße zu dem Transitpunkt zum Erreichen des Ziels bei der Bestimmung durch den primären Einrichteschritt und einer Strecke von der momentanen Position über den Transitpunkt zum Ziel über die Fernstraße bei der Bestimmung durch den sekundären Einrichteschritt auf der Grundlage einer gespeicherten Karteninformation; und Anzeigen der gesuchten Strecke.

Es folgen 15 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

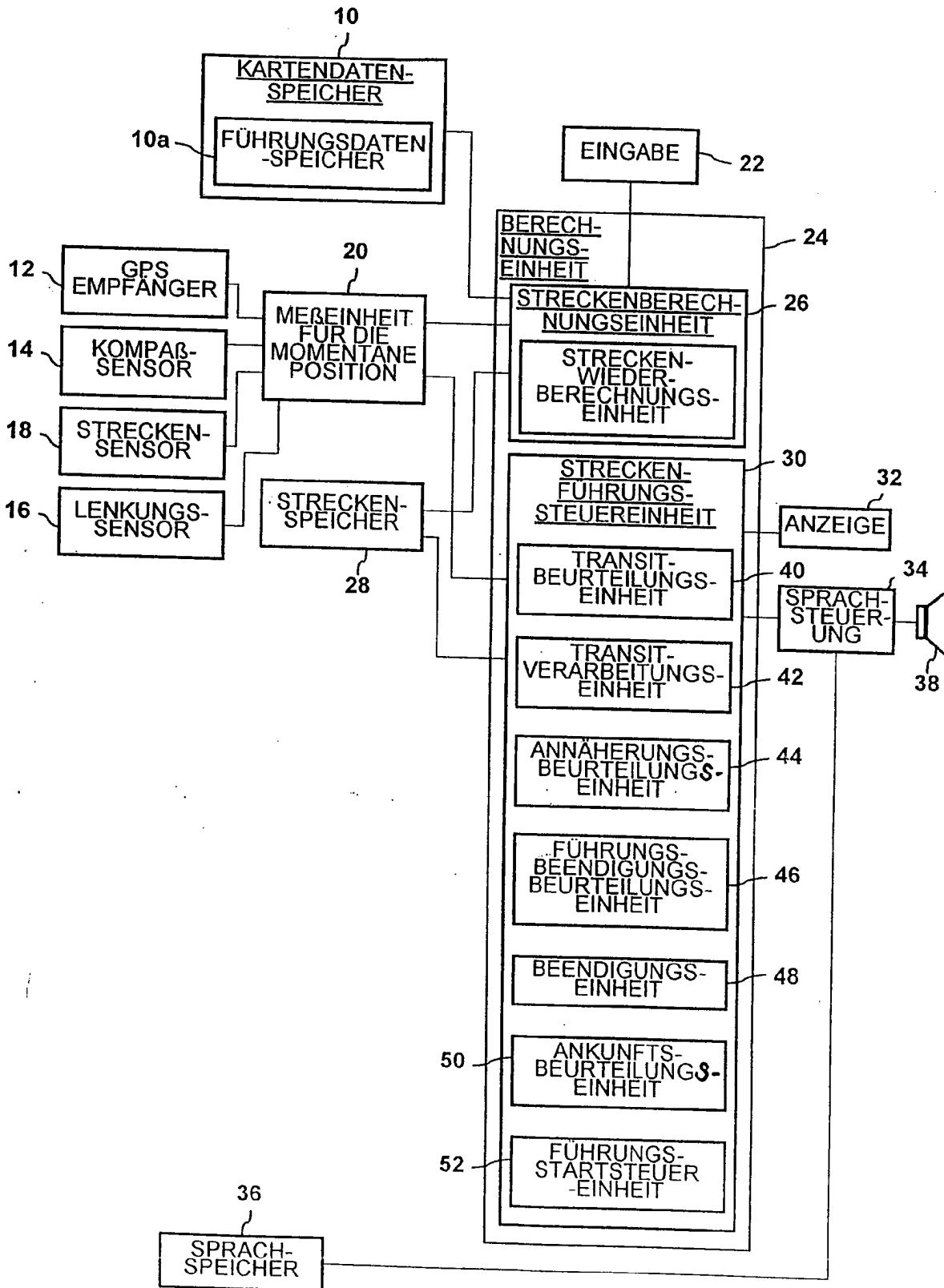


Fig.1

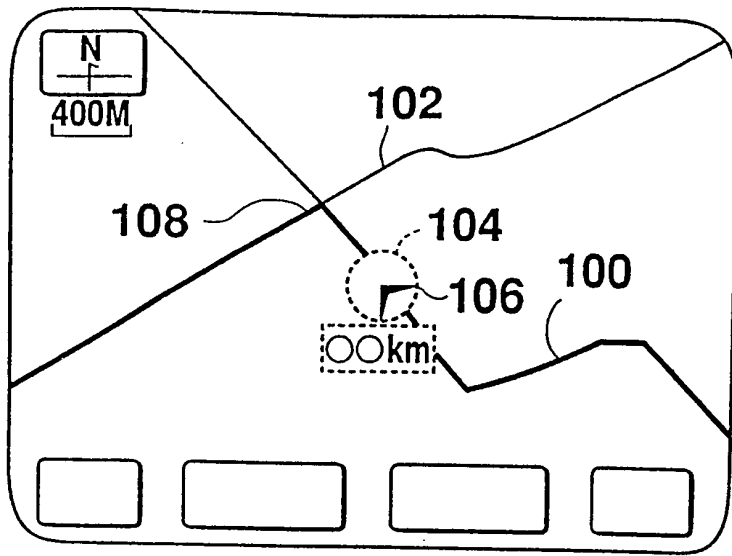


Fig. 2

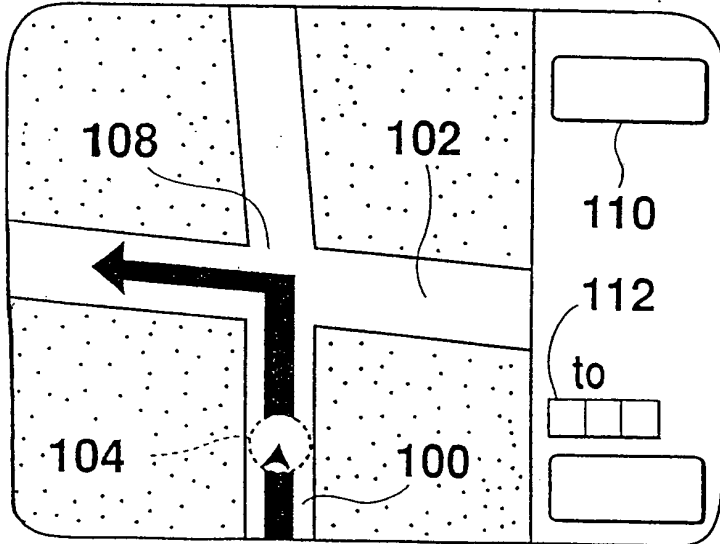


Fig. 3

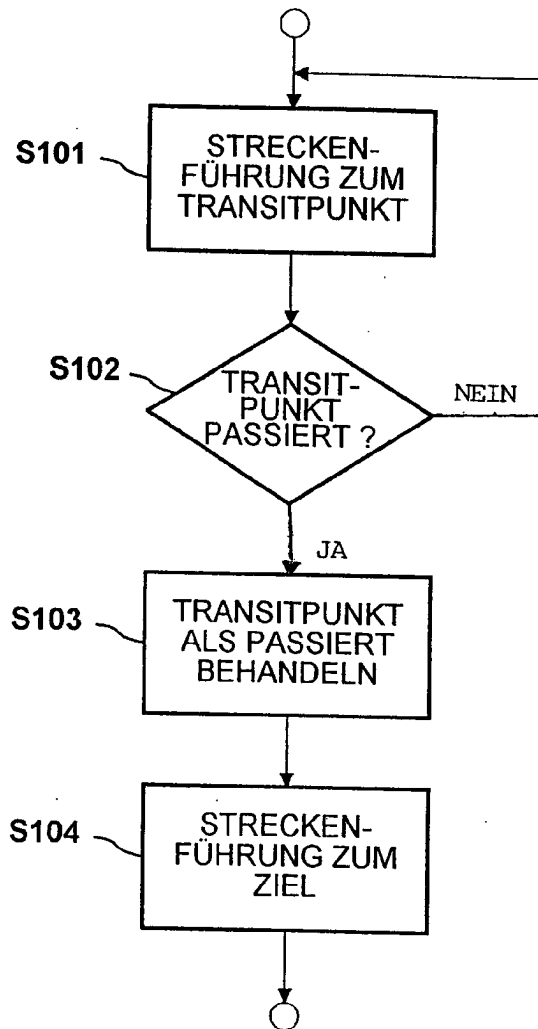


