



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2007 006 870 A1 2007.08.30**

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2007 006 870.2**

(22) Anmeldetag: **12.02.2007**

(43) Offenlegungstag: **30.08.2007**

(51) Int Cl.⁸: **G01C 21/30 (2006.01)**

(30) Unionspriorität:

2006-42181 20.02.2006 JP

(71) Anmelder:

Denso Corp., Kariya, Aichi, JP

(74) Vertreter:

**WINTER, BRANDL, FÜRNISS, HÜBNER, RÖSS,
KAISER, POLTE, Partnerschaft, 85354 Freising**

(72) Erfinder:

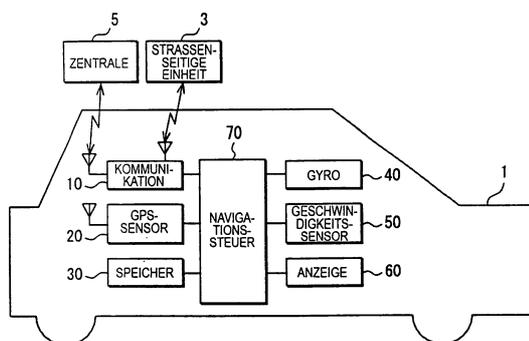
Yamada, Kazunao, Kariya, Aichi, JP

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Kartenbewertungssystem und Kartenbewertungsverfahren**

(57) Zusammenfassung: Eine Absolutpositions-Erfassungseinrichtung (20, 40, 50) einer Navigationsvorrichtung erfasst eine Absolutposition eines Fahrzeugs (1). Eine Fahrzeugposition auf einer Karte wird auf der Grundlage der erfassten Absolutposition als auf einer Straßenkarte erfasst, die durch Kartendaten angezeigt wird, die in der Navigationsvorrichtung gespeichert sind. Absolutpositionen, die von der Absolutpositions-Erfassungseinrichtung erfasst werden, werden in Verbindung mit Positionen auf einer Karte gespeichert, die auf der Grundlage der erfassten Absolutpositionen als eine Fahrspurinformation erfasst werden, wenn das Fahrzeug fährt. Ein Fehler der Kartendaten als ein Zuverlässigkeitsgrad der Kartendaten wird durch Vergleichen der Fahrspurinformation mit den Kartendaten eingestellt.



Beschreibung

GEBIET DER ERFINDUNG

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Kartenbewertungssystem und ein Kartenbewertungsverfahren zum Bewerten eines Zuverlässigkeitsgrads von Kartendaten, die in einer Navigationsvorrichtung oder der Gleichen verwendet werden.

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

[0002] Eine Navigationsvorrichtung zeigt eine derzeitige Position eines Bezugsfahrzeugs auf einer Straßenkarte, die durch Kartendaten angezeigt wird, auf der Grundlage einer erfassten Absolutposition an. Diese Absolutposition wird unter Verwendung von sowohl (i) absoluten Messdaten auf der Grundlage eines Satellitennavigationsverfahrens unter Verwendung eines GPS-Sensors als auch (ii) relativen Messdaten auf der Grundlage eines Koppelnavigationsverfahrens unter Verwendung eines Gyrosensors, eines Geschwindigkeitssensors oder der Gleichen erfasst. Hierbei stimmt, wenn eine Straßenkarte, die durch die Kartendaten angezeigt wird, einen Fehler gegenüber der realen Straße aufweist, eine Absolutposition des Fahrzeugs nicht mit der Straßenkarte überein, die von den Kartendaten angezeigt wird.

[0003] Zu diesem Zweck führt eine Navigationsvorrichtung ein Kartenabbildungsverfahren zum Ändern einer Fahrzeugposition durch, um mit einer Straßenkarte übereinzustimmen, die von Kartendaten angezeigt wird, und erzielt eine Fahrzeugposition auf der Grundlage der Straßenkarte. Es ist daher erforderlich, dass die Navigationsvorrichtung eine Fahrzeugposition anzeigt, um mit einer Straßenkarte übereinzustimmen. Anders ausgedrückt ist es auch dann, wenn eine reale Straße bedeutsam unterschiedlich von einer Straßenkarte (oder einer Straße auf einer Straßenkarte) ist, die von Kartendaten angezeigt wird, erforderlich, dass eine Fahrzeugposition konstant angezeigt wird, um mit der Straßenkarte übereinzustimmen.

[0004] In den letzten Jahren ist eine Navigationsvorrichtung entwickelt worden, um mit einem Fahrzeugsteuern zusammenzuwirken. Zum Beispiel wird eine Abstrahlrichtung eines Scheinwerfers eines Fahrzeugs auf der Grundlage einer Information einer Kurve gesteuert, die aus Kartendaten erzielt wird. Ein Steuern des Fahrzeugs, einem Straßenzustand zu folgen, auf der Grundlage der Kartendaten in der Navigationsvorrichtung erfordert normaler Weise eine Verbesserung einer Genauigkeit der Kartendaten. Zu diesem Zweck wird ein System vorgeschlagen, welches eine Informationszentrale zum Speichern und Aufrechterhalten von Straßendaten beinhaltet (siehe die JP-3496479 B2, die der US 6,154,152 entspricht).

[0005] Jedoch ist dieses System dazu gedacht, neue Straßendaten hinzuzufügen, die sich von den Straßendaten unterscheiden, die bereits in der Informationszentrale gespeichert sind, und nicht dazu gedacht, die Straßendaten zu aktualisieren, die bereits in der Informationszentrale gespeichert sind. Deshalb kann eine Genauigkeit der bereits gespeicherten Straßendaten nicht erhöht werden.

KURZFASSUNG DER ERFINDUNG

[0006] Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Kartenbewertungssystem und ein Kartenbewertungsverfahren zum Bewerten eines Zuverlässigkeitsgrads von Kartendaten zu schaffen, die in einer Navigationsvorrichtung oder der Gleichen verwendet werden.

[0007] Diese Aufgabe wird hinsichtlich des Systems mit den in Anspruch 1 und hinsichtlich des Verfahrens mit den in Anspruch 7 angegebenen Maßnahmen gelöst.

[0008] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der vorliegenden Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0009] Gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung wird ein Kartenbewertungssystem wie folgt geschaffen. Eine Kartendaten-Speichereinheit ist dazu ausgelegt, Kartendaten zu speichern, die eine Straßenkarte anzeigen. Eine Absolutpositions-Erfassungseinrichtung ist dazu ausgelegt, eine Absolutposition eines Fahrzeugs zu erfassen. Eine Einheit zum Erfassen einer Position auf einer Karte ist dazu ausgelegt, eine Fahrzeugposition auf einer Karte unter Verwendung der erfassten Absolutposition zu erfassen, wobei die Position auf einer Karte auf einer Straßenkarte beruht, die durch die gespeicherten Kartendaten angezeigt wird. Eine Spurspeichereinheit ist dazu ausgelegt, als eine Fahrspurinformation Absolutpositionen, die von der Absolutpositions-Erfassungseinrichtung erfasst werden, in Verbindung mit Positionen auf einer Karte zu speichern, die unter Verwendung der erfassten Absolutpositionen erfasst werden, wenn das Fahrzeug fährt. Eine Kartenzuverlässigkeitsgrad-Einstelleinheit ist dazu ausgelegt, als einen Zuverlässigkeitsgrad der Kartendaten einen Fehler der Kartendaten bezüglich der Fahrspurinformation durch Vergleichen der Fahrspurinformation mit den Kartendaten einzustellen.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNG

[0010] Die vorliegende Erfindung wird nachstehend anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die beiliegende Zeichnung näher erläutert.

