



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 602 00 382 T2** 2005.05.04

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 227 302 B1**

(51) Int Cl.⁷: **G01C 21/32**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **602 00 382.2**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **02 250 249.6**

(96) Europäischer Anmeldetag: **15.01.2002**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **31.07.2002**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **21.04.2004**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **04.05.2005**

(30) Unionspriorität:

772587 30.01.2001 US

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,
LI, LU, MC, NL, PT, SE, TR**

(73) Patentinhaber:

Navigation Technologies Corp., Chicago, Ill., US

(72) Erfinder:

Joshi, Rajashri, Schaumburg, Illinois 60173, US

(74) Vertreter:

**PAe Splanemann Reitzner Baronetzky
Westendorf, 80469 München**

(54) Bezeichnung: **Darstellung der Krümmung geographischer Merkmale mit Hilfe von Biegekoeffizienten**

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**

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft geographische Daten, und insbesondere betrifft die vorliegende Erfindung eine Art der Darstellung des Grades der Biegung eines sich linear erstreckenden geographischen Merkmals (wie beispielsweise einer Straße) unter Verwendung eines Biegekoeffizienten.

[0002] Es wurden verschiedene neue Fahrzeugsicherheitssysteme entwickelt, die den Fahrzeugführer warnen oder den Betrieb des Fahrzeugs (oder von Bestandteilen davon) basierend auf Bedingungen in der Umgebung des Fahrzeugs oder anderen Faktoren modifizieren. Beispiele für diese neuen Fahrzeugsicherheitssysteme sind unter anderem automatische Ausrichtung der Scheinwerfer, automatische (oder adaptive) Fahrtregelung, Warnung vor Hindernissen, Kurven, Kreuzungen, Lane Departure Warning (LDW), Kollisionswarnung sowie adaptive Getriebebesteuerung (AGS). Einige dieser Fahrzeugsicherheitssysteme verwenden Sensoreinrichtungen (z. B. Radar und Kameras) zur Erfassung des momentanen Zustands der Fahrbahn und der Umgebung des Fahrzeugs. Einige dieser Fahrzeugsicherheitssysteme verwenden Daten aus digitalen Straßenkarten als Komponenten. Diese Daten dienen zur Identifikation der Lage und Form der Straße vor dem und um das Fahrzeug. Sie können auch zur Identifikation relativ permanenter Objekte oder Merkmale entlang von Straßen dienen.

[0003] Zu den unterschiedlichen Arten von Daten aus digitalen Karten, die von einigen dieser Fahrzeugsysteme verwendet werden, zählen Daten, die den Grad der Biegung der Straße anzeigen. In manchen Datenbanken mit digitalen Karten wird der Grad der Biegung einer Straße an einem bestimmten Punkt durch einen Wert des Krümmungsradius (oder den Kehrwert davon) angezeigt. Einige Fahrzeugsicherheitssysteme verwenden diese Daten bezüglich des Krümmungsradius zur Modifikation des Fahrzeugbetriebs. So verwendet beispielsweise eine automatische Fahrtregelung in einem Fahrzeug die Daten, die den Grad der Biegung einer Straße an dem Punkt entlang der Straße anzeigen, an dem sich ein Fahrzeug im Moment fortbewegt, zur Bestimmung eines akzeptablen Geschwindigkeitsbereichs für das Fahrzeug. Nach der Festlegung eines akzeptablen Geschwindigkeitsbereichs wird die Geschwindigkeit des Fahrzeugs, wenn nötig, durch die automatische Fahrtregelungsvorrichtung eingestellt.

[0004] Die in dieser Art von Fahrzeugsicherheitssystemen verwendete Karten-Datenbank enthält Daten, die die Positionen von Punkten entlang von Straßen anzeigen, darunter auch Daten, die den Krümmungsradius an den verschiedenen Punkten entlang

der Straßen anzeigen. Beim Aufbau dieser Art von Karten-Datenbanken werden Krümmungswerte unter Verwendung von Daten berechnet, die die Koordinaten einer Reihe von Punkten (den sogenannten "Formpunkten") angeben, durch die die Straße verläuft.

[0005] Zwar liefert die Verwendung der errechneten Werte des Krümmungsradius zur Darstellung des Straßenverlaufs zufriedenstellende Ergebnisse für manche Fahrzeugvorrichtungen, dennoch besteht Raum für Verbesserungen. Die errechneten Werte des Krümmungsradius können durch die Art der Funktion (z. B. stückweise lineare Funktion, B-Spline-Funktion usw.) beeinflusst werden, die zur Näherung der vorgegebenen Formpunkte verwendet wird. Darüber hinaus können kleine Veränderungen an der Näherungsfunktion zu großen Veränderungen des Krümmungswertes führen. Ebenso können kleine Veränderungen der Positionen der Datenpunkte selbst eine große Veränderung eines errechneten Krümmungsradius zur Folge haben.

[0006] Entsprechend besteht ein Bedarf für eine andere Art der Darstellung der geometrischen Straßenform in einer geographischen Datenbank.

[0007] Die US 5,661,650 offenbart eine Fahrzeugsteuerung zur Steuerung eines Fahrzeugs relativ zum Verlauf der Straße, auf der das Fahrzeug sich fortbewegt. Das System weist eine Vorrichtung zur Ausgabe von Karteninformationen von Koordinatenpunkten auf, die die Straße beschreiben, auf der sich das Fahrzeug fortbewegt, eine Vorrichtung zur Anzeige der Position des betreffenden Fahrzeugs, eine Vorrichtung zur Extraktion von Referenzkoordinatenpunkten, eine Vorrichtung zur Beurteilung des Straßenverlaufs sowie eine Fahrzeugsteuerungsvorrichtung zur Steuerung des betreffenden Fahrzeugs basierend auf dem festgestellten Verlauf der befahrenen Straße.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0008] Die Erfindung ist in den anliegenden unabhängigen Ansprüchen definiert.

