



PCT
WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

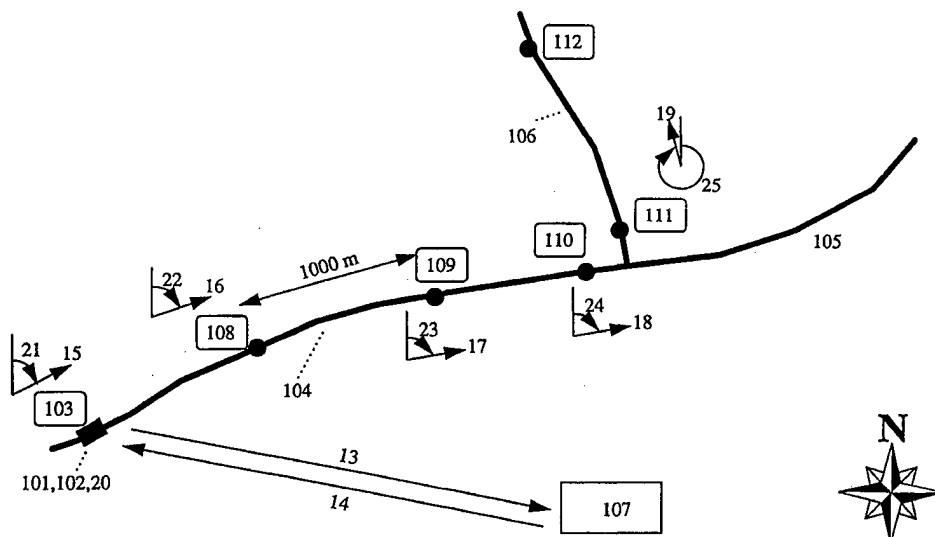
(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : G08G 1/01, 1/127	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 98/27524 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 25. Juni 1998 (25.06.98)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE97/02817 (22) Internationales Anmeldedatum: 26. November 1997 (26.11.97) (30) Prioritätsdaten: 196 53 686.3 16. Dezember 1996 (16.12.96) DE 197 49 978.3 5. November 1997 (05.11.97) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): MAN- NESHANN AG [DE/DE]; Mannesmannufer 2, D-40213 Düsseldorf (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): MEIS, Josef [DE/DE]; Jahnstrasse 10, D-48147 Münster (DE). OPPLER, Jens [DE/DE]; Kronprinzenstrasse 49, D-40217 Düsseldorf (DE). MICHAEL, Oliver [DE/DE]; Birkenstrasse 101, D-40233 Düsseldorf (DE). (74) Anwälte: MEISSNER, Peter, E. usw.; Hohenzollerndamm 89, D-14199 Berlin (DE).		(81) Bestimmungsstaaten: US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i> <i>Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen</i> <i>Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen</i> <i>eintreffen.</i>

(54) Title: PROCESS FOR INFORMING AN INFORMATION CENTRE ABOUT THE PATH COVERED BY A VEHICLE IN A ROAD NETWORK, TERMINAL, INFORMATION CENTRE

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM INFORMIEREN EINER ZENTRALE ÜBER DEN VON EINEM FAHRZEUG IN EINEM VERKEHRSNETZ ZURÜCKGELEGTE WEG, ENDGERÄT, ZENTRALE

(57) Abstract

A terminal, an information centre and a process for informing (13) an information centre (107) about the path followed by a vehicle in a road network are disclosed to enable an efficient transmission of data and a faithful reconstruction of the followed path. The invention in particular enables informing a traffic information centre about the path followed by a vehicle (101) equipped with a terminal in a road network. A terminal (102) equipped with a bearing device (20) repeatedly senses data which represent the momentary location of the terminal (102). The terminal defines support points (108 to 112) at several locations, on the basis of criteria stored in the terminal, and information concerning these support points (108 to 112) is transmitted (13) from the terminal (102) to the traffic information centre (107).



