



(10) **DE 10 2009 047 410 A1** 2011.06.09

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2009 047 410.2**

(51) Int Cl.: **G01C 21/34** (2006.01)

(22) Anmeldetag: **02.12.2009**

(43) Offenlegungstag: **09.06.2011**

(71) Anmelder:

Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

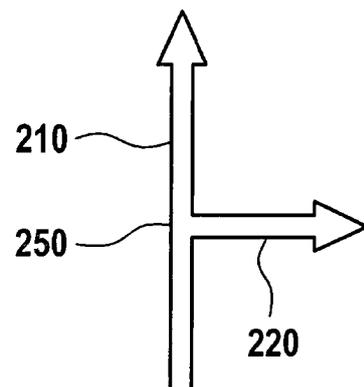
(72) Erfinder:

Moormann, Frank, 31039 Rheden, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Verfahren und Navigationsgerät zum dynamischen Ermitteln eines Routenverlaufs**

(57) Zusammenfassung: Es wird ein Verfahren zum dynamischen Ermitteln eines Routenverlaufs durch ein Navigationssystem vorgeschlagen. Das Verfahren umfasst einen Schritt des Ermitteln einer Mehrzahl von Zielführungsrouten (210, 220) basierend auf einer Reisezielinformation, einer einen Startpunkt des Routenverlaufs repräsentierenden Ortsinformation, einer Straßenkarteninformation und einer Mehrzahl von Routenoptionen, so dass jede der Zielführungsrouten einer der Routenoptionen zugeordnet ist und die Zielführungsrouten bis zu einem Verzweigungspunkt (250) einen identischen Routenverlauf und ab dem Verzweigungspunkt mindestens zwei unterschiedliche Routenverläufe aufweisen, einen Schritt des Ausgebens des identischen Routenverlaufs bis zu dem Verzweigungspunkt (250), einen Schritt des Ausgebens einer Auswahlinformation bezüglich der mindestens zwei unterschiedlichen Routenverläufe), einen Schritt des Empfangens einer Information über ein Fahrmanöver, wobei das Fahrmanöver von einem Fahrer des Fahrzeugs ausgeführt werden kann und eine Entscheidung des Fahrers für einen bevorzugten Routenverlauf der mindestens zwei unterschiedlichen Routenverläufe repräsentiert, einen Schritt des Auswählens einer Untergruppe aus der Mehrzahl von Zielführungsrouten (210, 220), die dem bevorzugten Routenverlauf entspricht und einen Schritt des Ausgebens des bevorzugten Routenverlaufs bis zu einem weiteren Verzweigungspunkt (250) oder dem Reiseziel.



Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum dynamischen Ermitteln eines Routenverlaufs durch ein Navigationssystem, auf ein entsprechendes Navigationsgerät sowie auf ein entsprechendes Computerprogrammprodukt.

[0002] Die Druckschrift EP 0 838 797 B1 betrifft ein Navigationssystem für ein Landfahrzeug mit einer Rechenschaltung zur Auswertung von empfangenen Verkehrsinformationen und zur Berechnung einer ersten statischen Route ohne Berücksichtigung der Verkehrsinformationen und einer zweiten dynamischen Route mit Berücksichtigung der Verkehrsinformation. Erscheint diese zweite Route günstiger als die erste Route, so wird von der Rechenschaltung eine Auswahlinformation geliefert, die dem Benutzer des Navigationssystems die zweite Route als Alternativroute zu der ersten Route anbietet.

Offenbarung der Erfindung

[0003] Vor diesem Hintergrund wird mit der vorliegenden Erfindung ein Verfahren zum dynamischen Ermitteln eines Routenverlaufs durch ein Navigationssystem, weiterhin ein Navigationsgerät, das dieses Verfahren verwendet sowie schließlich ein entsprechendes Computerprogrammprodukt gemäß den unabhängigen Patentansprüchen vorgestellt. Vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus den jeweiligen Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung.

[0004] Fahrzeug-Navigationssysteme bieten dem Fahrzeugführer Unterstützung bei der Routenfindung zu seinem Zielort. Um die individuellen Bedürfnisse und Vorlieben des Fahrers zu berücksichtigen, bieten Navigationssysteme eine Reihe von Routenoptionen an, die der Fahrer auswählen kann. Routenoptionen können sein: Das Meiden von Autobahnen, das Meiden von Fähren, das Meiden von Tunnels oder Brücken, die Optimierung nach Fahrzeit („schnelle Route“), die Optimierung nach Fahrstrecke („kurze Route“) oder die Berücksichtigung von Verkehrsstörungsmeldungen.

[0005] Erfindungsgemäß ist es nicht erforderlich, dass sich der Fahrer bereits vor Antritt der Fahrt für eine Auswahl von Optionen entscheidet. Trotzdem bekommt er als Ergebnis des Navigationssystems eine zu seinen Optionen passende Zielführung entlang einer Route. Entscheidet sich der Fahrer im Verlauf der Fahrt dazu, die Optionen zu verändern, so muss er erfindungsgemäß in der Regel nicht mehr die Zielführung abbrechen und eine neue Routenberechnung mit geänderten Optionen initiieren. Somit ist erfindungsgemäß bei einer Änderung der Routen-

option keine, in der Regel komplexe, Bedienung des Gerätes notwendig, die entweder vom Verkehrsgeschehen ablenken oder eine Fahrtunterbrechung erfordern könnte.

[0006] Die Erfindung basiert auf der Erkenntnis, dass ein Navigationssystem manövergesteuerte Navigations-Optionen umfassen kann. Durch die manövergesteuerten Navigations-Optionen kann es dem Fahrer des Navigationssystems ermöglicht werden, die Auswahl und Änderung von Navigations-Optionen schnell, komfortabel und sicher ohne komplexe Bedienschritte am Gerät vorzunehmen, indem er beispielsweise durch entsprechende Fahrmanöver die gewünschten Optionen auswählt.

[0007] Der erfindungsgemäße Ansatz bietet somit den Vorteil, dass der Fahrer eines Fahrzeugs während der Fahrt Navigations- oder Routenoptionen ändern kann, ohne dafür die Hände vom Lenkrad nehmen zu müssen oder den Blick von der Fahrbahn abwenden zu müssen. Eine derartige Möglichkeit eines erhöhten Bedienkomforts und einer verbesserten Verkehrssicherheit kommt dem Umstand zugute, dass sich häufig erst während der Fahrt für eine bestimmte Reiseform entschieden wird, z. B. ob man lieber auf der Autobahn oder auf der Landstraße fahren oder weiterfahren möchte.