[0009] Zur Lösung dieser und anderer Aufgaben umfasst die vorliegende Erfindung ein Verfahren zur Darstellung der Krümmung eines sich linear erstreckenden Merkmals, wie beispielsweise einer Straße. Die Krümmung eines sich linear erstreckenden Merkmals, wie beispielsweise einer Straße, wird mit Hilfe eines Biegekoeffizienten dargestellt. Der Biegekoeffizient an einer vorgegebenen Stelle entlang eines sich linear erstreckenden Merkmals wird durch Vergleich des Abstands zwischen zwei Punkten auf jeder Seite der vorgegebenen Stelle entlang des Merkmals (oder einer Näherung des Abstands) mit einem geradlinigen Abstand zwischen den selben beiden Punkten

bestimmt. Biegekoeffizientendaten können durch verschiedene Fahrzeugsysteme verwendet werden, die Informationen über die Krümmung sich linear erstreckender Merkmale, wie beispielsweise von Straßen, auf denen sich das Fahrzeug bewegt, benötigen.

KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0010] [Fig. 1](#) stellt ein Diagramm zur Veranschaulichung eines Teils der Terminologie in dieser Beschreibung dar;

[0011] [Fig. 2](#) stellt ein Diagramm zur Veranschaulichung des Biegekoeffizienten an verschiedenen Stellen entlang einer Straße dar;

[0012] [Fig. 3](#) stellt ein Diagramm zur Veranschaulichung der Veränderung des Biegekoeffizienten mit der Krümmung dar;

[0013] [Fig. 5](#) stellt einen vergrößerten Abschnitt des durch den gepunkteten Kreis in [Fig. 4](#) eingeschlossenen Bereichs dar;

[0014] [Fig. 6](#) stellt ein Diagramm zur Veranschaulichung des Betriebs einer alternativen Ausführungsform dar; und

[0015] [Fig. 7](#) stellt ein Diagramm zur Veranschaulichung des Betriebs einer weiteren alternativen Ausführungsform dar.

AUSFÜHRLICHE BESCHREIBUNG DER GEGENWÄRTIG BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORMEN

I. DEFINITIONEN

[0016] Die folgenden Ausdrücke sind in [Fig. 1](#) dargestellt.

[0017] "Sehne" bezeichnet das geradlinige Segment, das zwei beliebige Punkte auf einem Straßenabschnitt miteinander verbindet.

[0018] "Sehnenlänge" bezeichnet die Länge des geradlinigen Segments, das zwei beliebige Punkte auf einem Straßenabschnitt miteinander verbindet.

[0019] "Bogen" bezeichnet das Teilstück eines Straßenabschnitts zwischen zwei beliebigen Punkten auf dem Straßenabschnitt.

[0020] "Bogenlänge" bezeichnet die Länge (oder eine Näherung davon) des Teilstücks eines Straßenabschnitts zwischen zwei beliebigen Punkten auf dem Straßenabschnitt.

[0021] Das Wort "Krümmung" bezieht sich in dieser

Beschreibung auf die allgemeine Eigenschaft eines sich linear erstreckenden Merkmals, gekrümmt zu sein, und ist nicht auf eine mathematische Definition beschränkt, außer dies ist ausdrücklich angegeben. Das Wort "Krümmung" in dem Ausdruck "Krümmungsradius" versteht sich gemäß seiner mathematischen Bedeutung.

II. ÜBERBLICK

[0022] [Fig. 2](#) zeigt einen Straßenabschnitt **10**. Mehrere Sehnen **12** wurden (in gestrichelten Linien) zwischen Paaren von Punkten **14** auf diesem Abschnitt **10** gezogen. Aus [Fig. 2](#) ist ersichtlich, dass die annähernd geraden Teilstücke des Straßenabschnitts Bogenlängen aufweisen, die den entsprechenden Sehnenlängen annähernd entsprechen. Im Gegensatz dazu weisen gekrümmte Teilstücke des Straßenabschnitts wesentlich größere Bogenlängen als entsprechende Sehnenlängen auf. Dies bedeutet, dass an relativ geraden Teilstücken eines Straßenabschnitts das Verhältnis von Bogenlänge zu Sehnenlänge fast 1 beträgt, und an relativ gekrümmten Teilstücken eines Straßenabschnitts das Verhältnis von Bogenlänge zu Sehnenlänge erheblich größer als 1 ist. Anders gesagt stellt das Verhältnis von Bogenlänge zu Sehnenlänge eine Anzeige der örtlichen Krümmung des Straßenabschnitts dar.

[0023] Diese Beziehung zwischen der Krümmung eines Straßenabschnitts, der Sehnenlänge und der Bogenlänge wird wie folgt ausgedrückt:

$$\frac{A}{C} \sim \kappa$$

wobei C die Sehnenlänge, A die Bogenlänge und κ die Krümmung (d. h. nach der mathematischen Definition von "Krümmung") sind.