[0011] Es zeigt:

[0012] **Fig. 1** eine Darstellung eines Gesamtaufbaus einer Navigationsvorrichtung gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

[0013] **Fig. 2** ein Flussdiagramm eines Kartenzuverlässigkeits-Bewertungsverfahrens;

[0014] **Fig. 3** ein Zeitablaufdiagramm von Vorgängen in einer Navigationssteuereinheit, einer Speichereinheit und einem GPS-Sensor auf einer Zeitbasis; und

[0015] **Fig. 4** eine Darstellung eines Beispiels einer Beziehung zwischen einer Fahrspurinformation und Kartendaten.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSBEISPIELE

[0016] Eine Navigationsvorrichtung wird als ein Ausführungsbeispiel erläutert, an welchem ein Kartenbewertungssystem der vorliegenden Erfindung angewendet wird. Ein Gesamtaufbau der Navigationsvorrichtung ist in **Fig. 1** dargestellt. Die Navigationsvorrichtung, welche in ein Bezugsfahrzeug **1** als eines von mehreren Fahrzeugen **1** eingebaut ist, beinhaltet eine Kommunikationseinheit **10**, einen GPS-Sensor **20**, eine Speichereinheit **30**, einen Gyrosensor **40**, einen Geschwindigkeitssensor **50**, eine Anzeigeeinheit **60** und eine Navigationssteuereinheit **70**. Hierbei wirken der GPS-Sensor **20**, der Gyrosensor **40** und der Geschwindigkeitssensor **50** als eine Absolutpositions-Erfassungseinrichtung.

[0017] Die Kommunikationseinheit **10** empfängt eine Information von einer von straßenseitigen Einheiten **3**, welche einzeln entlang Straßen angeordnet sind, über eine drahtlose Kurzbereichskommunikation. Die Kommunikationseinheit **10** kommuniziert ferner mit einer Zentrale **5** als einen externen Server, welcher eine Information von der Navigationsvorrichtung sammelt, über ein Kommunikationsnetz, wie zum Beispiel das Internet. Die straßenseitige Einheit **3** sendet eine Information, die eine Absolutposition (Länge, Breite und Höhe) beinhaltet, die der Stelle von ihr entspricht, zu der Navigationsvorrichtung. Die Zentrale **5** verwaltet Kartendaten, die in Navigationsvorrichtungen verwendet werden, die in die mehreren Fahrzeuge **1** eingebaut sind, und hält diese aufrecht. Die Zentrale **5** kann eine Information von den mehreren Fahrzeugen **1** mit den Navigationsvorrichtungen empfangen und speichern.

[0018] Der GPS- bzw. Globalpositionierungssystem-Sensor **20** empfängt elektrische Wellen von Satelliten für ein GPS, um eine Absolutposition (Länge, Breite und Höhe) des Bezugsfahrzeugs **1** zu erfassen. Derartige Erfassungen von Absolutpositionen des Fahrzeugs **1** werden von dem GPS-Sensor **20** periodisch durchgeführt.

[0019] Die Speichereinheit **30** ist ein Speichermedium, um eine Mehrzahl von Informationen zu speichern, welche darin geschrieben oder daraus gelesen werden können. Zum Beispiel ist die Speichereinheit **30** ein Festplattenlaufwerk bzw. HDD. Die Speichereinheit **30** kann dazu ausgelegt sein, abwechselnd Kartendaten aus einem Speichermedium, wie zum Beispiel einer Halbleiterspeichervorrichtung, einer Diskette, einer Magnetplatte oder einer magneto-optischen Platte, zu lesen.

[0020] Die Speichereinheit **30** speichert Kartendaten (eine elektronische Karte) zum Anzeigen von Straßenkarten. In der Navigationsvorrichtung dieses Ausführungsbeispiels speichert die Speichereinheit **30**, wenn das Fahrzeug **1** tatsächlich auf einer Straße fährt, eine Fahrspurinformation zum Anzeigen einer Fahrspur davon. Diese Fahrspurinformation ist eine Gruppe von Absolutpositionen (Länge, Breite und Höhe), die das Fahrzeug **1** mit gegebenen Intervallen innerhalb eines bestimmten Straßensegments in einer Straßenkarte, die durch Kartendaten angezeigt wird, erlebt oder befahren hat. Die Fahrspurinformation wird in Verbindung mit den Kartendaten gespeichert. Die Fahrspurinformation beinhaltet eine Information über einen Fehler, wenn jede Absolutposition des Fahrzeugs **1** erfasst worden ist. Die Speichereinheit **30** speichert einen Zuverlässigkeitsgrad von Kartendaten zum Anzeigen einer Genauigkeit der Kartendaten bezüglich der Fahrspurinformation.

[0021] Der Gyrosensor **40** (das heisst ein Winkelgeschwindigkeitssensor) erfasst eine Richtung, zu welcher das Fahrzeug **1** fortschreitet, um Erfassungssignale auf der Grundlage von Winkelgeschwindigkeiten von Drehbewegungen auszugeben, die auf das Fahrzeug **1** ausgeübt werden. Der Geschwindigkeitssensor **50** gibt Pulssignale mit Intervallen auf der Grundlage von Fahrgeschwindigkeiten des Fahrzeugs **1** aus. Die Anzeigeeinheit **60**, zum Beispiel eine Flüssigkristallanzeige, zeigt eine Vielzahl von Informationen wie zum Beispiel Straßenkarten an, die von den Kartendaten angezeigt werden.

[0022] Die Navigationssteuereinheit **70** beinhaltet hauptsächlich einen Mikrocomputer, der eine CPU, einen ROM, einen RAM, eine Eingabe/Ausgabe-Schnittstelle bzw. I/O und eine Busleitung beinhaltet, die die vorhergehenden Komponenten verbindet und im Allgemeinen die vorhergehenden Vorrichtungen **10** bis **60** steuert. Die Navigationssteuereinheit **70** führt mehrere Verfahren zum (i) Erfassen einer Absolutposition des Fahrzeugs **1** auf der Grundlage von Erfassungssignalen aus dem GPS-Sensor **20**, dem Gyrosensor **40** und dem Geschwindigkeitssensor **50**, (ii) Kartenabgleichen, um eine Position des Fahrzeugs **1** zu ändern, um mit einer Straßenkarte übereinzustimmen, die von den Kartendaten angezeigt wird, die in der Speichereinheit **30** gespeichert sind, (iii) Anzeigen sowohl der Straßenkarte als auch

der Position des Fahrzeugs **1**, die von dem Kartenabgleichsverfahren verwendet werden, auf der Anzeigeeinheit **60** und (iv) dann Anzeigen einer optimalen Fahrtstrecke von einer derzeitigen Position zu einem Ziel durch. Weiterhin führt die Navigationsvorrichtung andere Verfahren zum (i) Einstellen eines Zuverlässigkeitsgrads einer Absolutposition des Fahrzeugs **1**, (ii) Speichern einer Fahrspurinformation in der Speichereinheit **30**, (iii) Einstellen eines Zuverlässigkeitsgrads der Fahrspurinformation und (iv) Einstellen eines Zuverlässigkeitsgrads von Kartendaten, die in der Speichereinheit **30** gespeichert sind, durch.