[0008] Die vorliegende Erfindung schafft ein Verfahren zum dynamischen Ermitteln eines Routenverlaufs durch ein Navigationssystem, mit folgenden Schritten: Ermitteln einer Mehrzahl von Zielführungsrouten basierend auf einer Reisezielinformation, einer einen Startpunkt des Routenverlaufs repräsentierenden Ortsinformation, einer Straßenkarteninformation und einer Mehrzahl von Routenoptionen, so dass jede der Zielführungsrouten einer der Routenoptionen zugeordnet ist und die Zielführungsrouten bis zu einem Verzweigungspunkt einen identischen Routenverlauf und ab dem Verzweigungspunkt mindestens zwei unterschiedliche Routenverläufe aufweisen; Ausgeben des identischen Routenverlaufs bis zu dem Verzweigungspunkt; Ausgeben einer Auswahlinformation bezüglich der mindestens zwei unterschiedlichen Routenverläufe vor Erreichen des Verzweigungspunktes; Empfangen einer Information über ein Fahrmanöver über eine Auswahlchnittstelle, wobei das Fahrmanöver von einem Fahrer des Fahrzeugs ausgeführt werden kann und eine Entscheidung des Fahrers für einen bevorzugten Routenverlauf der mindestens zwei unterschiedlichen Routenverläufe repräsentiert; Auswählen einer Untergruppe aus der Mehrzahl von Zielführungsrouten, die dem bevorzugten Routenverlauf entspricht, basierend auf der Information über das Fahrmanöver; und Ausgeben des bevorzugten Routenverlaufs bis zu einem weiteren Verzweigungspunkt oder dem Reiseziel.

[0009] Die Reisezielinformation kann über eine Benutzerschnittstelle und die Ortsinformation kann über eine Ortsschnittstelle des Navigationssystems empfangen werden. Die Straßenkarteninformation kann über eine Straßenkartenschnittstelle und die Mehrzahl von Routenoptionen kann über eine Routenoptionenschnittstelle des Navigationssystems bereitgestellt werden.

[0010] Bei dem Navigationssystem kann es sich um ein System für ein Fahrzeug handeln, das eine Zielführung zu einem gewählten Ort unter Beachtung gewünschter Optionen oder Kriterien ermöglicht. Das Navigationssystem kann fest im Fahrzeug installiert oder tragbar sein. Der Routenverlauf kann einen Überblick einer von dem Navigationssystem ermittelten und von dem Fahrzeug zu verfolgenden Strecke von einem Ausgangsort zu einem Zielort vermitteln. Der Routenverlauf kann beispielsweise auf einem Display des Navigationssystems ganz und/oder in einzelnen Teilabschnitten angezeigt werden. Als dynamisches Ermitteln kann verstanden werden, dass der Routenverlauf an einer oder mehreren Stellen Verzweigungsmöglichkeiten aufweist, über die der Fahrer des Fahrzeugs Einfluss auf den zukünftigen Routenverlauf nehmen kann. Die Reisezielinformation kann beispielsweise der Name einer Stadt sein oder eine konkrete Adresse, zu der eine Fahrt führen soll. Das Empfangen der Reisezielinformation kann erfolgen, indem der Benutzer die Reisezielinformation über die Benutzerschnittstelle in das Navigationssystem eingibt. Die Benutzerschnittstelle kann z. B. eine Tastatur oder Touchscreen an dem Navigationssystem sein. Die Ortsinformation kann z. B. über GPS ermittelt oder von dem Benutzer eingegeben werden. Die Straßenkarteninformation kann im Navigationssystem gespeichert sein oder beispielsweise über digitale Datenträger bereitgestellt werden. Bei den Routenoptionen kann es sich um Vorgaben zum Bestimmen einer Zielführungsrouten handeln. Die Routenoptionen können in dem Navigationssystem gespeichert sein. Eine häufig von einem Navigationssystem angebotene Routenoption ist das Wählen der schnellsten Route. Für jede Routenoption kann mittels geeigneter Algorithmen eine optimale Route ermittelt werden, die von dem Startpunkt zum Reiseziel führt. Bei der Mehrzahl von Zielführungsrouten kann es sich um sämtliche ermittelte optimale Routen zwischen dem Startpunkt und dem Reiseziel handeln. Die Mehrzahl von Zielführungsrouten kann ermittelt werden, bevor das Fahrzeug den Startpunkt verlassen hat. Der Fahrer muss sich vor Verlassen des Startpunktes nicht für eine der Mehrzahl von Zielführungsrouten entscheiden, die ausgehend von dem Startpunkt einen identischen Routenverlauf aufweisen und sich dann mehr und mehr verzweigen. Zwischen zwei Verzweigungspunkten können mehrere Zielführungsrouten einen gleichen Routenverlauf aufweisen. Es kann auch nur einen Verzweigungspunkt geben. Der einzige oder erste Ver-

zweigungspunkt kann direkt an dem Startpunkt einer Route liegen oder an einer Stelle des Routenverlaufs, an der bereits ein Teil der Reise zurückgelegt wurde. Eine Routenführung entlang des identischen Routenverlaufs kann z. B. über ein Display des Navigationssystems und/oder über Lautsprecher an den Benutzer ausgegeben werden. Die Auswahlinformation kann ebenfalls über das Display und/oder die Lautsprecher rechtzeitig vor Erreichen des Verzweigungspunktes ausgegeben werden, z. B. in Form einer Frage an den Fahrer, auf welchem der verschiedenen Routenoptionen zugeordneten Routenverläufe er die Fahrt nach dem Verzweigungspunkt fortsetzen möchte. Das von dem Fahrer ansprechend auf die Auswahlinformation ausgeführte und seine getroffene Wahl repräsentierende Fahrmanöver kann z. B. in einem Geradeausfahren im Gegensatz zu einem Abbiegen bestehen. Die Information über das ausgeführte Fahrmanöver kann z. B. mittels GPS oder mittels einer Sensorik, beispielsweise in Form von Radsensoren, oder auch mittels einer an dem Fahrzeug installierten Kamera erfasst und an das Navigationssystem übermittelt werden. Das Auswählen der Untergruppe von Zielführungsrouten kann erfolgen, indem diejenige oder diejenigen Zielführungsrouten, denen der Fahrer am zuletzt passiertem Verzweigungspunkt nicht gefolgt ist, aussortiert werden. Die Untergruppe kann somit eine oder eine Mehrzahl von Zielführungsrouten umfassen. Das Ausgeben des bevorzugten Routenverlaufs kann dann wiederum über das Display des Navigationssystems und/oder die Lautsprecher erfolgen.