[0024] In dieser Beschreibung wird das Verhältnis von A zu C als "Biegekoeffizient" bezeichnet. Der "Biegekoeffizient" stellt ein Maß dafür dar, wie sehr sich ein Teilstück eines Straßenabschnitts zwischen zwei Punkten von der geraden Linie aus, die eben diese beiden Punkte miteinander verbindet, nach außen biegt oder krümmt.

[0025] [Fig. 3](#) veranschaulicht die Veränderung des Biegekoeffizienten mit der Krümmung. [Fig. 3](#) zeigt drei alternative Strecken **30**, **32** und **34** entlang eines Straßenabschnitts **38**. Jede dieser verschiedenen Strecken stellt eine andere alternative Straßenkonfiguration zwischen den Punkten **40** und **42** dar. Wie in [Fig. 3](#) gezeigt, ist der Biegekoeffizient umso größer, je größer die Krümmung ist.

III. ANWENDUNG

[0026] Der Biegekoeffizient kann in verschiedenen Fahrzeugsystemen und -vorrichtungen verwendet

werden, die Daten verwenden, welche den geometrischen Straßenverlauf darstellen. Beispielsweise kann der Biegekoeffizient durch eine automatische Fahrtregelungsvorrichtung verwendet werden. Die Verwendung des Biegekoeffizienten durch eine automatische Fahrtregelungsvorrichtung wird im Zusammenhang mit [Fig. 4](#) und [Fig. 5](#) beschrieben.

[0027] In [Fig. 4](#) bewegt sich ein Fahrzeug **50** mit automatischer Fahrtregelung entlang eines Straßenabschnitts **52**. Die automatische Fahrtregelung erhält Daten, die die Position des Fahrzeugs im Verhältnis zur Straße anzeigen, wie sie durch Daten in einer Karten-Datenbank dargestellt wird. Diese Funktion kann mit Hilfe bekannter Fahrzeugpositionstechnologie, wie beispielsweise GPS, Koppeln usw., ausgeführt werden.

[0028] Wenn sich das Fahrzeug **50** entlang des Straßenabschnitts **52** bewegt, passt die automatische Fahrtregelungsvorrichtung im Fahrzeug **50** die Geschwindigkeit des Fahrzeugs basierend auf dem Biegekoeffizienten der Straße an. In [Fig. 4](#) zeigen die Pfeile **54** die augenblicklichen Positionen des Fahrzeugs an. Die diesen Positionen entsprechenden Sehnen **58** sind ebenfalls gezeigt.

[0029] Gemäß einer Ausführungsform wählt die automatische Fahrtregelungsvorrichtung im Fahrzeug an jeder Position **54** zwei Punkte auf beiden Seiten der Position, an der sich das Fahrzeug befindet, aus. Dann berechnet die automatische Fahrtregelungsvorrichtung mit Hilfe der beiden Punkte die Sehnenlänge C, die Bogenlänge A sowie den Biegekoeffizienten. Wie in [Fig. 5](#) gezeigt, steigt der Biegekoeffizient an, wenn das Fahrzeug sich in die Kurve bewegt, und fällt erwartungsgemäß, wenn das Fahrzeug die Kurve verlässt. Mit Hilfe dieser errechneten Werte der Biegekoeffizienten passt die automatische Fahrtregelungsvorrichtung in dem Fahrzeug die Fahrzeuggeschwindigkeit entsprechend an.

[0030] Die Auswahl der beiden Punkte auf beiden Seiten der Fahrzeugposition ist so konfigurierbar, dass der daraus abgeleitete Biegekoeffizient für die Vorrichtung, die ihn verwendet, geeignet ist. Beispielsweise ist der Abstand (oder der Abstandsbe-reich) jedes der beiden Punkte von der Fahrzeugposition konfigurierbar.

[0031] Wie in [Fig. 5](#) dargestellt, überlappen sich einige der Bogenlängen und Sehnenlängen aufeinanderfolgender Positionen, an denen der Biegekoeffizient bestimmt wird. Wie vorstehend bereits angegeben, ist die Auswahl der Punkte, die zur Bestimmung des Biegekoeffizienten verwendet werden, so konfigurierbar, dass eine geeignete Messung der Krümmung erhalten wird. Es gibt keine Einschränkung, die besagen würde, dass sich die Bogenlängen und Sehnenlängen nicht überlappen dürfen.

IV. ALTERNATIVE AUSFÜHRUNGSFORMEN

A. Verwendung bereits errechneter Biegekoeffizientendaten

[0032] Gemäß einer alternativen Ausführungsform verwendet ein Fahrzeugsicherheitssystem, wie beispielsweise eine automatische Fahrtregelung, eine Karten-Datenbank, die Biegekoeffizienten von Punkten entlang von Straßen enthält. Gemäß dieser alternativen Ausführungsform werden die Werte der Biegekoeffizienten an Punkten entlang von Straßen im Voraus durch den Entwickler der Datenbank berechnet und in der geographischen Datenbank gespeichert. Die geographische Datenbank, die die errechneten Werte des Biegekoeffizienten für Punkte entlang von Straßen enthält, ist in dem Fahrzeug installiert und wird durch Fahrzeugsicherheitssysteme, wie beispielsweise eine automatische Fahrtregelung, verwendet.

[0033] Ein Vorteil der Speicherung errechneter Werte des Biegekoeffizienten in der vom Fahrzeugsicherheitssystem verwendeten Karten-Datenbank besteht darin, dass eine Berechnung dieser Werte im Fahrzeug überflüssig wird.

B. Berechnung von Biegekoeffizienten

[0034] Die Berechnung des Biegekoeffizienten kann auf unterschiedliche Arten erfolgen. Eine Möglichkeit der Berechnung eines Biegekoeffizienten wird in Verbindung mit [Fig. 6](#) beschrieben.