[0023] Als Nächstes wird ein Kartenzuverlässigkeits-Bewertungsverfahren der Navigationsvorrichtung erläutert. [Fig. 2](#) zeigt ein Flussdiagramm, das ein Kartenzuverlässigkeits-Bewertungsverfahren darstellt, das auf der Grundlage eines Programms, das in dem ROM oder der Gleichen in der Navigationssteuereinheit **70** gespeichert ist, ausgeführt wird. [Fig. 3](#) ist ein Zeitablaufdiagramm, das Vorgänge in der Navigationssteuereinheit **70**, der Speichereinheit **30** und dem GPS-Sensor **20** auf einer Zeitbasis darstellt. In [Fig. 3](#) meint ein normaler Punkt einen Fahrbereich, an dem eine Fahrspur des Fahrzeugs **1** nicht gespeichert werden sollte; und meint ein bestimmter Punkt einen Fahrbereich, an dem eine Fahrspur des Fahrzeugs **1** gespeichert werden sollte. [Fig. 4](#) stellt ein Beispiel einer Beziehung zwischen einer Fahrspurinformation und Kartendaten dar.

[0024] Das Kartenzuverlässigkeits-Bewertungsverfahren wird periodisch (alle 200 ms) wiederholt, während das Fahrzeug **1** fährt. Zuerst wird eine Absolutposition (Länge, Breite und Höhe) des Fahrzeugs **1** zu einem derzeitigen Zeitpunkt erfasst (S101). Dies wird mit absoluten Messdaten und relativen Messdaten zu der gleichen Zeit vorbereitet. Die absoluten Messdaten werden mit einem Satellitennavigationsverfahren auf der Grundlage von Erfassungssignalen von dem GPS-Sensor **20** erfasst und die relativen Messdaten werden mit einem Koppelnavigationsverfahren auf der Grundlage von Erfassungssignalen von dem Gyrosensor **40** und dem Geschwindigkeitssensor **50** erfasst. Weiterhin versucht die Navigationssteuereinheit **70**, wenn der GPS-Sensor **20** keine Absolutposition erfassen kann (das heisst wenn keine elektrische Wellen von den Satelliten empfangen werden können), eine Absolutposition von einer straßenseitigen Einheit **3** zu erfassen. Anders ausgedrückt bewirkt die Navigationssteuereinheit **70**, wenn eine straßenseitige Einheit **3** nahe dem Fahrzeug **1** angeordnet ist, dass die Kommunikationseinheit **10** mit der straßenseitigen Einheit **3** zum Erfassen einer Absolutposition kommuniziert, an der die straßenseitige Einheit **3** angeordnet ist.

[0025] Als Nächstes wird die derzeitige Position (das heisst die Absolutposition), die in S101 erfasst wird, einem Kartenabbildungsverfahren zum Erzielen

einer Position des Fahrzeugs **1** auf einer Grundlage einer Straßenkarte unterzogen, die durch die Kartendaten angezeigt ist, die in der Speichereinheit **30** gespeichert sind. Anders ausgedrückt wird die derzeitige Position zu einer Fahrzeugposition auf einer Karte geändert, welche auf der Straßenkarte beruht, um mit der Straßenkarte übereinzustimmen (S102). Als Nächstes werden auf der Grundlage der Position auf einer Karte nach dem Kartenabbildungsverfahren die Straßenkarte und die derzeitige Fahrzeugposition (das heisst eine Position auf einer Karte) auf der Anzeigeeinheit **60** angezeigt (S103).

[0026] Als Nächstes wird es bestimmt, ob ein Spurspeichermerker gesetzt ist oder nicht (S104). Dieser Spurspeichermerker zeigt an, ob eine Fahrspur des Fahrzeugs **1** gespeichert werden sollte oder nicht. Wie es später erläutert wird, ist, wenn eine Startbedingung erfüllt ist, welche zulässt, dass eine Fahrspur gespeichert wird, der Spurspeichermerker gesetzt (S106). Wenn eine Endbedingung erfüllt ist, welche nicht zulässt, dass eine Fahrspur gespeichert wird, ist der Spurspeichermerker nicht gesetzt (S110). Hierbei werden die EIN/AUS-Zustände des Spurspeichermerkers in dem RAM der Navigationssteuereinheit **70** gespeichert und aufrecht erhalten, bis der Motor des Fahrzeugs **1** stoppt.

[0027] Wenn die Bestimmung in S104 verneint wird (das heisst wenn der Merker als nicht gesetzt bestimmt wird), wird es bestimmt, ob eine Startbedingung erfüllt ist, welche ein Speichern einer Fahrspur startet (S105). Das heißt, es wird bestimmt, ob eine Bedingung erfüllt ist, unter welcher eine Fahrspur gespeichert werden sollte. Zum Beispiel wird, wenn (A) oder (B) erfüllt ist und (C) oder (D) erfüllt ist, die Startbedingung als erfüllt bestimmt.

(A) Eine Änderungshöhe in dem Kartenabbildungsverfahren in S102 ist größer als ein vorbestimmter Referenzwert (das heißt ein Fehler oder eine Differenz zwischen einer realen Straße und einer Straßenkarte (oder einer Straße auf der Straßenkarte), die von den gespeicherten Kartendaten angezeigt wird, wird als groß angenommen).

(B) Eine Fahrzeugposition befindet sich innerhalb eines vorbestimmten bestimmten Bereichs. Dieser bestimmte Bereich wird als ein Bereich bestimmt, der einen Punkt umgibt, an dem häufig Unfälle oder potenzielle Gefahren entstehen.

(C) Der GPS-Sensor **20** kann eine Absolutposition erfassen. Alternativ ist das Fahrzeug **1** für weniger als eine vorbestimmte Fahrtstrecke von einem Punkt gefahren, an dem der GPS-Sensor **20** im Stande gewesen ist, eine Absolutposition zu erfassen. Die vorbestimmte Fahrtstrecke ist als eine Strecke definiert, innerhalb welcher das Koppelnavigationsverfahren eine vorbestimmte Genauigkeit aufrecht erhalten kann.