[0011] Somit können die in der Untergruppe enthaltenen Zielführungsrouten bis zu dem weiteren Verzweigungspunkt oder dem Reiseziel einen identischen Routenverlauf aufweisen. Folgt ein weiterer Verzweigungspunkt, so kann sich der Fahrer bis zu dem weiteren Verzweigungspunkt Zeit nehmen, um sich für eine der Routenoption zu entscheiden, die durch die in der Untergruppe enthaltenen Zielführungsrouten umgesetzt werden.

[0012] Gemäß einer Ausführungsform kann das erfindungsgemäße Verfahren einen Schritt des Empfangens einer Routenänderungsinformation über eine weitere Schnittstelle umfassen. Ansprechend auf den Schritt des Empfangens einer Routenänderungsinformation kann in dem Schritt des Empfangens einer Ortsinformation eine neue Ortsinformation empfangen werden. Entsprechend kann in dem Schritt des Ermitteln einer Mehrzahl von Zielführungsrouten eine Mehrzahl von neuen Zielführungsrouten basierend auf der Reisezielinformation, der neuen Ortsinformation, der Straßenkarteninformation und der Mehrzahl von Routenoptionen ermittelt werden. Folglich können die neuen Zielführungsrouten bis zu einem neuen Verzweigungspunkt einen neuen identischen Routenverlauf und ab dem neuen Verzweigungspunkt mindestens zwei unterschiedliche neue

Routenverläufe aufweisen. Die Routenänderungsinformation betrifft eine von dem Fahrer zu einem beliebigen Zeitpunkt nach Beginn der Reise getroffene Änderung des anfangs ermittelten Routenverlaufs. Somit kann ansprechend auf den Schritt des Empfangens der Routenänderungsinformation eine erneute Ermittlung von Zielführungsrouten erfolgen, die jeweils wieder alle oder nur eine vorgegebene Auswahl von Routenoptionen abdecken können. Dabei kann eine Position des Fahrzeugs zum Zeitpunkt des Empfangens der Routenänderungsinformation als neue Ortsinformation in den Ermittlungsprozess der neuen Zielführungsrouten einfließen. Vorteilhafterweise kann die Routenführung dadurch jederzeit an die Wünsche des Benutzers des Navigationssystems angepasst werden.

[0013] Beispielsweise kann die Routenänderungsinformation über die Auswahlchnittstelle empfangen werden und ein Fahrmanöver eines Abweichens von einer der Mehrzahl von Zielführungsrouten repräsentieren. Ein Fahrmanöver eines Abweichens kann beispielsweise darin bestehen, dass der Fahrer des Fahrzeugs abbiegt, obwohl er gemäß dem Routenverlauf geradeaus weiterfahren sollte. Vorteilhafterweise kann so durch eine einfache Fahraktion das Navigationssystem auf veränderte Bedingungen eingestellt werden, z. B. den spontanen Entschluss des Fahrers, von der Autobahn ab- und auf der Landstraße weiterzufahren. Umgehend können von dem Navigationssystem die geeigneten neuen Zielführungsrouten ermittelt werden. Dies kann bereits unter Verwendung der Option erfolgen, dass der Fahrer Autobahnen meiden möchte. Um dies zu erreichen, braucht der Fahrer weder die Fahrt zu unterbrechen noch den Blick von der Fahrbahn abzuwenden noch eine Hand vom Lenkrad zu nehmen. Somit ist optimale Entscheidungsfreiheit mit hohem Bedienkomfort und ausgezeichnete Verkehrssicherheit gekoppelt.

[0014] Gemäß einer alternativen Ausführungsform kann die Routenänderungsinformation über eine Benutzerschnittstelle empfangen werden und einen Wunsch des Benutzers nach einer Routenänderung bezüglich der Mehrzahl von Zielführungsrouten repräsentieren. Diese Möglichkeit kann dann sinnvoll sein, falls ein dem Routenänderungswunsch des Benutzers und/oder Fahrers entsprechendes Fahrmanöver zu dem gegebenen Zeitpunkt nicht möglich ist. Die Routenänderungsinformation kann manuell über die Tastatur oder Touchscreen des Navigationsgeräts oder über eine Spracheingabe an das Navigationssystem übermittelt werden.

[0015] Auch kann das erfindungsgemäße Verfahren einen Schritt des Empfangens einer Verkehrsinformation über eine Verkehrsinformationsschnittstelle umfassen. Ansprechend auf den Schritt des Empfangens einer Verkehrsinformation kann das erfindungs-

gemäße Verfahren einen Schritt des Ermitteln eines zu dem Routenverlauf oder bevorzugten Routenverlauf alternativen Routenverlaufs und einen Schritt eines Ausgebens einer Auswahlinformation bezüglich des alternativen Routenverlaufs umfassen. Bei der Verkehrsinformation kann es sich z. B. um eine Meldung über Stau oder zählfließenden Verkehr auf einer Autobahn handeln. Die Verkehrsinformation kann z. B. über eine Antenne des Fahrzeugs mittels TMC empfangen werden. Auch hier zeigt sich der Vorteil des dynamischen Ermitteln des Routenverlaufs, da das Navigationssystem in der Lage ist, durch Ermitteln des alternativen Routenverlaufs die veränderte Verkehrssituation in die Routenverlaufsvorschläge mit einzubeziehen. Dem Fahrer stehen so zu jedem Zeitpunkt der Fahrt die optimalen Routenverläufe zur Auswahl.

[0016] Gemäß einer Ausführungsform kann die Mehrzahl von Routenoptionen mindestens eines aus der Gruppe Meiden von Autobahnen, Meiden von Fähren, Meiden von Tunnels, Meiden von Brücken, Optimierung nach Fahrzeit, Optimierung nach Fahrstrecke und Berücksichtigung von Verkehrsstörungsmeldungen umfassen.

[0017] Gemäß einer weiteren Ausführungsform kann in den Schritten des Ausgebens das Ausgeben akustisch und/oder visuell erfolgen. Das akustische Ausgeben kann z. B. über Lautsprecher des Fahrzeugs erfolgen. Das visuelle Ausgeben kann über das Display des Navigationssystems vonstattengehen. Der Vorteil des akustischen Ausgebens liegt darin, dass der Fahrer zum Aufnehmen einer Frage oder Information den Blick nicht von dem Verkehrsgeschehen abzuwenden braucht, was wesentlich zur Verkehrssicherheit beitragen kann. Hingegen bietet das visuelle Ausgeben den Vorteil, dass z. B. eine Auswahlmöglichkeit zwischen zwei Routenverläufen anschaulicher dargestellt und somit leichter aufgenommen werden kann. Ein akustisches und gleichzeitig visuelles Ausgeben kann durch die Redundanz das Verständnis einer Frage oder Information erleichtern.