[0035] [Fig. 6](#) zeigt ein Teilstück einer Straße **60**. Entlang der Straße befinden sich Formpunkte **62**, **64**, **66**, **68** und **70**. Diese Formpunkte sind Punkte, an denen die geographischen Koordinaten der Position der Straße bekannt sind. Die geographischen Koordinaten an diesen Positionen können mit Hilfe unterschiedlicher Verfahren zum Sammeln von Daten bestimmt werden. Beispielsweise können die geographischen Koordinaten an diesen Positionen mit Hilfe einer GPS-Vorrichtung bestimmt werden. Alternativ können die geographischen Koordinaten an diesen Positionen aus Luftaufnahmen bestimmt werden.

[0036] Gemäß einer alternativen Ausführungsform wird für jeden Formpunkt ein Wert des Biegekoeffizienten bestimmt. Gemäß dieser alternativen Ausführungsform kann ein Wert des Biegekoeffizienten an einem vorgegebenen Formpunkt angenähert werden, indem die Summe der Entfernungen des vorgegebenen Formpunkts von den beiden unmittelbar an den vorgegebenen Formpunkt angrenzenden Formpunkten mit dem geradlinigen Abstand zwischen den beiden angrenzenden Formpunkten verglichen wird. Gemäß dieser Alternative wird die Bogenlänge durch Näherung mit Hilfe zweier "Sehnenlängen" bestimmt.

[0037] Beispielsweise wird zur Bestimmung des Biegekoeffizienten für den mit dem Bezugszeichen **66** bezeichneten Formpunkt die Entfernung des Formpunkts **64** vom Formpunkt **66** zur Entfernung des Formpunkts **66** vom Formpunkt **68** addiert. Diese Summe wird dann durch die Entfernung des Formpunkts **64** von dem mit **68** bezeichneten Formpunkt geteilt, um den Biegekoeffizienten am Formpunkt **66** zu bestimmen. Biegekoeffizienten für die verbleibenden Formpunkte können auf ähnliche Weise bestimmt werden. Die Werte der Biegekoeffizienten können dann zusammen mit den Koordinaten der Formpunkte in einer geographischen Datenbank gespeichert werden. Alternativ können mit Hilfe dieses Verfahrens Biegekoeffizienten unterwegs bei Bedarf durch eine Vorrichtung im Fahrzeug während der Fahrt berechnet werden.

[0038] Gemäß einer anderen Alternative kann eine Näherung des Biegekoeffizienten an einem vorgegebenen Formpunkt dadurch bestimmt werden, dass die Abstände zu zusätzlichen Formpunkten neben den dem vorgegebenen Formpunkt unmittelbar benachbarten berücksichtigt werden. [Fig. 7](#) stellt diese Ausführungsform dar. [Fig. 7](#) zeigt das selbe Teilstück einer Straße, das auch in [Fig. 6](#) gezeigt ist. In [Fig. 7](#) wird der Biegekoeffizient am Punkt **66** angenähert, indem zuerst die geradlinigen Abstände zwischen Punkt **62** und Punkt **64**, zwischen Punkt **64** und Punkt **66**, zwischen Punkt **66** und Punkt **68** und zwischen Punkt **68** und Punkt **70** addiert werden. Die Summe dieser Abstände wird dann durch den geradlinigen Abstand zwischen Punkt **62** und Punkt **70** geteilt, wodurch sich der Biegekoeffizient an Punkt **66** ergibt. Gemäß dieser Alternative wird die Bogenlänge mit Hilfe von vier "Sehnenlängen" angenähert bestimmt.

[0039] In [Fig. 7](#) wurden zwei Punkte auf beiden Seiten des Punktes ausgewählt, an dem der Biegekoeffizient bestimmt wurde. Alternativ kann jede beliebige Anzahl von Punkten auf beiden Seiten des Punktes, an dem der Biegekoeffizient bestimmt wird, ausgewählt werden.

[0040] Gemäß noch einer weiteren Alternative können die Entfernungen des Punktes entlang einer Straße, an dem der Biegekoeffizient bestimmt wird, von den daran angrenzenden Punkten, die bei der Bestimmung des Biegekoeffizienten verwendet werden, tatsächliche Entfernungen sein, die das Fahrzeug zurücklegt. Die tatsächlichen, bei der Fahrt zurückgelegten Entfernungen können mit Hilfe eines Kilometerzählers oder von Geschwindigkeitspulswerten gesammelt oder durch Auswertung von Luft- oder Satellitenbildern bestimmt werden.

C. Andere Alternativen

[0041] In einer anderen Alternative können die Werte des Biegekoeffizienten mit Hilfe von Daten, die den

Straßenverlauf darstellen, wie beispielsweise Formpunktdaten, während der Fahrt im Fahrzeug berechnet werden.

[0042] Das neue, hier beschriebene Verfahren kann in Kombination mit der bekannten Lösung mit Hilfe des Krümmungsradius angewendet werden, um die Robustheit und Effektivität unterschiedlicher Vorrichtungen im Fahrzeug zu verbessern.

[0043] In den oben beschriebenen Ausführungsformen wurden Daten bezüglich des Biegekoeffizienten zur Darstellung des Krümmungsgrades von Straßen verwendet. In alternativen Ausführungsformen können Daten bezüglich des Biegekoeffizienten zur Darstellung des Krümmungsgrades von anderen sich linear erstreckenden Merkmalen, wie beispielsweise Flüssen, Bahngleisen, Grenzen, Flugbahnen, Fahrstrecken usw., verwendet werden.