Fig.4

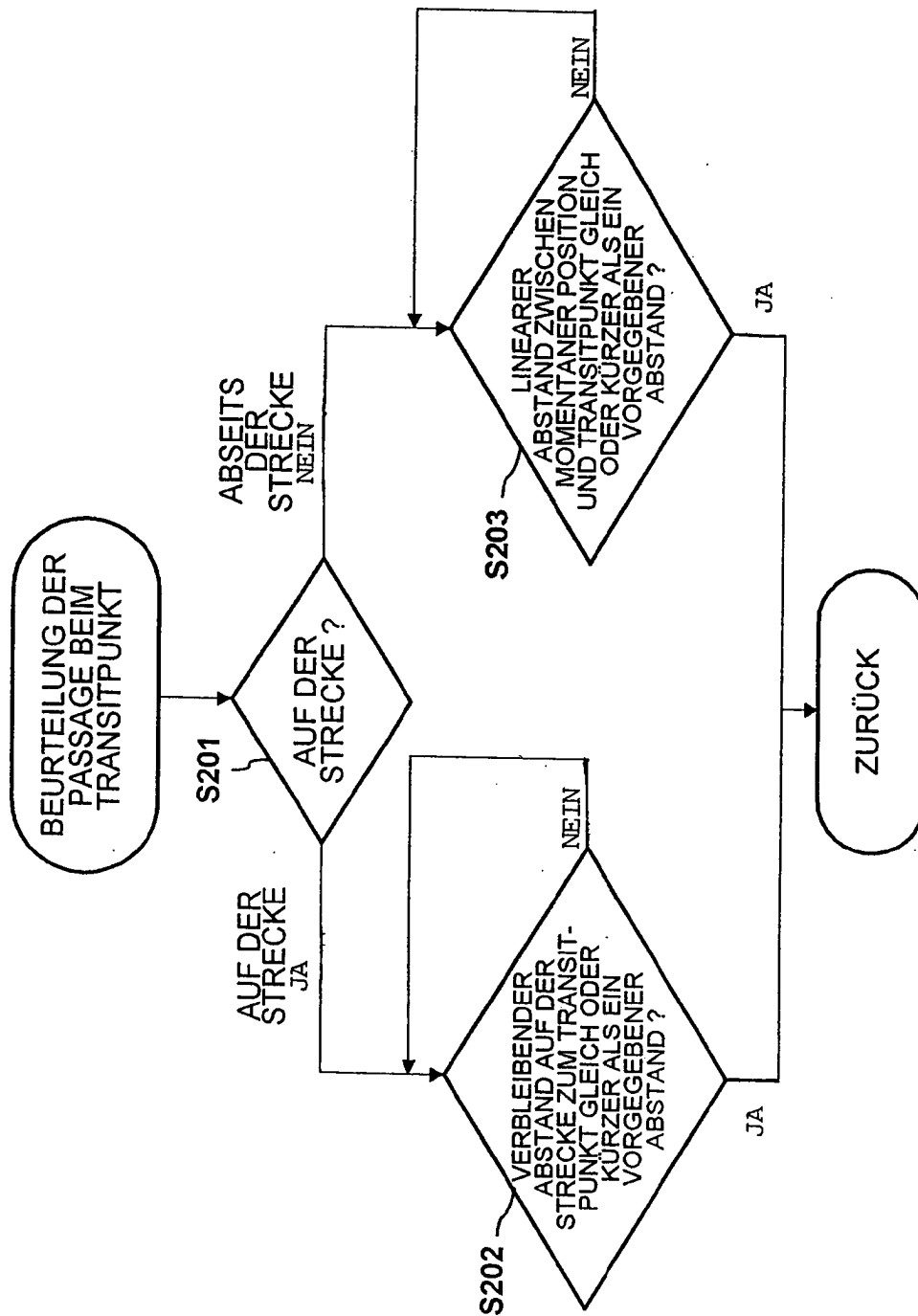


Fig.5

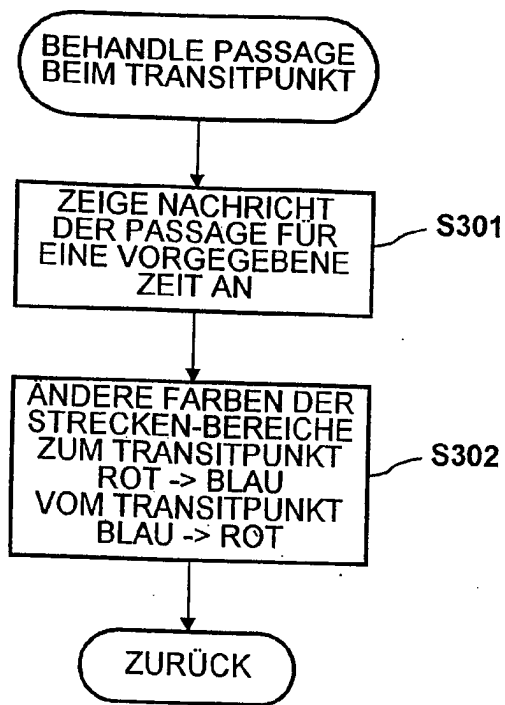


Fig.6

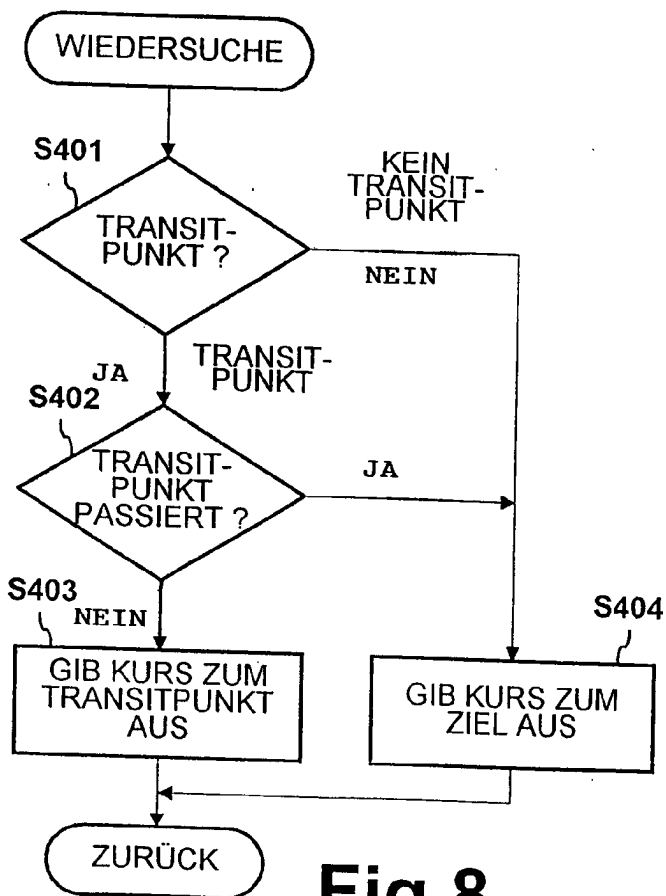


Fig.8

Fig. 7A

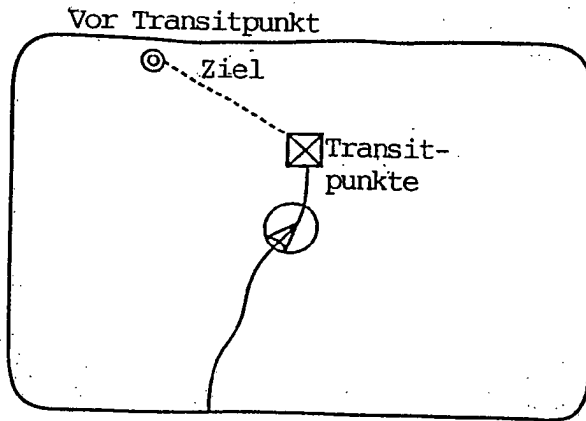


Fig. 7B

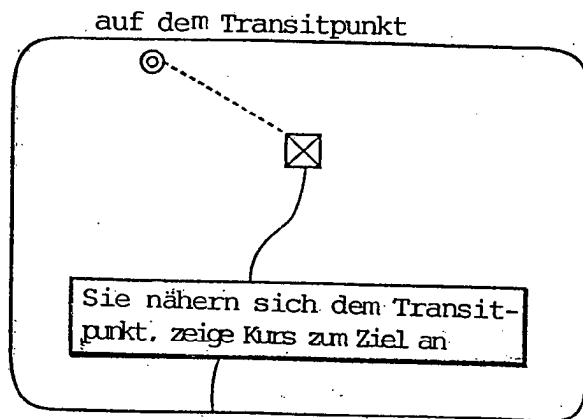
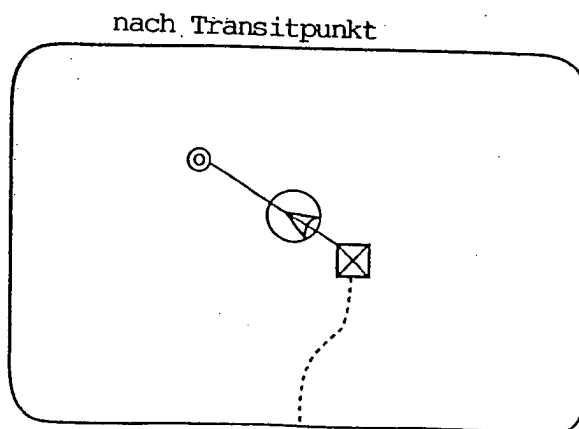