(D) Eine Absolutposition kann von einer straßen-

seitigen Einheit **3** erzielt werden. Alternativ ist das Fahrzeug **1** für weniger als eine vorbestimmte Fahrstrecke von einem Punkt gefahren, an dem es möglich war, eine Absolutposition von einer straßenseitigen Einheit **3** zu erzielen. Die vorbestimmte Fahrstrecke ist ähnlich als eine Strecke definiert, innerhalb welcher das Koppelnavigationsverfahren eine vorbestimmte Genauigkeit aufrecht erhalten kann.

[0028] Wenn die Startbedingung in S105 als erfüllt bestimmt wird, wird der Spurspeichermerker gesetzt (S106). Dieser schaltet von einem normalen Punkt zu einem bestimmten Punkt in [Fig. 3](#).

[0029] Als Nächstes werden die Kartendaten aus der Speichereinheit **30** erzielt und wird eine derzeitige Fahrzeugposition auf einer Karte, welche auf den erzielten Kartendaten beruht, in der Speichereinheit **30** als ein Spurstartpunkt zum Anzeigen eines Starts einer Fahrspur gespeichert. (S107). Dann wird S108 durchgeführt.

[0030] Im Gegensatz dazu wird, wenn die Bestimmung in S104 bejahend ist (das heißt wenn der Merker als gesetzt bestimmt wird), dann ebenso S108 durchgeführt.

[0031] Als Nächstes werden die Absolutposition, die in S101 erfasst wird, und ein geschätzter Fehler des GPS-Sensors **20** in der Speichereinheit **30** als eine Fahrspurinformation gespeichert (S108). In diesem Fall wird die Fahrspurinformation in Verbindung mit dem Spurstartpunkt gespeichert, der in der Speichereinheit **30** gespeichert ist, wobei dieser Spurstartpunkt der letzte (das heißt der am frühesten gespeicherte) ist. Der geschätzte Fehler des GPS-Sensors **20** meint einen Wert zum Anzeigen einer Genauigkeit einer Absolutposition des Fahrzeugs **1**, die von dem GPS erfasst wird. Zum Beispiel wird der Wert unter Verwendung der Anzahl von Satelliten bestimmt, von welchen der GPS-Sensor elektrische Wellen empfängt. Wenn die Anzahl größer wird, wird der Schätzfehler oder der Wert kleiner. Im Detail ändert sich der geschätzte Fehlerpegel "groß", "mittel", "klein" und "minimal" gegenüber "drei", "vier", "fünf" und "sechs oder mehr". Der Grund, warum der geschätzte Fehlerpegel verringert wird, wenn sich die Anzahl von Satelliten erhöht, von welchen elektrische Wellen empfangen werden, ist, dass eine genauere Kombination erzielt werden kann, wenn sich die Anzahl von Satelliten erhöht.

[0032] In S108 wird, wenn eine Spurinformaton bereits bezüglich der gleichen Fahrstraße gespeichert ist, ein Aktualisieren der Absolutposition auf der Grundlage des geschätzten Fehlerpegels des GPS-Sensors **20** ausgeführt. Wenn der bereits gespeicherte geschätzte Fehlerpegel größer ist, wird die Absolutposition aktualisiert; wenn der bereits ge-

speicherte geschätzte Fehlerpegel kleiner wird, wird die Absolutposition nicht aktualisiert. Wenn der bereits gespeicherte geschätzte Fehlerpegel der Gleiche ist, kann die Absolutposition entweder aktualisiert oder nicht aktualisiert werden. Alternativ kann die bereits gespeicherte Absolutposition durch den Mittelwert der derzeitigen Absolutposition und der bereits gespeicherten Absolutposition aktualisiert werden, was die Genauigkeit der Absolutposition verbessert.

[0033] Als Nächstes wird bestimmt, ob eine Endbedingung erfüllt ist, welche ein Speichern der Fahrspur des Fahrzeugs **1** beendet (S109). Das heißt, es wird bestimmt, ob eine Bedingung nicht erfüllt wird, unter welcher eine Fahrspur gespeichert werden sollte. Zum Beispiel wird, wenn (E) und (F) gleichzeitig erfüllt sind oder wenn (G) und (H) gleichzeitig erfüllt sind, die Endbedingung als erfüllt bestimmt.

(E) Eine Änderungshöhe in dem Kartenabbildungsverfahren in S102 ist kleiner als ein vorbestimmter Referenzwert (das heißt ein Fehler oder eine Differenz zwischen einer realen Straße und einer Straßenkarte (oder einer Straße auf der Straßenkarte), die von den gespeicherten Kartendaten angezeigt wird, wird als klein angenommen).

(F) Eine Fahrzeugposition ist außerhalb des vorbestimmten bestimmten Bereichs, welcher der gleiche wie der in dem vorhergehenden (B) ist.

(G) Der GPS-Sensor **20** kann keine Absolutposition erfassen. Zur gleichen Zeit ist das Fahrzeug **1** für nicht weniger als die vorbestimmte Fahrstrecke, welche die gleiche wie die in dem vorhergehenden (C) ist, von einem Punkt gefahren, an dem der GPS-Sensor **20** imstande gewesen ist, eine Absolutposition zu erfassen.

(H) Eine Absolutposition kann nicht von irgendeiner straßenseitigen Einheit **3** erzielt werden. Gleichzeitig ist das Fahrzeug **1** für nicht weniger als die vorbestimmte Fahrstrecke, welche die Gleiche wie die in (D) ist, von einem Punkt gefahren, an dem eine Absolutposition von einer straßenseitigen Einheit **3** erzielt werden konnte.

[0034] Wenn die Endbedingung in S109 als erfüllt bestimmt wird, wird der Spurspeichermerker nicht gesetzt (S110). Dies schaltet den bestimmten Punkt zu dem normalen Punkt in [Fig. 3](#).

[0035] Als Nächstes werden die Kartendaten aus der Speichereinheit **30** erzielt und wird eine derzeitige Fahrzeugposition auf einer Karte, welche auf den erzielten Kartendaten beruht, in der Speichereinheit **30** als ein Spurendpunkt zum Anzeigen eines Endes der Fahrspur gespeichert (S111). Daher wird die Fahrspurinformation bezüglich eines Fahrsegments von dem Spurstartpunkt, der in S107 gespeichert wird, zu dem Spurendpunkt gespeichert, der in S111 gespeichert wird.

[0036] Als Nächstes wird ein Zuverlässigkeitsgrad der Fahrspurinformation in der Speichereinheit **30** gespeichert (S112). Im Detail wird in diesem Fall der Zuverlässigkeitsgrad in der Speichereinheit **30** in Verbindung mit dem Fahrsegment von dem Spurstartpunkt zu dem Spurendpunkt gespeichert. Der Zuverlässigkeitsgrad der Fahrspurinformation wird auf der Grundlage der Fahrspurinformation, die dem Spurstartpunkt oder dem Fahrsegment von dem Spurstartpunkt zu dem Spurendpunkt zugehörig ist, bestimmt.