V. VORTEILE

[0044] Aus der Verwendung von Biegekoeffizienten zur Darstellung des Krümmungsgrades ergeben sich mehrere Vorteile. Zunächst wird durch die Verwendung von Biegekoeffizienten zur Darstellung des Krümmungsgrades sich linear erstreckender geographischer Merkmale, wie beispielsweise von Straßen, die Berechnung von Werten des Krümmungsradius vermieden, die anfällig für grobe Fehler ist. Des Weiteren ist die Verwendung von Biegekoeffizienten zur Darstellung des Krümmungsgrades sich linear erstreckender Merkmale weniger rechenintensiv als die Verwendung von Werten des Krümmungsradius. Darüber hinaus können Biegekoeffizienten aus Daten abgeleitet werden, die als ein Satz von Formpunkten gespeichert sind (stückweise lineare Näherung), oder aber aus polynomischen Splinesteuerungspunkten, etc.

[0045] Die obige ausführliche Beschreibung soll als Veranschaulichung betrachtet werden, nicht als Einschränkung, und die anliegenden Ansprüche sollen den Schutzzumfang der Erfindung definieren.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Darstellung des Grades der Biegung einer Straße (**60**), welches den Schritt des Auswählens zweier Punkte entlang der Straße (**60**) aufweist;

dadurch gekennzeichnet, dass das Verfahren weiterhin den Schritt der Berechnung des Verhältnisses einer Näherung einer Entfernung (A) entlang der Straße (**60**) zwischen den beiden Punkten zu einer geradlinigen Entfernung zwischen den beiden Punkten (**58**) aufweist, wodurch dieses Verhältnis den Grad der Biegung der Straße (**60**) zwischen den beiden Punkten anzeigt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Auswahlschritt unter Verwendung von in einer geographischen Datenbank enthaltenen Daten erfolgt.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass es weiterhin Folgendes aufweist: Speichern der Anzeige des Grades der Biegung der Straße **(60)** in einer geographischen Datenbank.

4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Berechnungsschritt unter Verwendung von Formpunkten **(62)** erfolgt, die geographische Koordinaten an Stellen entlang der Straße darstellen.

5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Berechnungsschritt durch eine Vorrichtung in einem Fahrzeug erfolgt.

6. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Verhältnis ein Biegekoeffizient ist, der für eine Stelle der Straße bestimmt wird, die zwischen den beiden ausgewählten Punkten liegt.

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass es weiterhin Folgendes aufweist: Speichern von Daten, die den Biegekoeffizienten anzeigen, in einer geographischen Datenbank, die die Straße **(60)** repräsentiert.

8. Geographische Datenbank, die gemäß dem Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche gebildet wird.

9. Gerät, das über Mittel verfügt, um das Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7 auszuführen.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