[0018] Die vorliegende Erfindung schafft ferner ein Navigationsgerät, das ausgebildet ist, um die Schritte des erfindungsgemäßen Verfahrens durchzuführen bzw. umzusetzen. Auch durch diese Ausführungsvariante der Erfindung in Form eines Navigationsgeräts kann die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe schnell und effizient gelöst werden. Das Navigationsgerät kann geeignete interne und externe Schnittstellen aufweisen, die ein Empfangen und Ausgeben der von dem erfindungsgemäßen Verfahren benötigten und bereitgestellten Daten ermöglichen.

[0019] Unter einem Navigationsgerät kann vorliegend ein elektrisches Gerät verstanden werden, das Sensorsignale verarbeitet und in Abhängigkeit davon Steuersignale ausgibt. Das Navigationsgerät kann ei-

ne Schnittstelle aufweisen, die hard- und/oder softwaremäßig ausgebildet sein kann. Bei einer hardwaremäßigen Ausbildung können die Schnittstellen beispielsweise Teil eines sogenannten System-ASICs sein, der verschiedenste Funktionen des Navigationsgeräts beinhaltet. Es ist jedoch auch möglich, dass die Schnittstellen eigene, integrierte Schaltkreise sind oder zumindest teilweise aus diskreten Bauelementen bestehen. Bei einer softwaremäßigen Ausbildung können die Schnittstellen Softwaremodule sein, die beispielsweise auf einem Mikrocontroller neben anderen Softwaremodulen vorhanden sind.

[0020] Von Vorteil ist auch ein Computerprogrammprodukt mit Programmcode, der auf einem maschinenlesbaren Träger wie einem Halbleiterspeicher, einem Festplattenspeicher oder einem optischen Speicher gespeichert ist und zur Durchführung des Verfahrens nach einer der vorstehend beschriebenen Ausführungsformen verwendet wird, wenn das Programm auf einem Navigationsgerät ausgeführt wird.

[0021] Die Erfindung wird nachstehend anhand der beigefügten Zeichnungen beispielhaft näher erläutert. Es zeigen:

[0022] **Fig. 1** ein Ablaufdiagramm eines Verfahrens gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

[0023] **Fig. 2** eine grafische Darstellung einer Mehrzahl Zielführungsrouten, gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

[0024] **Fig. 3** eine grafische Darstellung eines Verzweigungspunktes, gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

[0025] **Fig. 4** eine weitere grafische Darstellung eines neuen Verzweigungspunktes, gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung; und

[0026] **Fig. 5** eine weitere grafische Darstellung eines neuen Verzweigungspunktes, gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

[0027] In der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung werden für die in den verschiedenen Figuren dargestellten und ähnlich wirkenden Elemente gleiche oder ähnliche Bezugszeichen verwendet, wobei auf eine wiederholte Beschreibung dieser Elemente verzichtet wird.

[0028] **Fig. 1** zeigt ein Ablaufdiagramm eines Verfahrens **100** zum dynamischen Ermitteln eines Routenverlaufs durch ein Navigationssystem, gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. Erfindungsgemäß ist eine Auswahl von durch

das Navigationssystem angebotenen Routenoptionen durch entsprechende Fahrmanöver möglich.

[0029] In einem Schritt **101** des Verfahrens **100** wird eine Reisezielinformation durch einen Benutzer gegeben. In einem Schritt **102** wird eine Ortsinformation empfangen, die einen Startpunkt des Routenverlaufs repräsentiert. Eine Straßenkarteninformation wird in einem Schritt **103** und eine Mehrzahl von Routenoptionen wird in einem Schritt **104** bereitgestellt. Die Schritte **101**, **102**, **103**, **104** können auch in einer anderen als der gezeigten Reihenfolge ausgeführt werden. In einem Schritt **105** erfolgt ein Ermitteln einer Mehrzahl von Zielführungsrouten, so dass jeder der Zielführungsrouten einer der Routenoptionen zugeordnet ist. Die Mehrzahl von Zielführungsrouten weisen bis zu einem Verzweigungspunkt einen identischen Routenverlauf auf. In einem folgenden Schritt **106** wird der identische Routenverlauf bis zu dem Verzweigungspunkt ausgegeben. Vor Erreichen des Verzweigungspunktes wird in einem Schritt **107** eine Auswahlinformation bezüglich zumindest zwei unterschiedlicher Routenverläufe, die jeweils unterschiedlichen Routenoptionen zugeordnet sind, ausgegeben. Durch ein Fahrmanöver kann der Benutzer sich für einen der zumindest zwei unterschiedlichen Routenverläufe entscheiden. Entsprechend dazu erfolgt in einem Schritt **108** ein Empfangen einer Information über das Fahrmanöver. Ein Auswählen einer Untergruppe aus der Mehrzahl von Zielführungsrouten erfolgt basierend auf der Information über das Fahrmanöver in einem Schritt **109**. Schließlich erfolgt in einem Schritt **110** ein Ausgeben des weiteren Routenverlaufs, bis zu einem weiteren Verzweigungspunkt oder, sofern kein weiterer Verzweigungspunkt auf dem bevorzugten Routenverlauf liegt, bis zu dem Reiseziel.

[0030] **Fig. 2** zeigt eine grafische Darstellung einer Mehrzahl Zielführungsrouten, gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. Es ist ein Zielführungsroutengesamtverlauf **200** gezeigt. Der Zielführungsroutengesamtverlauf **200** kann in seiner Gesamtheit oder abschnittsweise z. B. auf einem Display eines Navigationssystems angezeigt werden und umfasst alle Zielführungsrouten, die beispielsweise vor Antritt einer Reise gemäß der Reisezielinformation, der Ortsinformation, der Straßenkarteninformation und der Mehrzahl von Routenoptionen von dem erfindungsgemäßen Navigationssystem für die gesamte Strecke der Reise ermittelbar waren. Der in **Fig. 2** gezeigte Zielführungsroutengesamtverlauf **200** weist eine erste Zielführungsroute **210**, die eine erste Routenoption umsetzt, eine zweite Zielführungsroute **220**, die eine zweite Routenoption umsetzt, und eine dritte Zielführungsroute **230** auf, die eine dritte Routenoption umsetzt. Ferner weist der Zielführungsroutengesamtverlauf **200** einen Startpunkt **240**, einen ersten Verzweigungspunkt **250**, einen zweiten Verzweigungspunkt **260** und einen Zielpunkt **270** auf.