[0037] Genauer gesagt wird, wenn die Fahrspurinformation mindestens einen "großen" Pegel eines geschätzten Fehlers beinhaltet, der Zuverlässigkeitsgradpegel als "niedrig" erachtet. Wenn die Fahrspurinformation mindestens einen "mittleren" Pegel eines geschätzten Fehlers beinhaltet, wird der Zuverlässigkeitsgradpegel als "mittel" erachtet. Wenn die Fahrspurinformation mindestens einen "kleinen" Pegel eines geschätzten Fehlers beinhaltet, wird der Zuverlässigkeitsgradpegel als "hoch" erachtet. Wenn die Fahrspurinformation keinen von "großen", "mittleren" und "kleinen" Pegeln von geschätzten Fehlern beinhaltet oder wenn die Fahrspurinformation lediglich einen "minimalen" Pegel eines geschätzten Fehlers beinhaltet, wird der Zuverlässigkeitsgradpegel als "maximal" erachtet.

[0038] Hierbei entspricht der "maximale" Pegel des Zuverlässigkeitsgrads einer Genauigkeit, die einen Fehler von weniger als ± 1 m aufweist; entspricht der "hohe" Pegel einer Genauigkeit, die einen Fehler von weniger als ± 5 m und gleich oder mehr als ± 1 m aufweist; entspricht der "mittlere" Pegel einer Genauigkeit, die einen Fehler von weniger als ± 10 m und gleich oder mehr als ± 5 m aufweist; und entspricht der "niedrige" Pegel einer Genauigkeit, die einen Fehler gleich oder mehr als ± 10 m aufweist.

[0039] Als Nächstes wird ein Zuverlässigkeitsgrad der Kartendaten eingestellt (S113). Der Zuverlässigkeitsgrad der Kartendaten zeigt einen Fehler der Kartendaten gegenüber einer realen Straße an. Der Zuverlässigkeitsgrad der Kartendaten wird durch Vergleichen der Straße auf der Straßenkarte, die durch die entsprechenden Kartendaten angezeigt wird, mit der Fahrspurinformation als eine Vergleichsreferenz bestimmt. Hierbei wird der Vergleich an mehreren Vergleichspunkten ausgeführt, welche gleich den Absolutpositionen der mehreren Fahrzeuge sind, die in der Fahrspurinformation enthalten sind. Dann wird der Fehler der Kartendaten als ein Mittelwert der Fehler an den Vergleichspunkten erzielt. Alternativ kann der Fehler der Kartendaten aus einer Korrelation zwischen der Fahrspurinformation und der Straßenkarte erzielt werden, die durch die entsprechenden Kartendaten angezeigt wird.

[0040] Wenn der Zuverlässigkeitsgrad der Karten-

daten eingestellt ist, muss der Zuverlässigkeitsgrad der Fahrspurinformation als die Vergleichsreferenz einen hohen Zuverlässigkeitsgrad aufweisen. Zu diesem Zweck wird ein Einstellen des Zuverlässigkeitsgrads in S113 lediglich bezüglich der Fahrspurinformation ausgeführt, die einen Zuverlässigkeitsgrad aufweist, der einen vorbestimmten Referenzwert überschreitet (das heisst bezüglich der Fahrspurinformation ausgeführt, die als den "maximalen" Pegel des Zuverlässigkeitsgrads aufweisend in S112 eingestellt worden ist). Weiterhin kann die gleiche Straße erneut befahren werden. In diesem Fall wird, wenn die Fahrspurinformation für die gleiche befahrene Straße aktualisiert wird (das heisst wenn der Zuverlässigkeitsgrad der Fahrspurinformation erhöht wird), das Einstellen des Zuverlässigkeitsgrads der Kartendaten in S113 erneut ausgeführt.

[0041] In diesem Ausführungsbeispiel wird der Zuverlässigkeitsgrad der Kartendaten digitalisiert. Wenn der Fehler der Kartendaten kleiner wird, wird der Zuverlässigkeitsgrad der Kartendaten höher; wenn der Fehler der Kartendaten größer wird, wird der Zuverlässigkeitsgrad der Kartendaten niedriger. Genauer gesagt wird, wenn der Fehler der Kartendaten gegenüber der Fahrspurinformation kleiner als ± 1 m ist, der Zuverlässigkeitsgrad auf 100 eingestellt. Wenn der Fehler kleiner als ± 5 m und gleich oder mehr als ± 1 m ist, wird der Zuverlässigkeitsgrad auf 80 eingestellt. Wenn der Fehler kleiner als ± 10 m und gleich oder größer als ± 5 m ist, wird der Zuverlässigkeitsgrad auf 60 eingestellt. Wenn der Fehler gleich oder größer als ± 10 m ist, wird der Zuverlässigkeitsgrad auf 40 eingestellt.

[0042] Als Nächstes wird die Zuverlässigkeit der Kartendaten, die in Schritt S113 eingestellt werden, in der Speichereinheit **30** gespeichert (S114). Die Daten, die in der Speichereinheit **30** gespeichert werden, werden dann zu der Zentrale **5** gesendet (S115). Die gespeicherten Daten, die zu der Zentrale **5** gesendet werden, beinhalten (i) den Zuverlässigkeitsgrad der Kartendaten, (ii) den Spurstartpunkt zu dem Spurendpunkt, von denen beide das Fahrsegment der Kartendaten mit dem eingestellten Zuverlässigkeitsgrad anzeigen, und (iii) die Fahrspurinformation, die dem Fahrsegment entspricht.

[0043] Wie es zuvor erläutert worden ist, werden in der Navigationsvorrichtung in diesem Ausführungsbeispiel Absolutpositionen beim Halten mit einem Fahren des Bezugsfahrzeugs **1** erfasst. Die erfassten Absolutpositionen werden als eine Fahrspur gespeichert. Die Fahrspur wird mit den entsprechenden Kartendaten verglichen, um dadurch einen Fehler der Kartendaten zu berechnen, welcher ein Einstellen eines Zuverlässigkeitsgrads der Kartendaten zulässt. Der Zuverlässigkeitsgrad der Kartendaten wird dann zu der Zentrale **5** gesendet. Die Zentrale **5** sammelt die Zuverlässigkeitsgrade der Kartendaten, die

von mehreren Fahrzeugen **1** empfangen werden. Zum Beispiel erzeugt die Zentrale **5**, wenn die Zentrale **5** eine bestimmte Straße, die den Zuverlässigkeitsgrad aufweist, der niedriger als ein vorbestimmter Wert ist, auf der Grundlage des Zuverlässigkeitsgrads der Kartendaten findet, neue Kartendaten für die bestimmte Straße.