Fig. 7C



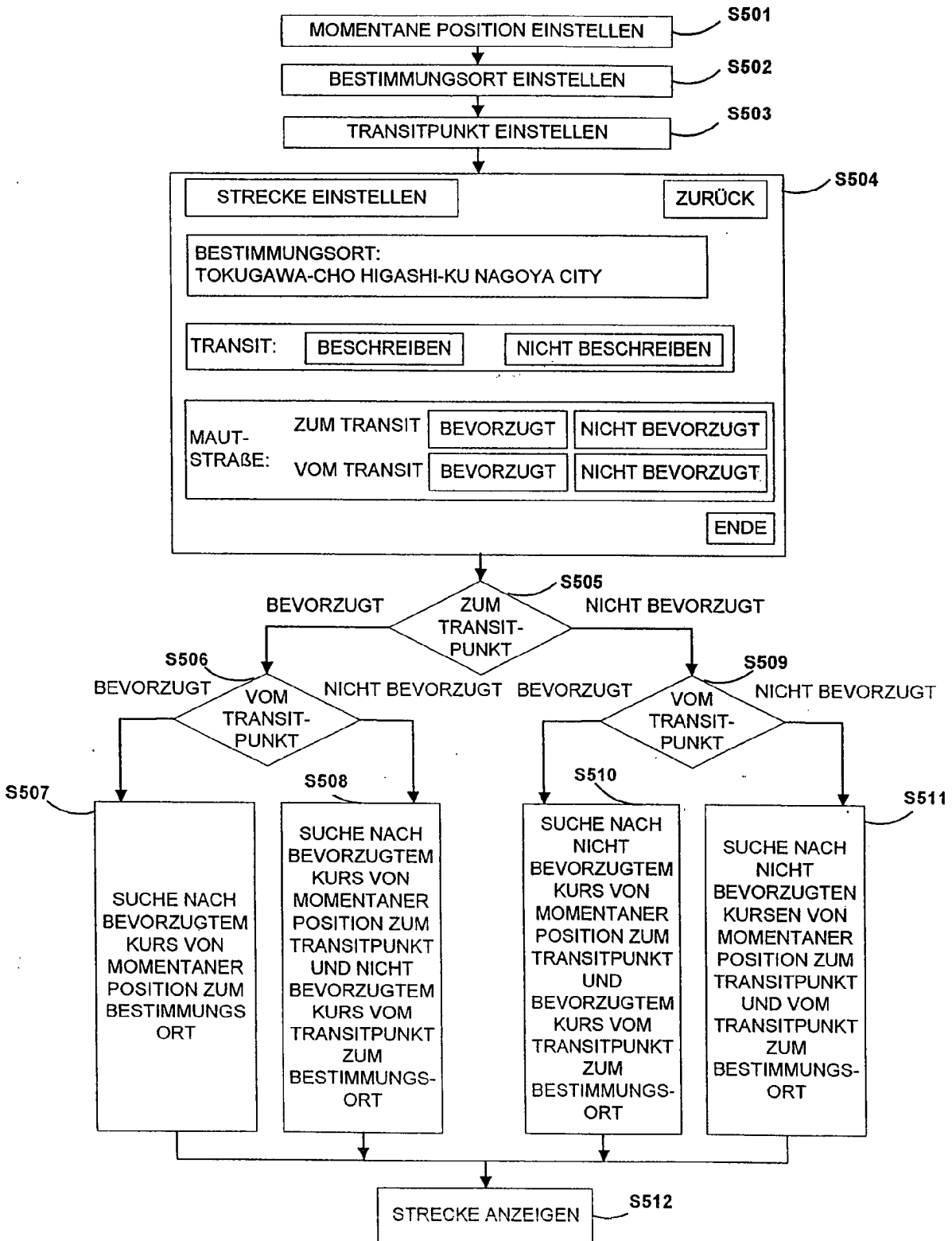


Fig. 9

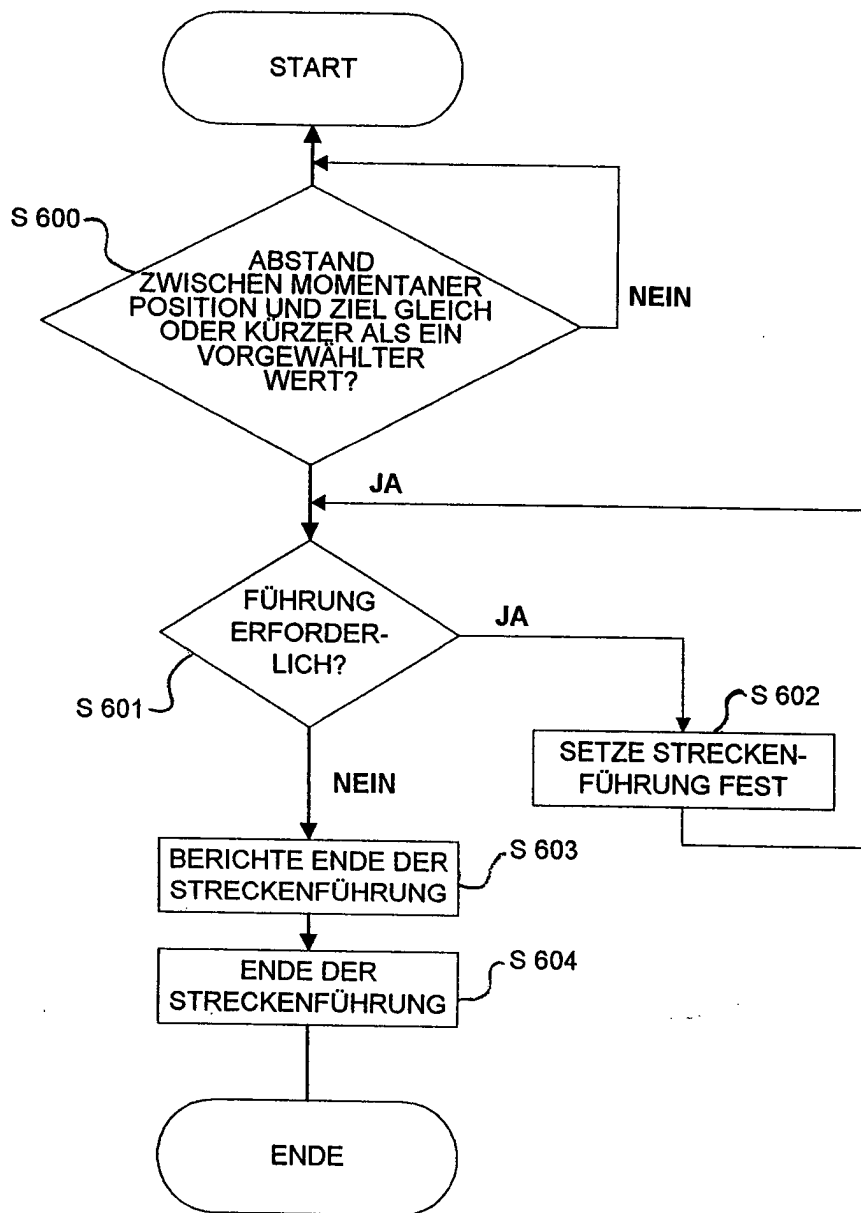


Fig. 10

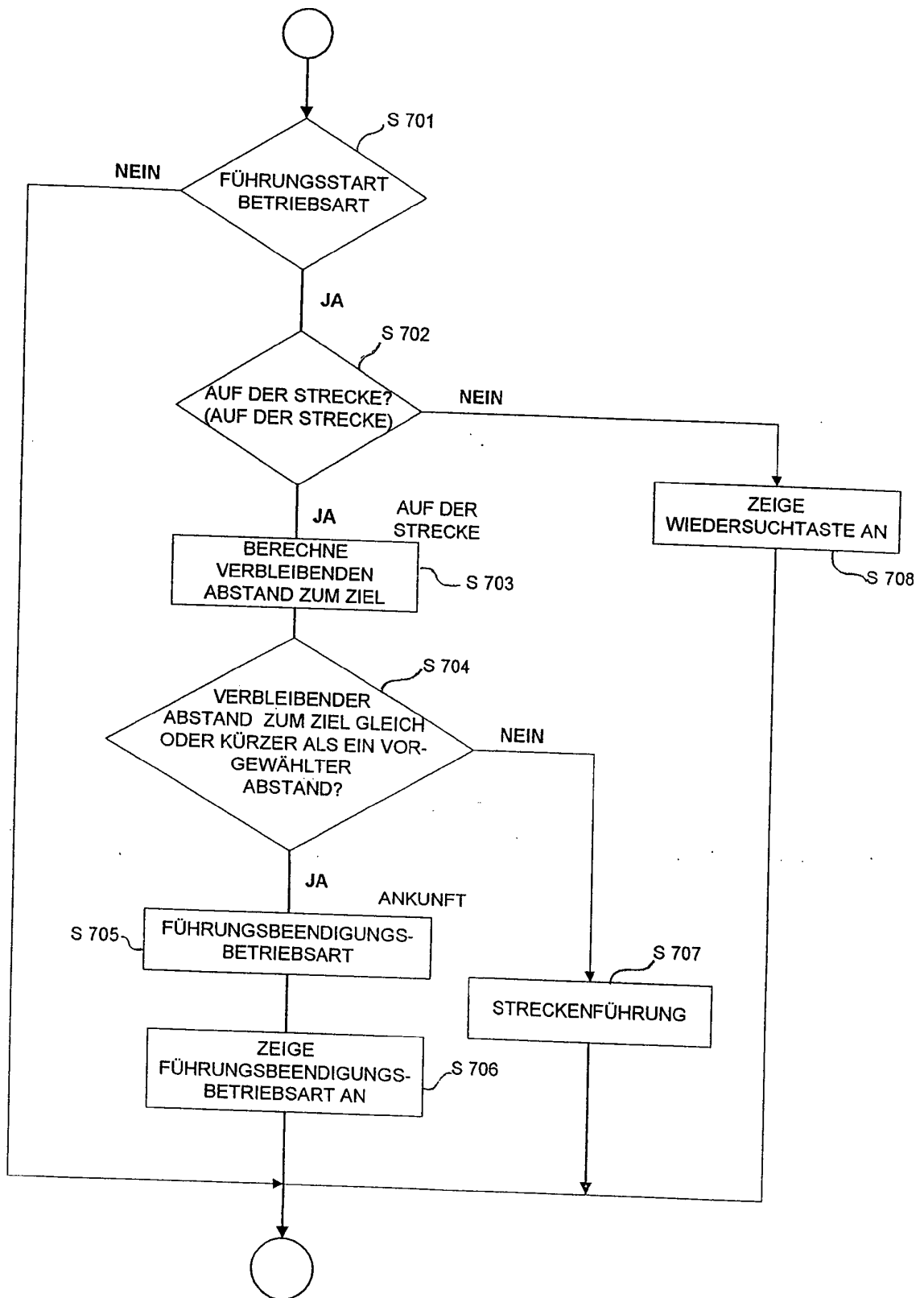