[0031] Der in [Fig. 2](#) gezeigte Startpunkt **240** kann aufgrund der Ortsinformation ermittelt werden und den Ausgangsort, z. B. die Heimatadresse, repräsentieren. Der Startpunkt **240** kann aber auch während der Reise ermittelt werden, nämlich wenn der Benutzer des Navigationssystems z. B. zwischen zwei Verzweigungspunkten den aktuell befahrenen Routenverlauf verlässt und so in dem Navigationssystem ein erneutes Ermitteln einer Mehrzahl von Zielführungsrouten anstößt. Dazu können die in [Fig. 1](#) gezeigten Verfahrensschritte erneut ausgeführt werden. Die Position des Fahrzeugs zu dem Zeitpunkt des Abfahrens von dem aktuell befahrenen Routenverlauf repräsentiert dann einen neuen Startpunkt **240**. Der Zielpunkt **270** kann basierend auf der von dem Benutzer in das Navigationssystem eingegebenen Reisezielinformation ermittelt werden. In der Darstellung in [Fig. 2](#) weisen die Zielführungsrouten **210**, **220**, **230** zwischen dem Startpunkt **240** und dem ersten Verzweigungspunkt **250** einen gemeinsamen Routenverlauf auf. Nach dem ersten Verzweigungspunkt **250** zeigen nur noch die zweite und die dritte Zielführungsrouten **220**, **230** bis zu dem zweiten Verzweigungspunkt **260** einen gemeinsamen Routenverlauf. Die erste Zielführungsrouten **210** weist einen abweichenden Routenverlauf auf und führt ohne weiteren Verzweigungspunkt direkt zu dem Zielpunkt **270**. Nach dem Verzweigungspunkt **260** weisen die Zielführungsrouten **220**, **230** unterschiedliche Verläufe zu dem Zielpunkt **270** auf. Die Verzweigungspunkte **250** und **260** bieten Entscheidungsmöglichkeiten für den Benutzer des Navigationssystems, welchem der ermittelten Routenverläufe der Zielführungsrouten **210**, **220**, **230** er lieber folgen möchte. Die entsprechende Auswahlinformation erhält der Benutzer vor Erreichen des jeweiligen Verzweigungspunktes **250**, **260**. Somit hat der Benutzer bis zu dem ersten Verzweigungspunkt **250** Zeit sich zwischen der ersten Routenoption oder der zweiten bzw. dritten Routenoption zu entscheiden. Folgt der Benutzer nach dem ersten Verzweigungspunkt **250** der ersten Zielführungsrouten **210**, so hat er sich für die erste Routenoption entschieden. Andernfalls hat er bis zu dem zweiten Verzweigungspunkt **260** Zeit, sich zwischen der zweiten Routenoption der zweiten Zielführungsrouten **220** und der dritten Routenoption der dritten Zielführungsrouten **230** zu entscheiden.

[0032] Die in [Fig. 2](#) gezeigten Routenverläufe sind lediglich beispielhaft und können sich stark unterscheiden. Beispielsweise kann eine oder eine Mehrzahl der Zielführungsrouten **210**, **220**, **230** bereits ab dem Startpunkt **240** einen abweichenden Routenverlauf aufweisen. Auch können mehr oder weniger Zielführungsrouten und/oder mehr oder weniger Verzweigungspunkte vorliegen.

[0033] Die [Fig. 3](#), [Fig. 4](#) und [Fig. 5](#) zeigen in verschiedenen Szenarien grafische Darstellungen von Ausschnitten zweier Zielführungsrouten gemäß un-

terschiedlichen Ausführungsbeispielen der vorliegenden Erfindung. Die in den [Fig. 3](#), [Fig. 4](#) und [Fig. 5](#) gezeigten Darstellungen können z. B. auf einem Display eines Navigationssystems in der gezeigten oder in ähnlicher Weise angezeigt werden.

[0034] [Fig. 3](#) zeigt eine Zielführungsrouten **210**, eine Zielführungsrouten **220** und einen Verzweigungspunkt **250**. Bis zu dem Verzweigungspunkt **250** weisen die Zielführungsrouten **210** und die Zielführungsrouten **220** einen gemeinsamen Routenverlauf auf. Nach dem Verzweigungspunkt **250** verläuft die Zielführungsrouten **210** geradeaus weiter, während ein Verlauf der Zielführungsrouten **220** ein Abbiegen nach rechts erfordert. Zur Veranschaulichung des Ausführungsbeispiels entspreche die Zielführungsrouten **210** einer Route auf der Autobahn A7 Richtung Hamburg. Die Zielführungsrouten **210** basiert auf einer Routenoption „Schnelle Route“. Dagegen entspreche die Zielführungsrouten **220** einer Route auf der Bundesstraße B6 Richtung Hannover. Die Zielführungsrouten **220** basiert auf einer Routenoption „Kurze Route“.

[0035] Die in [Fig. 3](#) gezeigte Darstellung veranschaulicht eine initiale Optionsauswahl. Wie bereits erläutert, gibt der Fahrer bei Fahrtantritt nur das Reiseziel ein, jedoch keine Optionen. Das System berechnet daraufhin Routen, beispielsweise die gezeigten Zielführungsrouten **210**, **220**, für alle Optionen. Zu diesem Zeitpunkt wird vom Fahrer aber noch keine Entscheidung verlangt. Das System ermittelt einen oder eine Mehrzahl von Punkten, beispielsweise den Verzweigungspunkt **250**, an denen die unterschiedlichen Routen **210**, **220** voneinander abweichen. Erst, wenn das Fahrzeug sich einem dieser Punkte **250** nähert, wird der Fahrer auf die möglichen Optionen hingewiesen. Dieser Hinweis kann dem Fahrer mittels der in [Fig. 3](#) gezeigten Darstellung über das Display des Navigationssystem gegeben werden. Er kann aber zusätzlich oder alternativ z. B. eine akustische Ansage sein: „Wenn Sie eine schnelle Route wünschen, dann fahren Sie an der nächsten Kreuzung geradeaus. Wenn Sie eine kurze Route wünschen, dann biegen Sie an der nächsten Kreuzung rechts ab.“ Der Fahrer trifft seine Auswahl nicht durch einen Bedienschritt am Gerät, sondern nur durch das zur Option passende Fahrmanöver: Fährt er geradeaus, so wird ab diesem Zeitpunkt die Route **210** mit der Option „Schnelle Route“ weiter verfolgt, biegt er ab, so gilt die Option „kurze Route“ **220** als ausgewählt. Weitere Optionen werden jeweils dann abgefragt, wenn sich das Fahrzeug einem Punkt nähert, an dem diese Option erstmals zu einer Abweichung der Route **210**, **220** führt. Optionen, die nicht zu unterschiedlichen Routen führen, wie z. B. „Meiden von Fahren“, wenn keine Fahren auf der Strecke liegen, werden dem Fahrer nicht mitgeteilt.