(57) Zusammenfassung

Um eine effiziente Übertragung von Daten zum Ermöglichen einer guten Rekonstruktion eines von einem Fahrzeug in einem Verkehrsnetz gefahrenen Weges zu erlauben, beschreibt die Erfindung ein Endgerät, eine Zentrale und ein Verfahren zum Informieren (13) einer Zentrale (107) über einen Weg, insbesondere zum Informieren einer Verkehrszentrale, über einen von einem Fahrzeug (101) mit einem Endgerät in einem Verkehrsnetz zurückgelegten Weg, wobei von einem Endgerät (102) mit einer Ortserfassungseinrichtung (20) wiederholt den jeweiligen Ort des Endgerätes (102) repräsentierende Ortsdaten erfaßt werden, wobei vom Endgerät auf dem zurückgelegten Weg aufgrund von im Endgerät vorliegenden Kriterien an mehreren Orten Stützstellen (108 bis 112) definiert werden, wobei diese Stützstellen (108 bis 112) betreffende Stützstelleninformationen vom Endgerät (102) an die Zentrale (107) übertragen (13) werden.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidtschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

5

Verfahren zum Informieren einer Zentrale über den von einem Fahrzeug in einem Verkehrsnetz zurückgelegten Weg, Endgerät, Zentrale

Beschreibung

10

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Informieren einer Zentrale über den von einem Fahrzeug in einem Verkehrsnetz zurückgelegten Weg, ein Endgerät und eine Zentrale.

15

Die Erfassung des Weges eines Fahrzeuges ist zur Falschfahrterkennung bei interaktiver Navigation und zum Gewinnen von geographischen referenzierbaren Verkehrsinformationen geeignet; letztere Verkehrsinformationen können von einer Zentrale zum Zuordnen von Verkehrsdaten, wie Fahrzeuggeschwindigkeiten, Reisezeiten etc. zu Orten auf dem Weg des Fahrzeuges, also damit zu Orten in einer digitalen Karte des Verkehrsnetzes in der Zentrale verwendet werden, wobei aufgrund von Verkehrsdaten von mehreren Fahrzeugen in der Zentrale Verkehrszustandsmeldungen, Verkehrsprognosen und optimale Navigationshilfen zur Übersendung an jeweils ein Fahrzeug generierbar sind. Den Weg des Fahrzeuges durch ein Verkehrsnetz betreffende Ortsdaten können insbesondere per Mobilfunk vom Endgerät im Fahrzeug an eine Zentrale übertragen werden. Die dabei zur Verfügung stehende Übertragungskapazität des Kommunikationskanals ist begrenzt; insbesondere fallen mit der übertragenen Informationsmenge steigende Telekommunikationskosten an.

20

25

30

Aufgabe der Erfindung ist die Information einer Zentrale über den von einem Fahrzeug in einem Verkehrsnetz zurückgelegten Weg mit möglichst geringem Umfang an übertragenen Informationen, die den Weg des Fahrzeuges im Verkehrsnetz in möglichst effizient und genau rekonstruierbarer Weise repräsentieren. Die Aufgabe wird durch die Gegenstände der unabhängigen Ansprüche gelöst.

35

- 2 -

Die Erfindung optimiert die übertragene Menge an Informationen zum Weg des Fahrzeuges; dennoch ist der Weg gut rekonstruierbar, da an relevanten Orten längs des Weges des Fahrzeuges Stützpunkte definiert werden, zu welchen Informationen übertragen werden. Die Kriterien, nach welchen festgelegt ist, an welchen Orten längs des Weges des Fahrzeuges durch ein Verkehrsnetz Stützstellen definiert werden, sind im Endgerät vorgegeben oder vorgebbbar. Die Kriterien können dabei per Funk, insbesondere Mobilfunk etc., von einer Zentrale für ein Endgerät verändert werden. Zu den definierten Stützstellen werden Stützstelleninformationen übertragen; diese können insbesondere den zuletzt erfaßten Ort des Endgerätes umfassen. Ferner können sie die aktuelle Fahrtrichtung des Endgerätes umfassen.

Der Ort ist dabei vom Endgerät mit einer Positionserfassungseinrichtung, insbesondere mit GPS, erfaßbar. Damit ist die Ortserfassung des Endgerätes von einer digitalen Karte etc. unabhängig.