[0044] Weiterhin verhindert dieses Ausführungsbeispiel das nutzlose Speicherverfahren einer Fahrspurinformation. Wenn die Fahrspurinformation keine höhere Genauigkeit als die der Straßenkarte erzielen kann, wird ihr Speicherverfahren nutzlos. Anders ausgedrückt wird das Speicherverfahren ausgeführt, wenn (A) und (B) gleichzeitig erfüllt sind. (A) Das Fahrzeug **1** fährt auf einer realen Straße, von welcher eine Straßenkarte, die durch die entsprechenden Kartendaten angezeigt wird, bedeutsam unterschiedlich ist (das heisst die Genauigkeit der Straßenkarte ist sehr niedrig) oder bei welcher das Fahrzeugsteuern äußerst erforderlich ist (zum Beispiel fährt das Fahrzeug **1** auf einem Bereich, der einen Punkt umgibt, an dem häufig Unfälle oder potenzielle Gefahren entstehen). (B) Die Absolutposition des Fahrzeugs **1** kann äußerst genau erzielt werden.

[0045] Weiterhin kann das Fahrzeugsteuern in der Navigationsvorrichtung unter Verwendung der Kartendaten durchgeführt werden, die einen vorbestimmten Zuverlässigkeitsgrad sicherstellen. Daher beinhaltet ein durchgeführtes Fahrzeugsteuern Steuerungen für eine Abstrahlrichtung eines Scheinwerfers des Fahrzeugs **1**, eine Antriebskraft, eine Bremskraft, eine Klimaanlage oder der Gleichen. Für ein Fahrzeugsteuern, das eine hohe Genauigkeit erfordert, können lediglich Kartendaten verwendet werden, die einen hohen Zuverlässigkeitsgrad von 100 aufweisen. Für ein Fahrzeugsteuern, das keine so hohe Genauigkeit erfordert, können Kartendaten verwendet werden, die einen Zuverlässigkeitsgrad von gleich oder mehr als 80 aufweisen.

[0046] Es folgt die Beschreibung von anderen Ausführungsbeispielen der vorliegenden Erfindung.

[0047] In dem vorhergehenden Ausführungsbeispiel wird die Information bezüglich des Zuverlässigkeitsgrads der Kartendaten von der Navigationsvorrichtung, die in das Bezugsfahrzeug **1** eingebaut ist, zu der Zentrale **5** über eine drahtlose Kommunikation gesendet. Jedoch kann die Information ebenso an einem Punkt, wie zum Beispiel einem Autohändler, über drahtlose Kommunikationen oder ein tragbares Speichermedium gesendet werden. Dies lässt zu, dass ein großes Datenvolumen für eine kurze Zeitdauer zu der Zentrale **5** gesendet wird.

[0048] Weiterhin stellt in dem vorhergehenden Ausführungsbeispiel die Navigationsvorrichtung einen Zuverlässigkeitsgrad von Kartendaten in S113 in

Fig. 2 ein. Alternativ kann die Zentrale **5** einen Zuverlässigkeitsgrad von Kartendaten auf der Grundlage von Kartendaten und einer Fahrspurinformation einstellen, die von den Navigationsvorrichtungen gesendet wird.

[0049] Jede oder alle Kombinationen von Verfahren, Schritten oder Einrichtungen, die vorhergehend erläutert worden sind, kann als eine Softwareeinheit (zum Beispiel eine Unteroutine) und/oder eine Hardwareeinheit (zum Beispiel eine Schaltung oder eine integrierte Schaltung) erzielt werden, die eine Funktion einer betreffenden Vorrichtung beinhalten oder nicht beinhalten. Weiterhin kann die Hardwareeinheit innerhalb eines Mikrocomputers aufgebaut sein.

[0050] Weiterhin können die Softwareeinheit oder irgendwelche Kombinationen von mehreren Softwareeinheiten in einem Softwareprogramm enthalten sein, welches in einem computerlesbaren Speichermedium enthalten sein kann oder über ein Kommunikationsnetz heruntergeladen und in einem Computer installiert werden kann.

[0051] Gemäß der vorliegenden Erfindung erfasst eine Absolutpositions-Erfassungseinrichtung einer Navigationsvorrichtung eine Absolutposition eines Fahrzeugs. Eine Fahrzeugposition auf einer Karte wird auf der Grundlage der erfassten Absolutposition als auf einer Straßenkarte erfasst, die durch Kartendaten angezeigt wird, die in der Navigationsvorrichtung gespeichert sind. Absolutpositionen, die von der Absolutpositions-Erfassungseinrichtung erfasst werden, werden in Verbindung mit Positionen auf einer Karte gespeichert, die auf der Grundlage der erfassten Absolutpositionen als eine Fahrspurinformation erfasst werden, wenn das Fahrzeug fährt. Ein Fehler der Kartendaten als ein Zuverlässigkeitsgrad der Kartendaten wird durch Vergleichen der Fahrspurinformation mit den Kartendaten eingestellt.

Patentansprüche

1. Kartenbewertungssystem, das aufweist:
 eine Kartedaten-Speichereinheit (**30**), die dazu ausgelegt ist, Kartendaten zu speichern, die eine Straßenkarte anzeigen;
 eine Absolutpositions-Erfassungseinrichtung (**20, 40, 50**), die dazu ausgelegt ist, eine Absolutposition eines Fahrzeugs zu erfassen;
 eine Einheit zum Erfassen einer Position auf einer Karte, die dazu gedacht ist, eine Fahrzeugposition auf einer Karte unter Verwendung der erfassten Absolutposition zu erfassen, wobei die Position auf einer Karte auf einer Straßenkarte beruht, die durch die gespeicherten Kartendaten angezeigt wird;
 eine Spurspeichereinheit (**70**), die dazu ausgelegt ist, als eine Fahrspurinformation Absolutpositionen, die von der Absolutpositions-Erfassungseinrichtung erfasst werden, in Verbindung mit Positionen auf einer

Karte zu speichern, die unter Verwendung der erfassten Absolutpositionen erfasst werden, wenn das Fahrzeug fährt; und
eine Kartenzuverlässigkeitsgrad-Einstelleinheit, die dazu ausgelegt ist, als einen Zuverlässigkeitsgrad der Kartendaten einen Fehler der Kartendaten bezüglich der Fahrspurinformation durch Vergleichen der Fahrspurinformation mit den Kartendaten einzustellen.

2. Kartenbewertungssystem nach Anspruch 1, das weiterhin aufweist:

eine Spurzuerlässigkeitsgrad-Einstelleinheit (70), die dazu ausgelegt ist, einen Zuverlässigkeitsgrad der Fahrspurinformation auf der Grundlage einer Erfassungsgenauigkeit der erfassten Absolutposition einzustellen, wobei die Erfassungsgenauigkeit auf der Grundlage eines Zustands änderbar ist, an dem die Absolutposition erfasst wird, wobei die Spurspeichereinheit den eingestellten Zuverlässigkeitsgrad der Fahrspurinformation in Verbindung mit der Fahrspurinformation speichert, und die Kartenzuverlässigkeitsgrad-Einstelleinheit den Zuverlässigkeitsgrad der Kartendaten lediglich unter Verwendung einer Fahrspurinformation einstellt, welche einen Zuverlässigkeitsgrad aufweist, der einen vorbestimmten Referenzwert überschreitet.