[0036] Entscheidet sich der Fahrer während der Fahrt für eine Änderung der Optionen, so kann er dieses auf zwei Weisen dem System mitteilen.

[0037] Zum einen kann der Fahrer des Fahrzeugs eine Optionsänderung durch ein Fahrmanöver ausführen. In **Fig. 4** ist eine Folge einer solchen Optionsänderung während der Fahrt gezeigt. Dabei ist der Fahrer von einer ursprünglichen Zielführungsrouten abgewichen, ohne dass dies von dem Navigationssystem vorgegeben worden ist. Anschließend werden neue Zielführungsrouten **410**, **420** ermittelt, die sich gemäß diesem Ausführungsbeispiel an einem neuen Verzweigungspunkt **450** verzweigen. Die neue Zielführungsrouten **410** verlässt die Autobahn, wie es durch ein Autobahn-Ende-Schild angedeutet ist. Die neue Zielführungsrouten **420** führt auf die Autobahn zurück, beispielsweise auf die A7 Hamburg, wie es durch ein Autobahn-Beginn-Schild angedeutet ist.

[0038] Weicht der Fahrer von der vorgegebenen Route ab, so löst das eine Neuberechnung mit allen Optionen aus. Wie bereits im Zusammenhang mit **Fig. 3** erläutert, wird dem Fahrer an den Punkten, an denen die neu berechnete Routen **410**, **420** voneinander abweichen, wie z. B. an dem neuen Verzweigungspunkt **450**, die Neu-Festlegung der Optionen durch entsprechende Fahrmanöver mitgeteilt. Ein typisches Beispiel für eine solche Optionsänderung ist das Verlassen der Autobahn aufgrund von dichtem Verkehr oder Stau. Die Mitteilung an den Fahrer kann daraufhin lauten: „Wenn Sie die Autobahn meiden wollen, so fahren Sie geradeaus weiter. Wenn Sie Autobahnen zulassen wollen, so wenden Sie bitte.“ Eine zweite Möglichkeit für den Benutzer des Navigationssystems, dem System eine Änderung der Optionen mitzuteilen, besteht in einer Optionsänderung auf Anforderung.

[0039] Wenn es kein adäquates Fahrmanöver für die Initiierung der Optionsänderung gibt, so kann der Fahrer die im Zusammenhang mit **Fig. 4** beschriebene Optionsänderung auch durch einen einmaligen Bedienschnitt am Gerät, z. B. über Druckschalter, Touchscreen, etc. anfordern. Die weitere Festlegung von neuen Optionen erfolgt jedoch wie zuvor durch entsprechende Fahrmanöver. Die hier erläuterte Optionsänderung ist in den Figuren nicht dargestellt.

[0040] **Fig. 5** veranschaulicht eine Optionsänderung durch externe Ereignisse. Gezeigt sind die ursprüngliche Zielführungsrouten **210**, eine neue Zielführungsrouten **420** und ein neuer Verzweigungspunkt **450**. Außerdem ist ein Stauwarnschild **510** gezeigt, das einen Stau auf der Zielführungsrouten **210** anzeigt. Die neue Zielführungsrouten **420** ermöglicht ein Umfahren des Staus. Dazu wird der neue Verzweigungspunkt **450** generiert. Bis zu dem neuen Verzweigungspunkt **450** weisen die Zielführungsrouten **210** und die neue Zielführungsrouten **420** einen gemeinsamen Routenver-

lauf auf. Nach dem neuen Verzweigungspunkt **450** verläuft die Zielführungsrouten **210** geradeaus weiter, während ein Verlauf der neuen Zielführungsrouten **420** ein Abbiegen nach rechts erfordert. Wie in **Fig. 3** entspricht auch in dem hier gezeigten Ausführungsbeispiel die Zielführungsrouten **210** einer Route auf der Autobahn A7 Richtung Hamburg. Das Stauwarnschild **510** kann eine Verkehrsinformation über einen Stau von 3 km Länge auf der Zielführungsrouten **210** repräsentieren. Die neue Zielführungsrouten **420** repräsentiert ein Abweichen von der Zielführungsrouten **210** zur Umfahrung der Störung.

[0041] Wie in **Fig. 5** illustriert, kann eine Änderung der Routenoptionen durch externe Ereignisse, wie TMC-Meldungen (TMC = Traffic Message Channel, Übertragung von Verkehrsinformationen aus externen Quellen, z. B. Radiosendern) über Staus oder zähflüssigen Verkehr erfolgen. Liegt eine solche Verkehrsstörung auf der bislang verfolgten Routen **210**, so kann dieses dem Fahrer mitgeteilt und ihm die Option zur Berücksichtigung der Meldung gegeben werden: Beispielsweise kann folgende Information ausgegeben werden: „3 km Stau voraus. Wollen Sie die Störung umfahren, dann verlassen Sie die Autobahn an der nächsten Ausfahrt.“ Wie zuvor entscheidet der Fahrer durch ein entsprechendes Fahrmanöver, ob er die Störung auf einer alternativen Routen **420** umfahren will, oder ob er trotz der Störung die ursprüngliche Routen **210** weiterverfolgen will.

[0042] Die beschriebenen und in den Figuren gezeigten Ausführungsbeispiele sind nur beispielhaft gewählt. Unterschiedliche Ausführungsbeispiele können vollständig oder in Bezug auf einzelne Merkmale miteinander kombiniert werden. Auch kann ein Ausführungsbeispiel durch Merkmale eines weiteren Ausführungsbeispiels ergänzt werden. Ferner können erfindungsgemäße Verfahrensschritte wiederholt sowie in einer anderen als in der beschriebenen Reihenfolge ausgeführt werden. Umfasst ein Ausführungsbeispiel eine „und/oder“ Verknüpfung zwischen einem ersten Merkmal und einem zweiten Merkmal, so kann dies so gelesen werden, dass das Ausführungsbeispiel gemäß einer Ausführungsform sowohl das erste Merkmal als auch das zweite Merkmal und gemäß einer weiteren Ausführungsform entweder nur das erste Merkmal oder nur das zweite Merkmal aufweist.