Aus zu jeweils mindestens zwei nacheinander durchfahrenen Orten längs des Weges erfaßten Ortsdaten können die Richtung eines Fahrzeuges zwischen diesen mindestens zwei Orten repräsentierende Richtungsdaten bestimmt werden. Alternativ oder zusätzlich ist die Bestimmung der Richtung des Fahrzeuges mit einer Richtungserfassungseinrichtung, insbesondere einem Kompaß oder einer digitalen Karte in Verbindung mit einer Kilometerstands- und/oder Lenkradeinschlagserfassung etc. möglich. Die Fahrtrichtung des Endgerätes an einem oder zwischen mindestens zwei Orten repräsentierende Richtungsdaten können vom Endgerät an die Zentrale übertragen werden. Insbesondere können Richtungsdaten auch als Winkel gegenüber einer vorgegebenen Richtung, beispielsweise gegenüber einer Himmelsrichtung, bestimmt werden, wobei es sinnvoll ist, die Himmelsrichtungen im Endgerät z.B. durch einen Kompaß und/oder eine Positionsverfolgung mit einer digitalen Karte zu bestimmen. Aus den Richtungsdaten oder aus einen Winkel repräsentierenden Winkeldaten zu mindestens zwei Orten können Winkeländerungen innerhalb einer vorgegebenen Zeiteinheit erfaßt werden. Damit kann eine Richtungsänderung des Fahrzeuges erfaßt werden. Bei geeigneter Wahl der Zeiteinheit werden kurzfristige Richtungsänderungen wie beim Überholen etc. herausgefiltert und nur relevante Richtungsänderungen, wie beispielsweise beim Einbiegen in eine Straße, bei größeren Kurven einer Straße etc., erfaßt, welche für

- 3 -

eine Zentrale von Bedeutung sind und im Endgerät zur Definition einer Stützstelle verwendbar sind.

5 Zum Speichern von Daten ist im Endgerät ein Speicher vorgesehen; bei Verwendung eines Ringspeichers ist bei geringer Speicherkapazität eine Speicherung der letzten und damit der besonders relevanten Daten möglich.

10 Ferner werden vom Endgerät zweckmäßig die Fahrzeuggeschwindigkeit des Fahrzeuges repräsentierende Geschwindigkeitsdaten erfaßt; wenn diese an die Zentrale übermittelt werden, können sie zur dortigen Erstellung von Verkehrszustandsbeschreibungen und damit von Verkehrsmeldungen und Verkehrsprognosen verwendet werden.

15 Die Stützstellen können im Endgerät in unterschiedlicher Weise definiert werden. Insbesondere kann eine Stützstelle dann definiert werden, wenn das Fahrzeug seit der letzten Stützstelle mehr als einen vorgegebenen oder vorgebbaren Minimaldistanzgrenzwert zurückgelegt hat und sich der Fahrzeugwinkel innerhalb einer vorgegebenen oder vorgebbaren (insbesondere von einer Zentrale per Mobilfunk an ein Endgerät vorgebbaren) Zeiteinheit um mehr als einen vorgegebenen oder (von einer Zentrale) vorgebbaren Winkelgrenzwert ändert. Dazu werden 20 mindestens zwei Winkel (oder Richtungen) des Fahrzeuges an mindestens zwei Orten im Endgerät verglichen und die sich ergebende Differenz wird mit einem Winkelgrenzwert verglichen. Wenn der Winkel oberhalb des Winkelgrenzwertes liegt, kann eine Stützstelle definiert werden. Damit sind insbesondere relativ starke Kurven einer Straße entlang eines von einem Fahrzeug zurückgelegten Weges und 25 Richtungsänderungen eines Fahrzeuges infolge des Abbiegens von einer Straße erfaßbar, welche zur Rekonstruktion des Weges des Fahrzeuges in einer Zentrale und zur Zuordnung des Fahrzeugweges zu einer digitalen Karte in einer Zentrale von Bedeutung sind.

30 Überdies oder stattdessen kann ein Stützpunkt auch jeweils definiert werden, wenn sich das Fahrzeug um mehr als einen vorgegebenen oder vorgebbaren Maximaldistanzgrenzwert fortbewegt. Hierzu erfaßt das Endgerät zweckmäßig die Fortbewegung des Fahrzeuges aufgrund eines Fahrzeugdistanzmessers (Kilometerzählers) und/oder einer Ortsbestimmung an mindestens zwei Orten und 35

- 4 -

einer Differenzberechnung dieser zwei Orte. Damit wird eine Stützstellendefinition zumindest in vorgebbaren Grenzwerten längs des Weges definiert. Somit werden, auch wenn sich die Fahrtrichtung des Fahrzeuges nicht ändert, zumindest zu diesen Intervallen Stützstelleninformationen vom Endgerät an die Zentrale übertragen.