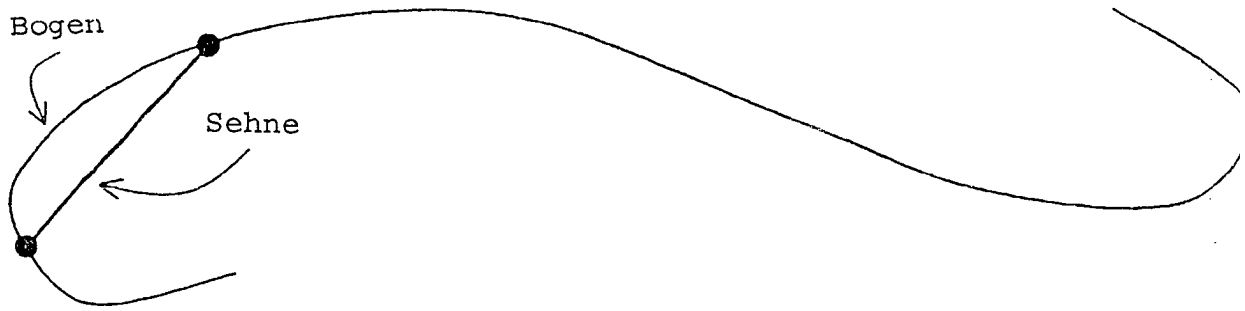


FIG. 1

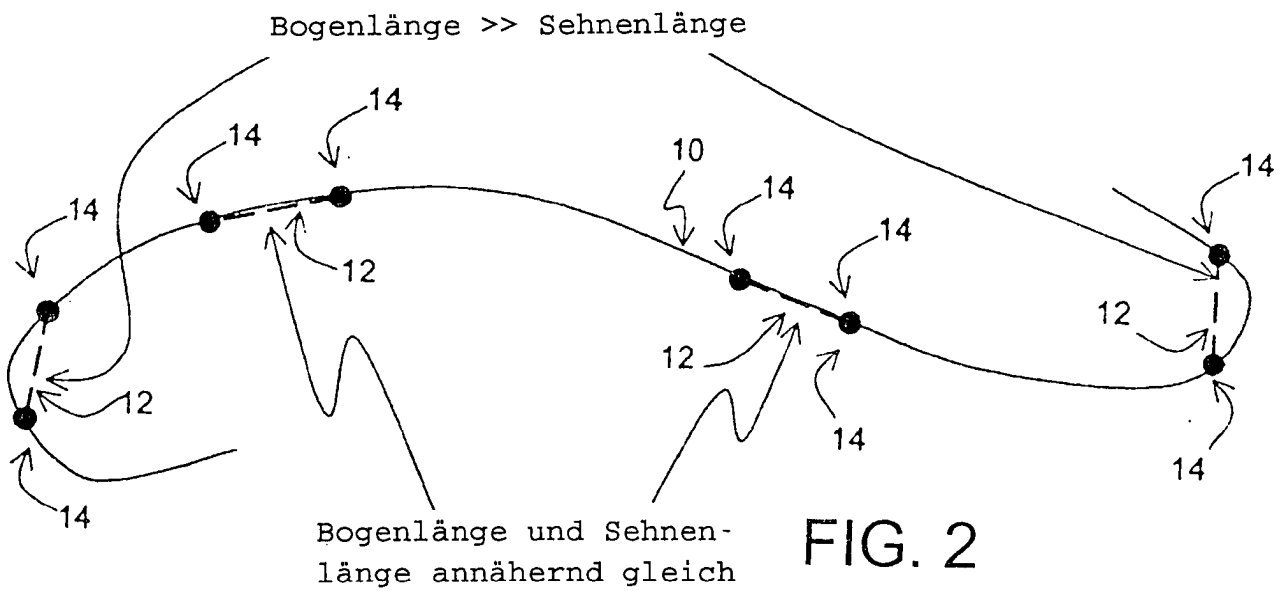


FIG. 2