[0043] Wesentliche technische Voraussetzungen für die Umsetzung von „Manövergesteuerten Routen- und Navigationsoptionen“ sind die parallele Berechnung von mehreren unterschiedlichen Routen vom Fahrzeug zum Ziel sowie die schnelle Erkennung von Fahrmanövern und die schnelle Reaktion darauf. Beide Voraussetzungen sind mit heutigen Systemen erfüllbar bzw. sind bereits Bestandteil bisheriger Systeme. Zu entwickeln sind Software-Teile, die die oben beschriebenen Szenarien realisieren und

die entsprechende Kommunikation mit dem Fahrer ermöglichen können, z. B. mittels Sprachausgaben und/oder grafischer Darstellungen. Einsetzbar ist die Erfindung in allen Navigationssystemen, sowohl in mobilen Navigationsgeräten als auch in das Fahrzeug integrierten und vernetzten Systemen.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- EP 0838797 B1 [[0002](#)]

Patentansprüche

1. Verfahren (**100**) zum dynamischen Ermitteln eines Routenverlaufs durch ein Navigationssystem, mit folgenden Schritten:

Ermitteln (**105**) einer Mehrzahl von Zielführungsrouten (**210, 220, 230**) basierend auf einer Reisezielinformation, einer einen Startpunkt (**240**) des Routenverlaufs repräsentierenden Ortsinformation, einer Straßenkarteninformation und einer Mehrzahl von Routenoptionen, so dass jede der Zielführungsrouten einer der Routenoptionen zugeordnet ist und die Zielführungsrouten bis zu einem Verzweigungspunkt (**250**) einen identischen Routenverlauf und ab dem Verzweigungspunkt mindestens zwei unterschiedliche Routenverläufe aufweisen;

Ausgeben (**106**) des identischen Routenverlaufs bis zu dem Verzweigungspunkt (**250, 260**);

Ausgeben (**107**) einer Auswahlinformation bezüglich der mindestens zwei unterschiedlichen Routenverläufe vor Erreichen des Verzweigungspunktes (**250**);
Empfangen (**108**) einer Information über ein Fahrmanöver über eine Auswahlchnittstelle, wobei das Fahrmanöver von einem Fahrer des Fahrzeugs ausgeführt werden kann und eine Entscheidung des Fahrers für einen bevorzugten Routenverlauf der mindestens zwei unterschiedlichen Routenverläufe repräsentiert;

Auswählen (**109**) einer Untergruppe aus der Mehrzahl von Zielführungsrouten (**210, 220, 230**), die dem bevorzugten Routenverlauf entspricht, basierend auf der Information über das Fahrmanöver; und

Ausgeben (**110**) des bevorzugten Routenverlaufs bis zu einem weiteren Verzweigungspunkt (**260**) oder dem Reiseziel (**270**).

2. Verfahren gemäß Anspruch 1, bei dem die in der Untergruppe enthaltenen Zielführungsrouten (**210, 220, 230**) bis zu dem weiteren Verzweigungspunkt (**250, 260**) oder dem Reiseziel (**270**) einen identischen Routenverlauf aufweisen.

3. Verfahren gemäß Anspruch 1 oder 2, das einen Schritt des Empfangens einer Routenänderungsinformation über eine weitere Schnittstelle umfasst und ansprechend auf den Schritt des Empfangens einer Routenänderungsinformation in dem Schritt des Empfangens (**102**) einer Ortsinformation eine neue Ortsinformation empfangen wird und in dem Schritt des Ermitteln (**105**) einer Mehrzahl von Zielführungsrouten eine Mehrzahl von neuen Zielführungsrouten (**410, 420**) basierend auf der Reisezielinformation, der neuen Ortsinformation, der Straßenkarteninformation und der Mehrzahl von Routenoptionen ermittelt wird und die neuen Zielführungsrouten bis zu einem neuen Verzweigungspunkt (**450**) einen neuen identischen Routenverlauf und ab dem neuen Verzweigungspunkt mindestens zwei unterschiedliche neue Routenverläufe aufweisen.

4. Verfahren gemäß Anspruch 3, bei dem die Routenänderungsinformation über die Auswahlchnittstelle empfangen wird und ein Fahrmanöver eines Abweichens von einer der Mehrzahl von Zielführungsrouten (**210, 220**) repräsentiert.

5. Verfahren gemäß Anspruch 3, bei dem die Routenänderungsinformation über eine Benutzerschnittstelle empfangen wird und einen Wunsch des Benutzers nach einer Routenänderung bezüglich der Mehrzahl von Zielführungsrouten (**210, 220**) repräsentiert.

6. Verfahren gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, das einen Schritt des Empfangens einer Verkehrsinformation (**510**) über eine Verkehrsinformationsschnittstelle umfasst und ansprechend auf den Schritt des Empfangens einer Verkehrsinformation einen Schritt des Ermitteln eines zu dem Routenverlauf oder bevorzugten Routenverlauf (**210**) alternativen Routenverlaufs (**420**) und einen Schritt eines Ausgebens (**107**) einer Auswahlinformation bezüglich des alternativen Routenverlaufs umfasst.

7. Verfahren gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, bei dem die Mehrzahl von Routenoptionen mindestens eines aus der Gruppe Meiden von Autobahnen, Meiden von Fähren, Meiden von Tunnels, Meiden von Brücken, Optimierung nach Fahrzeit, Optimierung nach Fahrstrecke und Berücksichtigung von Verkehrsstörungs-Meldungen umfasst.

8. Verfahren gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, bei dem in den Schritten (**106, 107, 110**) des Ausgebens das Ausgeben akustisch und/oder visuell erfolgt.

9. Navigationsgerät, das ausgebildet ist, um die Schritte eines Verfahrens (**100**) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8 durchzuführen.