3. Kartenbewertungssystem nach Anspruch 1 oder 2, das weiterhin eine Spurspeicher-Bestimmungseinheit (70) aufweist, die dazu ausgelegt ist, auf der Grundlage der Position auf einer Karte zu bestimmen, ob es zugelassen ist, dass eine Fahrspur des Fahrzeugs gespeichert wird, wobei die Spurspeichereinheit die Fahrspurinformation speichert, wenn es bestimmt wird, dass es zugelassen ist, dass die Fahrspur gespeichert wird.

4. Kartenbewertungssystem nach Anspruch 3, wobei

die Einheit zum Erfassen einer Position auf einer Karte die Position auf einer Karte durch Durchführen einer Änderung bezüglich der erfassten Absolutposition erfasst, um mit der Straßenkarte übereinzustimmen, die durch die gespeicherten Kartendaten angezeigt wird, und
die Spurspeicher-Bestimmungseinheit bestimmt, dass es zugelassen wird, dass die Fahrspur gespeichert wird, wenn die Änderung der erfassten Absolutposition größer als eine vorbestimmte Bestimmungsreferenz ist.

5. Kartenbewertungssystem nach Anspruch 3, wobei die Spurspeicher-Bestimmungseinheit bestimmt, dass es zugelassen ist, dass die Fahrspur gespeichert wird, wenn die Position auf einer Karte innerhalb eines Bereichs ist, der in der Straßenkarte vorbestimmt ist.

6. Kartenbewertungssystem nach einem der vor-

hergehenden Ansprüche, das weiterhin eine Kommunikationseinheit (10) aufweist, die dazu ausgelegt ist, mit einem externen Server (5) zu kommunizieren, welcher die Kartendaten verwaltet und den Zuverlässigkeitsgrad der Kartendaten zu dem externen Server sendet.

7. Kartenbewertungsverfahren zum Einstellen eines Zuverlässigkeitsgrads von Kartendaten in einer Kartendaten-Speichereinheit, wobei das Verfahren aufweist:

Erfassen (S101) einer Absolutposition eines Fahrzeugs unter Verwendung einer Absolutpositions-Erfassungseinrichtung (20, 40, 50);

Erfassen (S102) einer Fahrzeugposition auf einer Karte unter Verwendung der erfassten Absolutposition, wobei die Position auf einer Karte auf einer Straßenkarte beruht, die durch die gespeicherten Kartendaten angezeigt wird;

Speichern (S108) von Absolutpositionen, die von der Absolutpositions-Erfassungseinrichtung erfasst werden, in Verbindung mit den Positionen auf der Karte, die unter Verwendung der erfassten Absolutpositionen erfasst werden, als eine Fahrspurinformation, wenn das Fahrzeug fährt; und

Einstellen (S113) eines Fehlers der Kartendaten bezüglich der Fahrspurinformation durch Vergleichen der Fahrspurinformation mit den Kartendaten als einen Zuverlässigkeitsgrad der Kartendaten.

8. Kartenbewertungsverfahren nach Anspruch 7, das weiterhin ein Einstellen (S112) eines Zuverlässigkeitsgrads der Fahrspurinformation auf der Grundlage einer Erfassungsgenauigkeit der erfassten Absolutposition aufweist, wobei die Erfassungsgenauigkeit auf der Grundlage eines Zustands änderbar ist, in dem die Absolutposition erfasst wird, wobei der eingestellte Zuverlässigkeitsgrad der Fahrspurinformation in Verbindung mit der Fahrspurinformation gespeichert wird und der Zuverlässigkeitsgrad der Kartendaten lediglich unter Verwendung einer Fahrspurinformation eingestellt wird, welche einen Zuverlässigkeitsgrad aufweist, der einen vorbestimmten Referenzwert überschreitet.

9. Kartenbewertungsverfahren nach Anspruch 7 oder 8, das weiterhin ein Bestimmen (S105), ob es zugelassen ist, dass eine Fahrspur des Fahrzeugs gespeichert wird, auf der Grundlage der Position auf einer Karte aufweist, wobei die Fahrspurinformation gespeichert wird, wenn es bestimmt wird, dass es zugelassen ist, dass die Fahrspur gespeichert wird.

10. Kartenbewertungsverfahren nach Anspruch 9, wobei

die Position auf einer Karte durch Durchführen einer Änderung der erfassten Absolutposition erfasst wird, um mit der Straßenkarte übereinzustimmen, die durch die gespeicherten Kartendaten angezeigt wird, und

bestimmt wird, dass es zugelassen ist, dass die Fahrspur gespeichert wird, wenn die Änderung der erfassten Absolutposition größer als eine vorbestimmte Bestimmungsreferenz ist.

11. Kartenbewertungsverfahren nach Anspruch 9, wobei bestimmt wird, dass es zugelassen ist, dass die Fahrspur gespeichert wird, wenn die Position auf einer Karte innerhalb eines Bereichs ist, der in der Straßenkarte vorbestimmt ist.

12. Kartenbewertungsverfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 11, das weiterhin ein Senden (S115) des Zuverlässigkeitsgrads der Kartendaten unter Verwendung einer Kommunikationseinheit (**10**) zu einem externen Server aufweist, welcher die Kartendaten verwaltet.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