Fig. 11

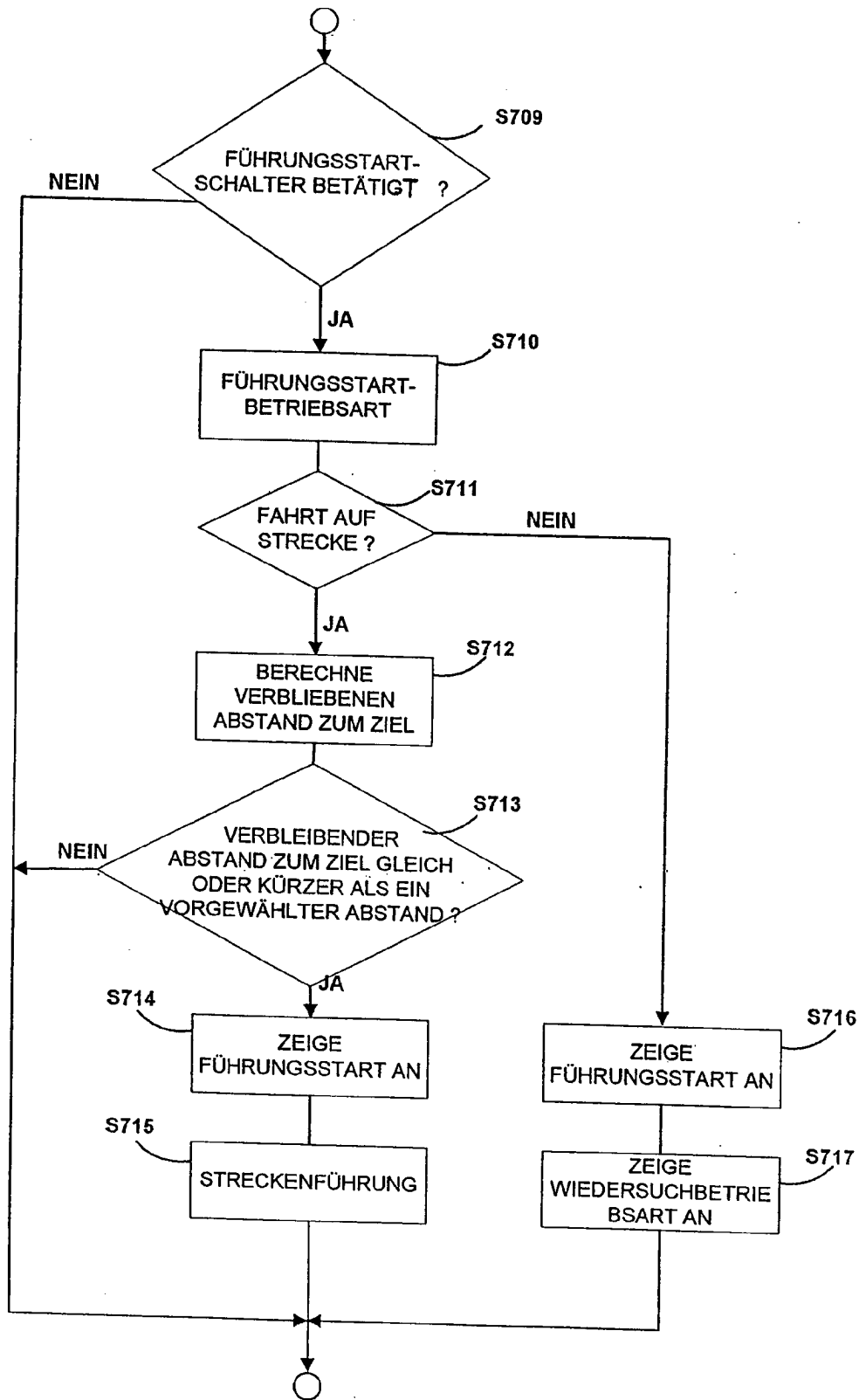


Fig. 12

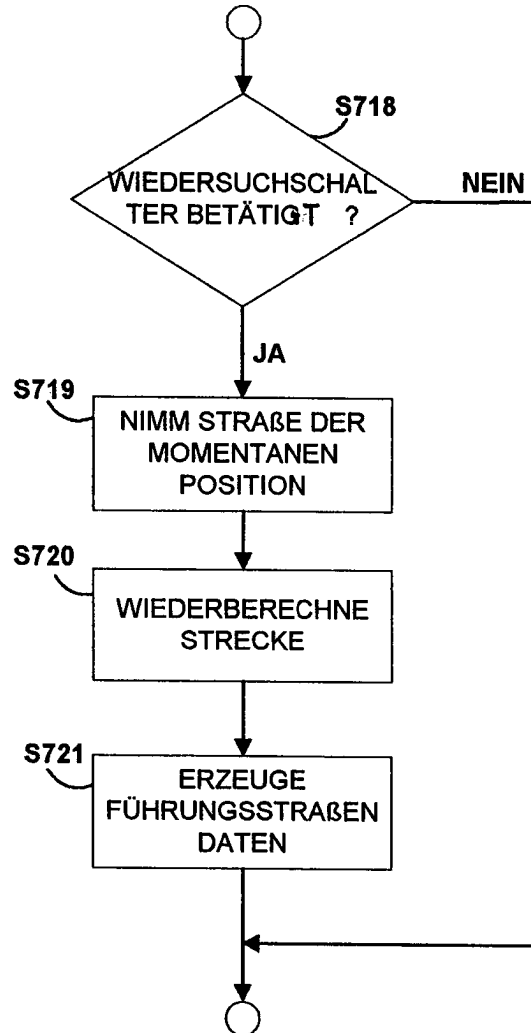


Fig. 13