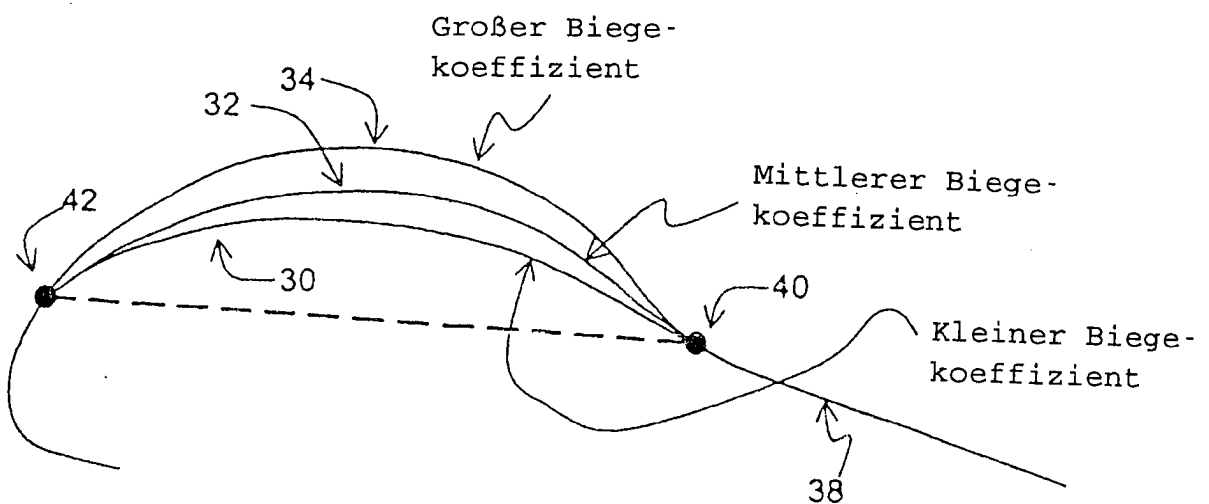


FIG. 3

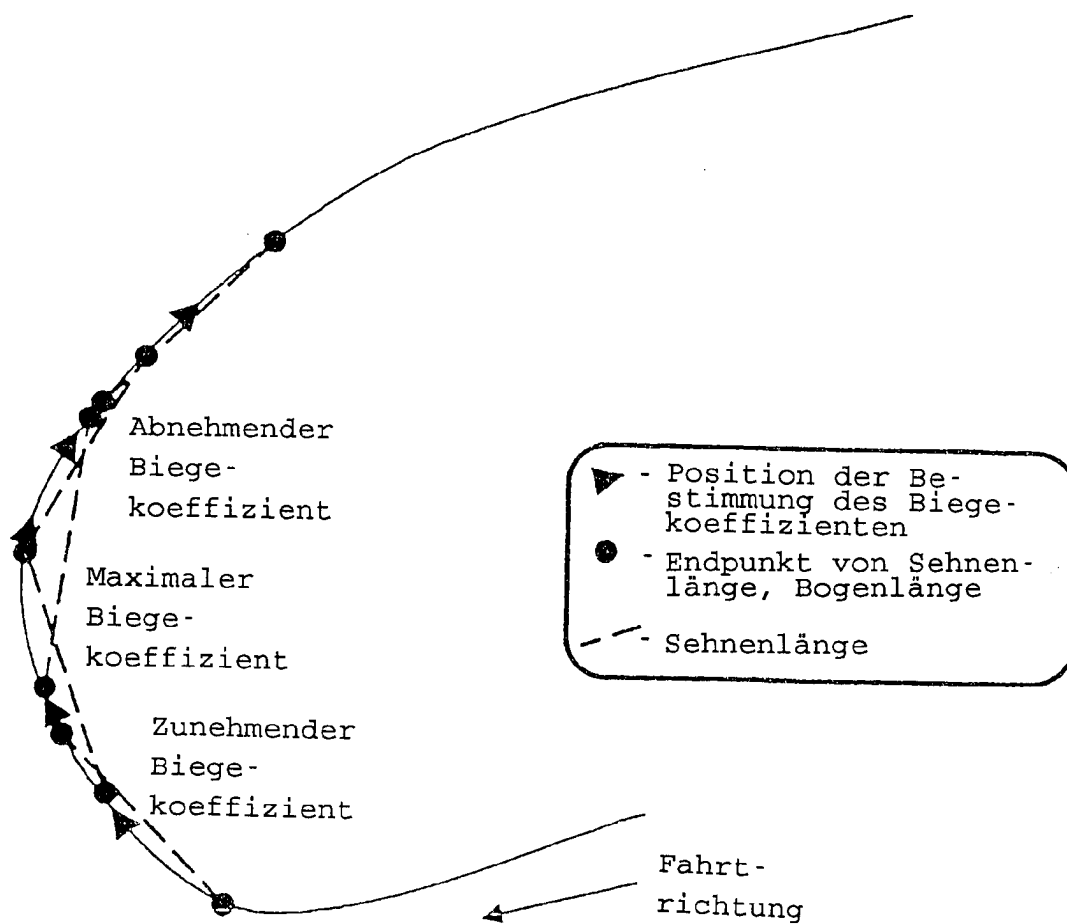
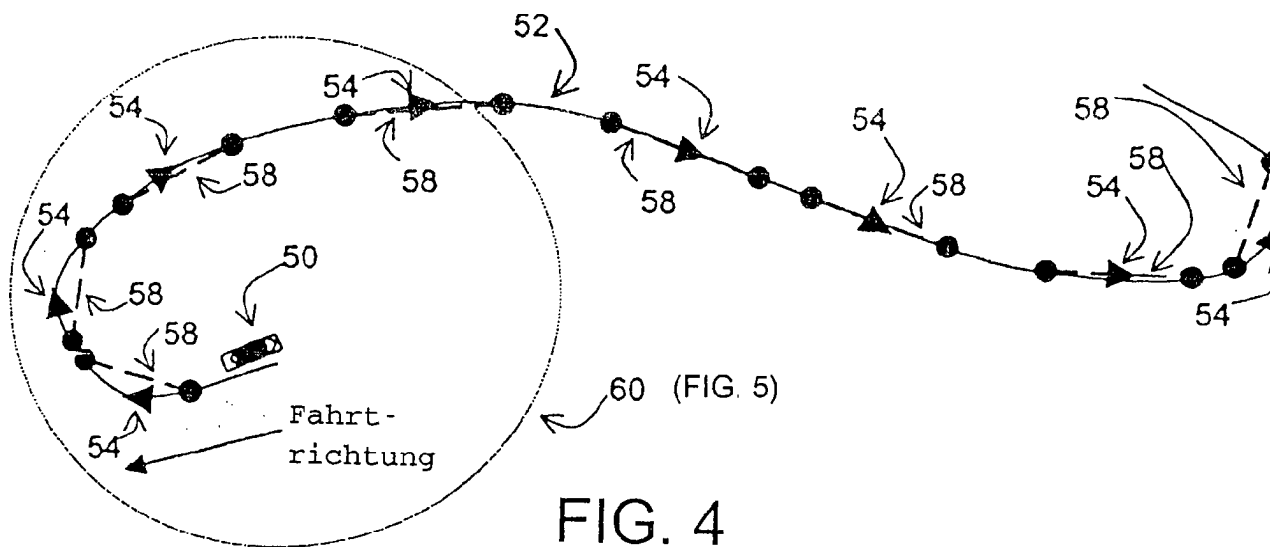