FIG. 1

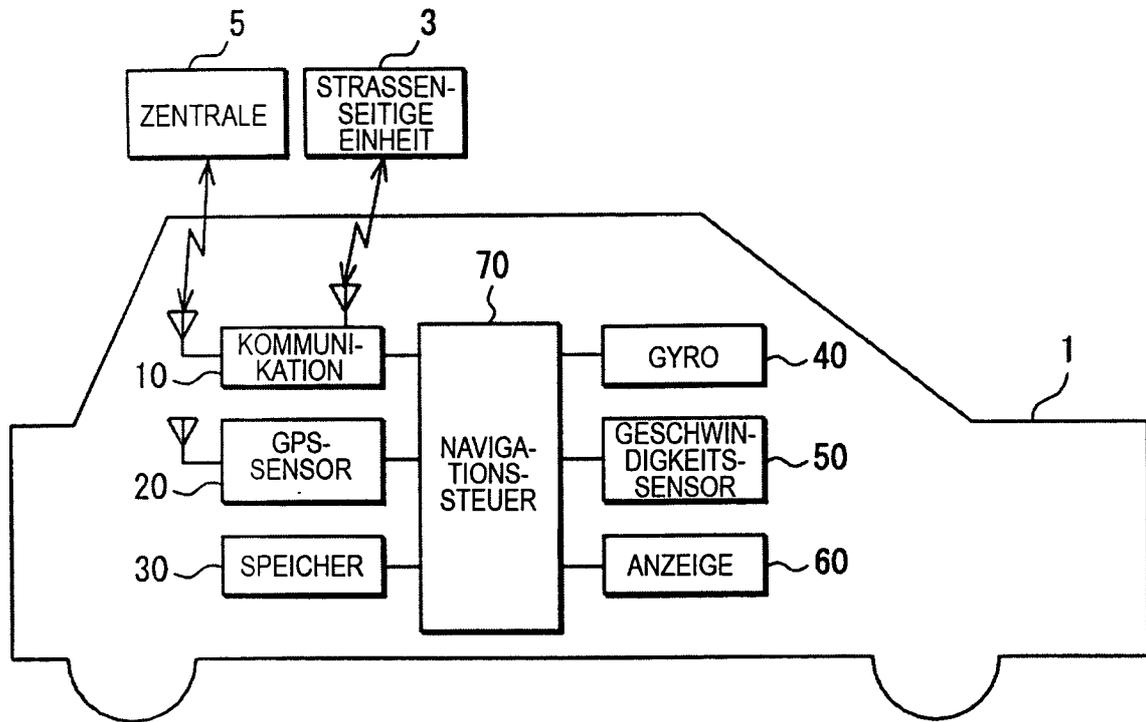


FIG. 4

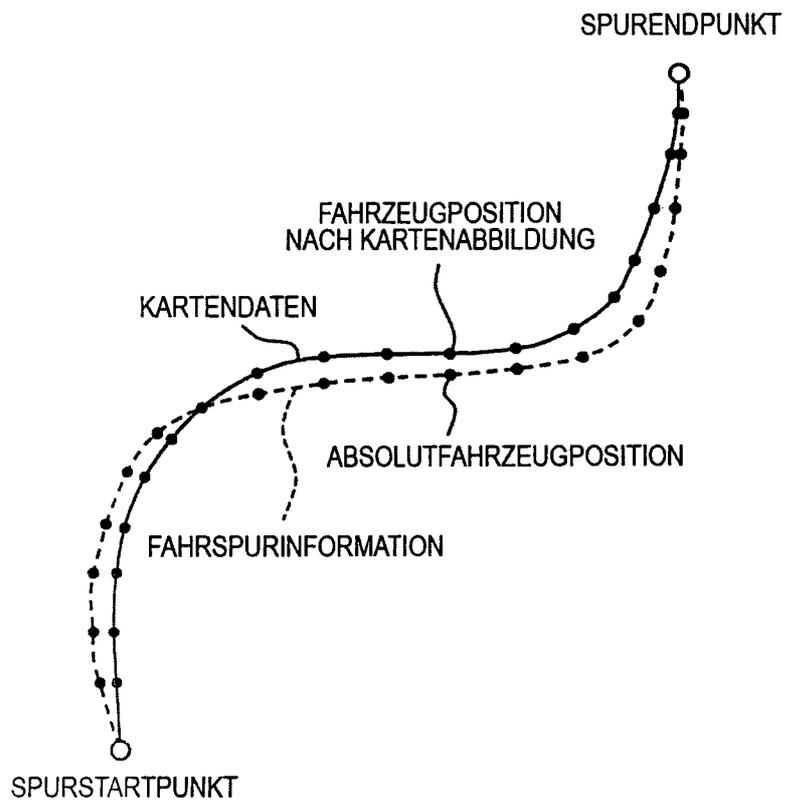


FIG. 2

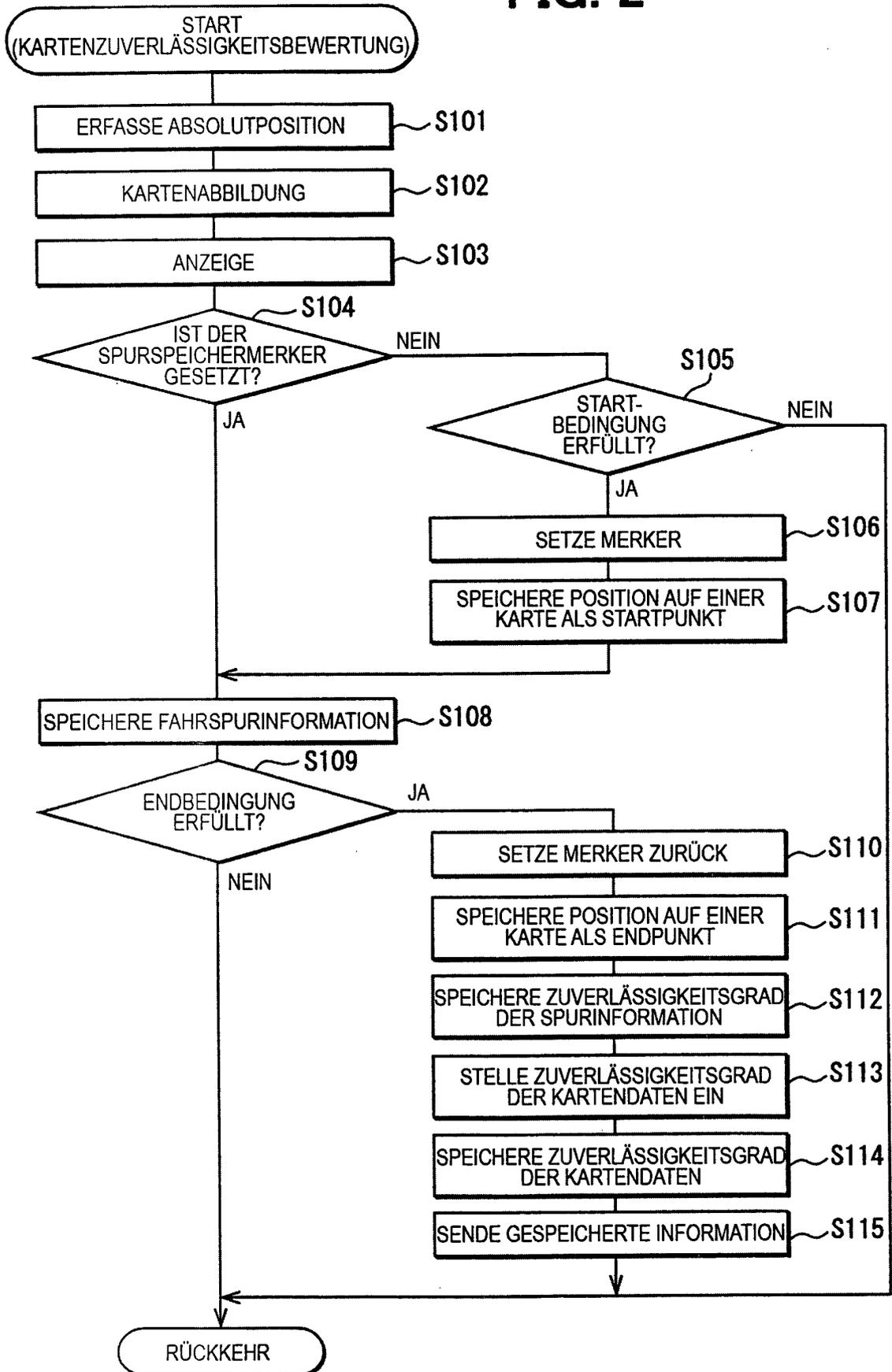


FIG. 3