10. Computerprogrammprodukt mit Programmcode, der auf einem maschinenlesbaren Träger gespeichert ist, zur Durchführung des Verfahrens (**100**) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wenn das Programm auf einem Navigationsgerät ausgeführt wird.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

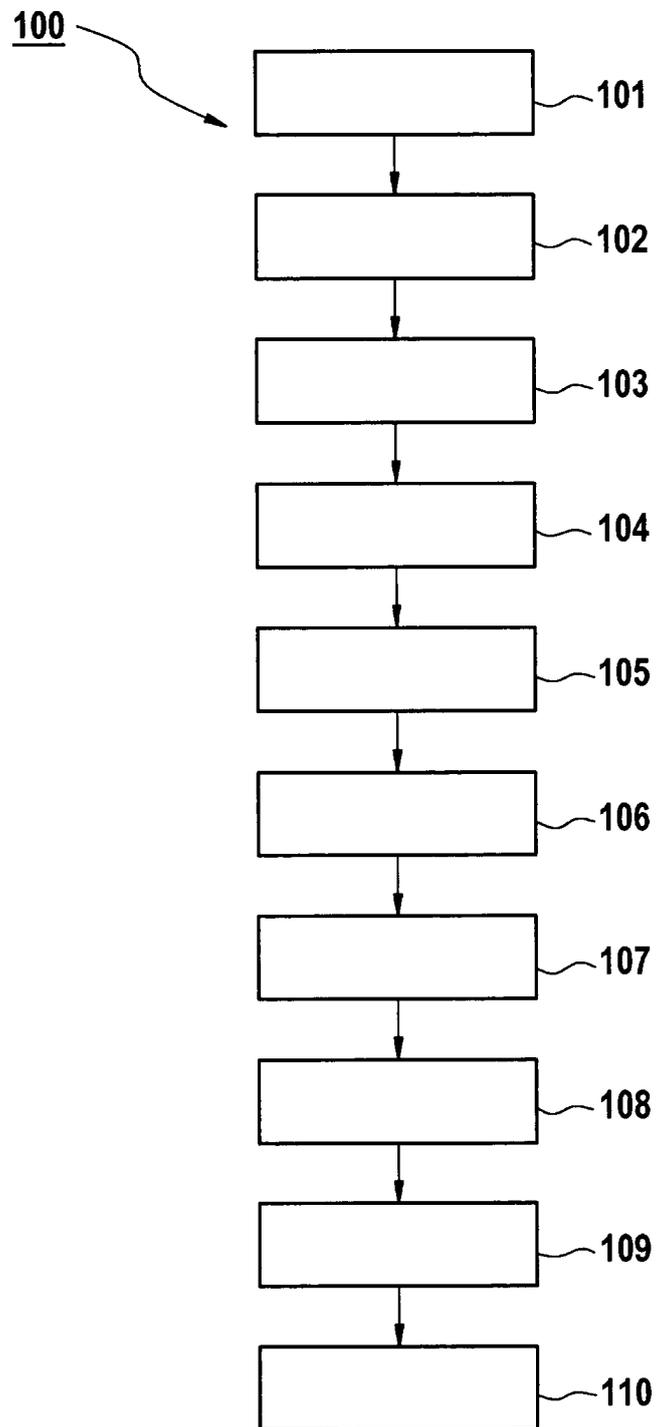


FIG. 1

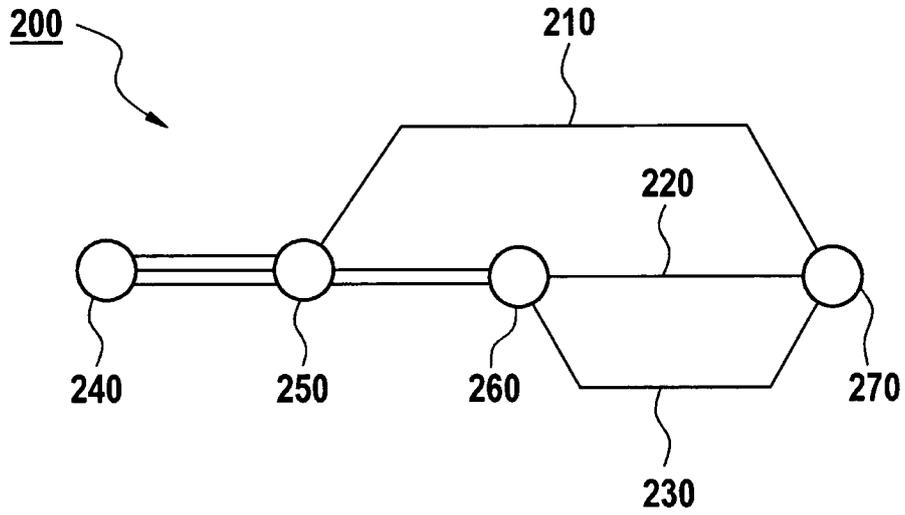


FIG. 2

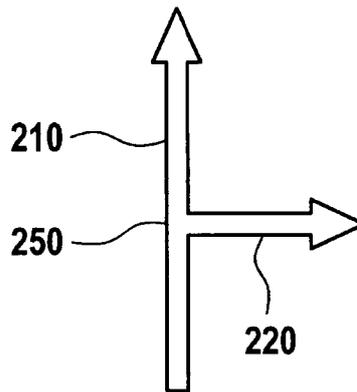


FIG. 3

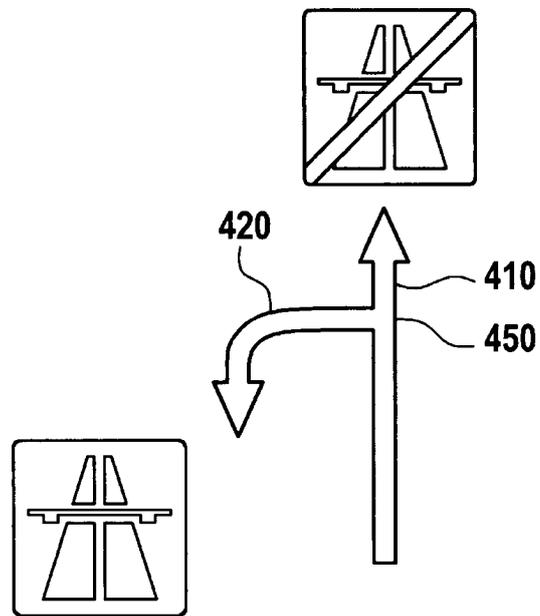


FIG. 4

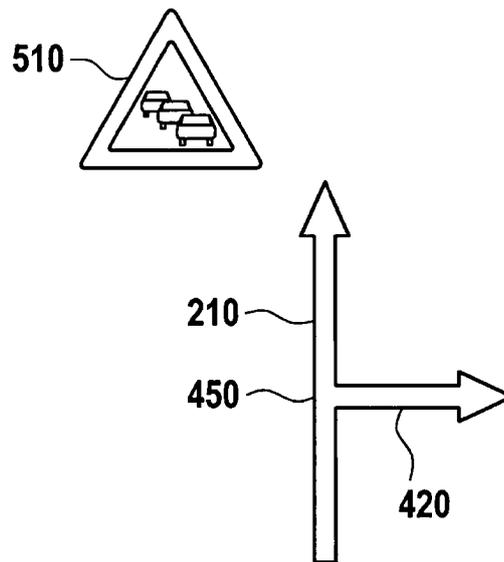


FIG. 5