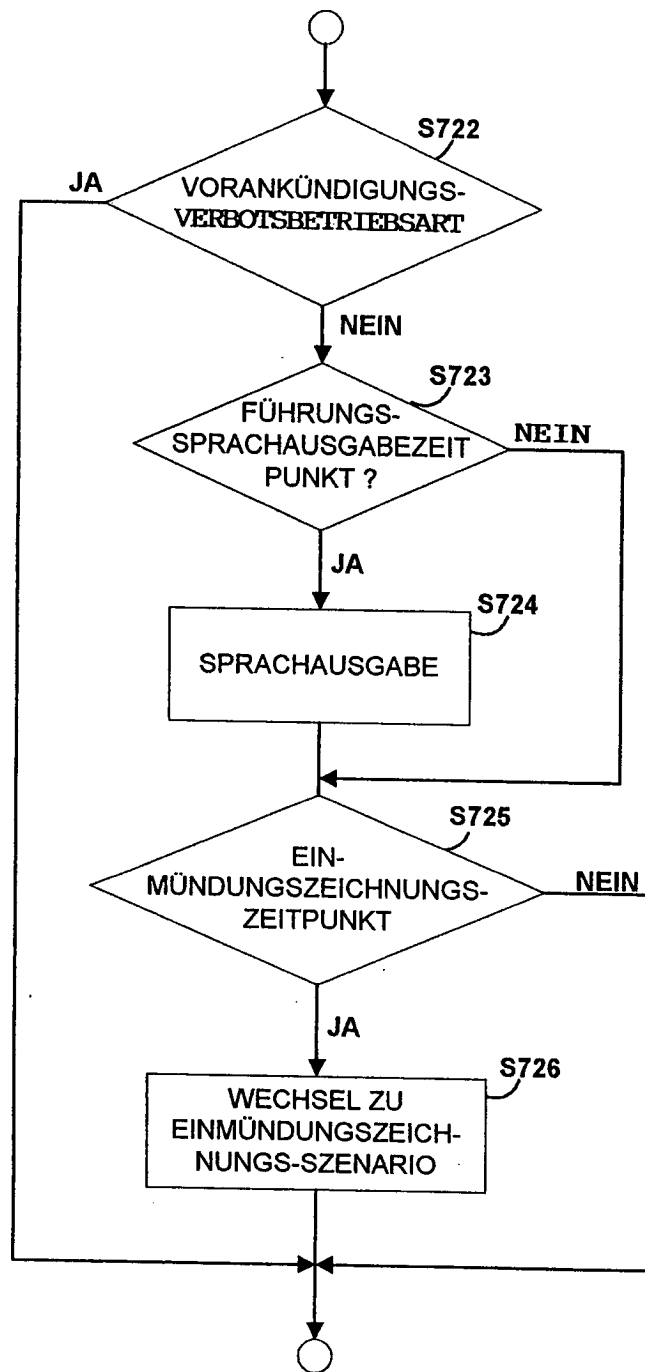
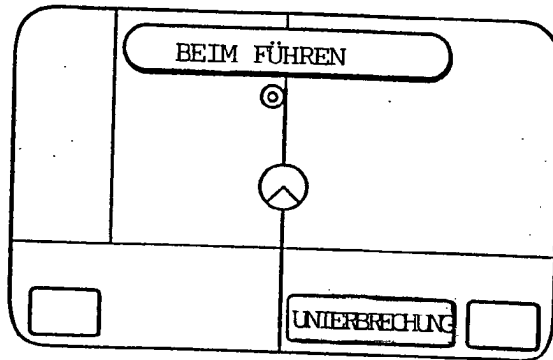


Fig. 14

Fig. 15A



↓ ANKUNFT

Fig. 15B

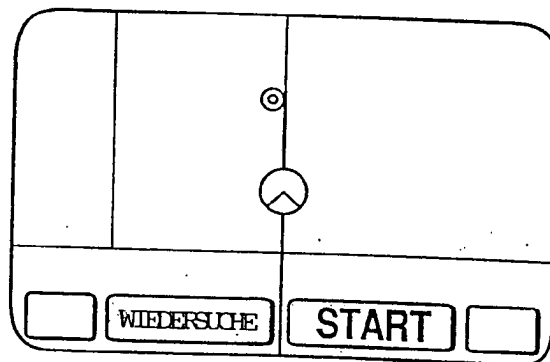