FIG. 5

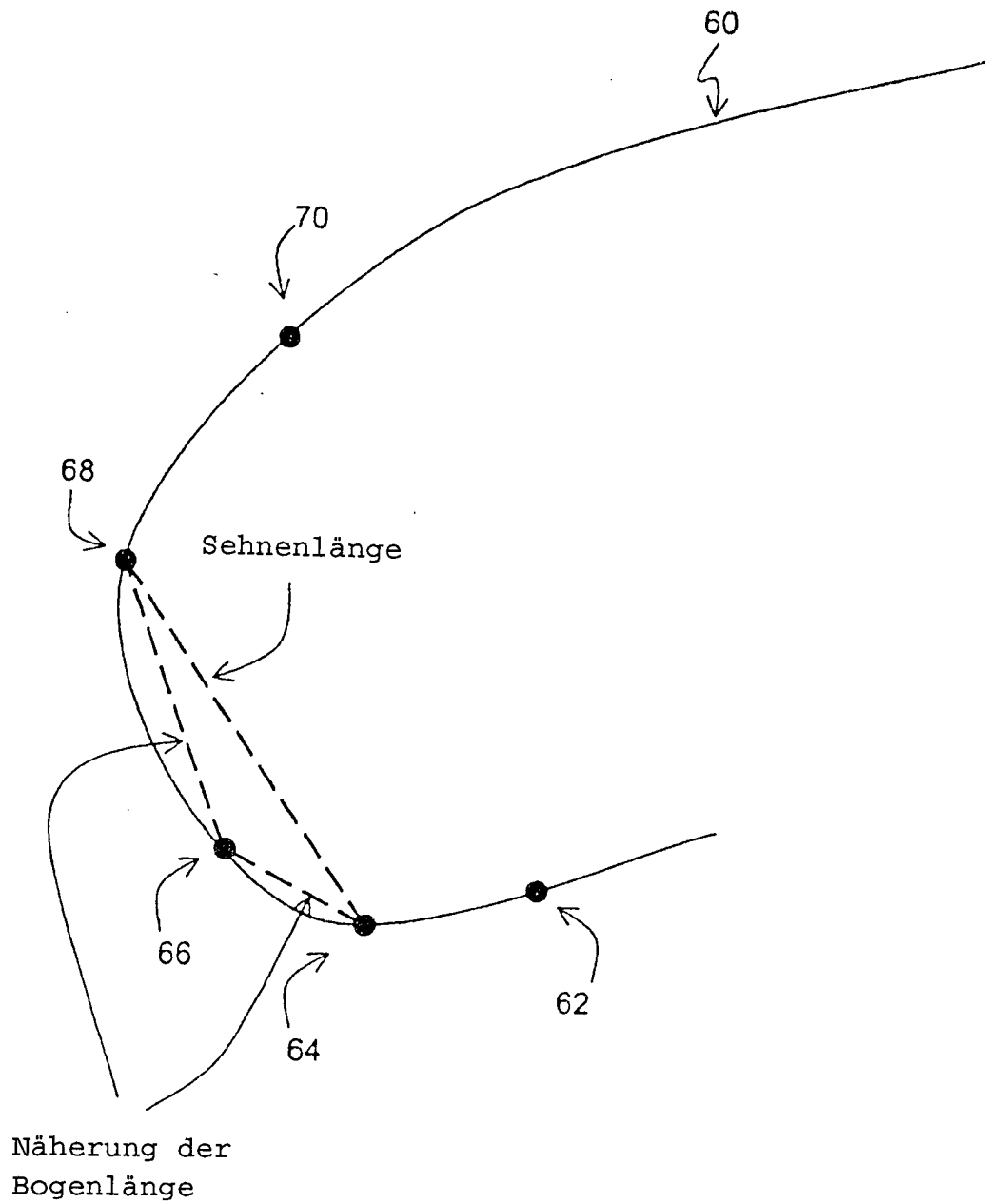


FIG. 6

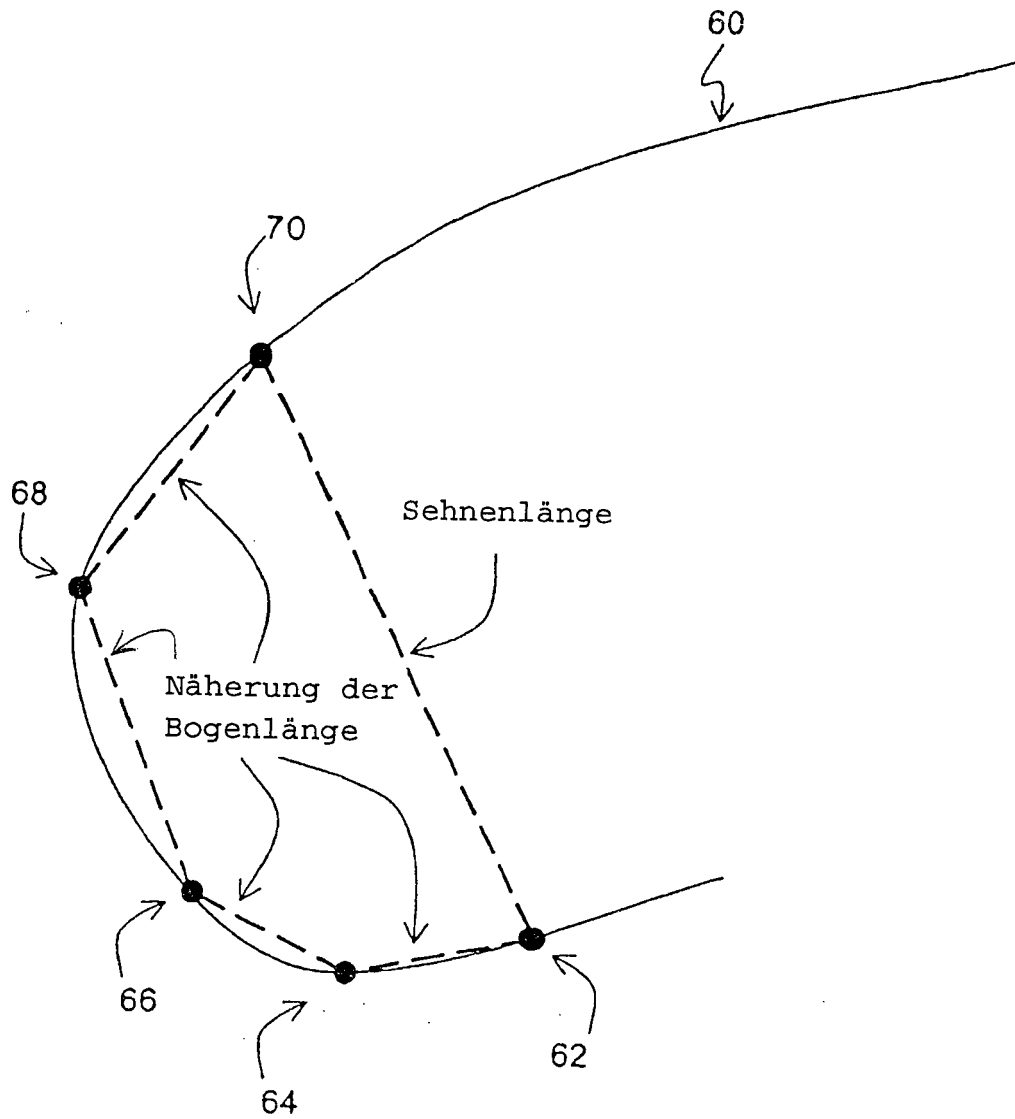


FIG. 7