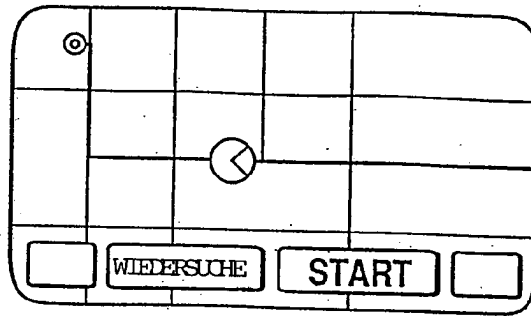


Fig. 16A



⇓ FÜHRUNGSSTARTSCHALTER

Fig. 16B

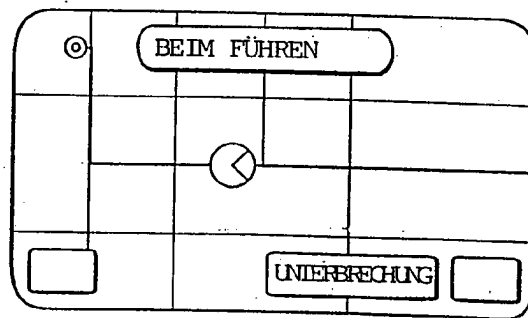
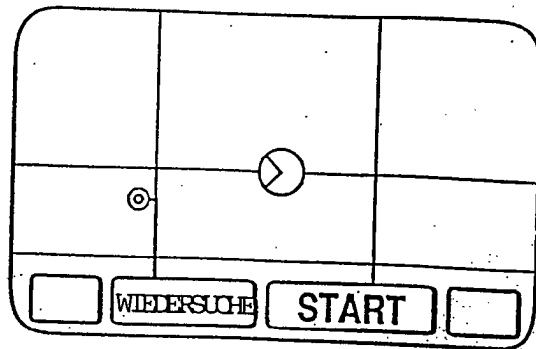
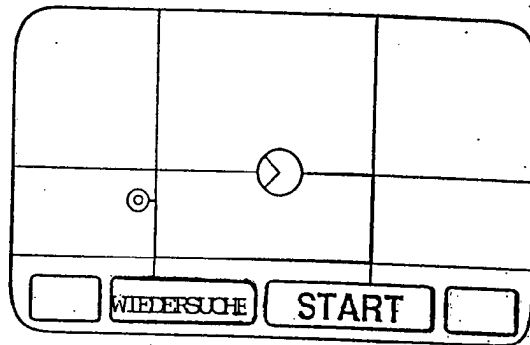


Fig. 17A



↓ WIEDERSUCHSCHALTER

Fig. 17B



↓ FÜHRUNGSSTART

Fig. 17C