5 Zweckmäßige Werte sind für den Winkelgrenzwert 45° , für den Distanzgrenzwert 1000 m.

Ferner kann eine Stützstellendefinition von einem durch das Ausmaß aktueller Winkeländerungen definierten Stabilitäts-Zustand abhängig sein. Dabei kann eine
10 Stabilität des Fahrzeuges dahingehend definiert werden, daß bei Winkeländerungen des Fahrzeuges um mehr als einen Winkelstabilitätsgrenzwert (beispielsweise 10°), welcher zweckmäßig kleiner als der Winkelgrenzwert (45°) ist, der Zustand instabil ist und daß unterhalb des Winkelstabilitätsgrenzwertes der Zustand stabil ist. Solange der instabile Zustand anhält, kann eine Stützstellendefinition unterbleiben; sie kann
15 aber dennoch erfolgen, wenn der instabile Zustand entlang eines Distanzstabilitätsgrenzwertes (beispielsweise 150 m), welcher zweckmäßig kleiner als der Maximaldistanzgrenzwert ist, anhält. Dabei wird während eines instabilen Zustandes nach einem Distanzstabilitätsgrenzwert (von beispielsweise 150 m) ein Stützpunkt trotz andauernder Instabilität (also Winkeländerungen oberhalb des
20 Winkelstabilitätsgrenzwertes) definiert. Wenn ein Fahrzeug also innerhalb einer Distanz oberhalb des Winkelstabilitätsgrenzwertes aber unterhalb des Winkelgrenzwertes liegende Winkeländerungen durchläuft, wird bis zum Distanzstabilitätsgrenzwert das Definieren einer Stützstelle verzögert. Damit können kurzfristige Winkeländerungen, wie Fahrbahnwechsel, Umfahren eines parkenden
25 Autos etc., ausgefiltert werden und/oder Stützstellendefinitionen innerhalb einer Kurve etc. unterbleiben.

Die Kriterien zur Definition eines Stützpunktes im Endgerät sind zweckmäßig veränderlich und von einer Zentrale insbesondere per Mobilfunk veränderbar. Dabei
30 sind insbesondere der Winkelgrenzwert und/oder der Maximaldistanzgrenzwert und/oder der Minimaldistanzgrenzwert und/oder der Winkelstabilitätswert und/oder der Distanzstabilitätsgrenzwert änderbar. Ferner kann auch änderbar sein, welche Daten ein Endgerät an einem Stützpunkt oder zu einem Stützpunkt jeweils an die Zentrale zu übertragen hat.

- 5 -

Die Übertragung von Daten von einem Endgerät an eine Zentrale umfaßt zweckmäßig in einem übertragenen Datensatz jeweils Daten zu mehreren Stützstellen, insbesondere zu den letzten Stützstellen, die das Endgerät im Fahrzeug durchfahren hat.

5

Zu Stützstellen können vom Endgerät an die Zentrale neben Ortsdaten insbesondere zu den Stützstellen auch weitere Daten, wie die Fahrzeuggeschwindigkeit, Fahrzeuggeschwindigkeits-Varianten etc., übertragen werden.

10

Das erfindungsgemäße Verfahren ist in einem Endgerät bzw. in einer Zentrale in einem Programm realisierbar.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den weiteren Ansprüchen und einer nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels anhand der Zeichnung. Dabei zeigt

15

Fig. 1 einen Weg eines Fahrzeuges durch einen Ausschnitt eines Verkehrsnetzes,

20

Fig. 2 als abstraktes grobes Blockschaltbild ein Fahrzeug-Endgerät und eine Zentrale sowie deren Kommunikation,

Fig. 3 ein grobes Zustandsdiagramm für einen Rechner des Endgerätes,

25

Fig. 4 Ereignis- und Aktionsdefinitionen zum Transitionsdiagramm in Figur 3,

Fig. 5 eine Parameterliste für eine Beispielsrealisierung als Programm,

30

Fig. 6 bis 9 Beispiele des Setzens von Stützpunkten (hier bezeichnet als Perlen) auf dem Weg eines Fahrzeuges durch ein Verkehrsnetz.

Figur 1 zeigt ein Fahrzeug 101 mit einem Endgerät 102, welches sich von einer Anfangsposition 103 bis zu seiner aktuellen Position durch ein (hier ausschnittsweise dargestelltes) Verkehrsnetz 104, 105, 106 bewegt. Das derzeit an seiner aktuellen Position 112 befindliche Fahrzeug 101, 102 soll die Zentrale 107 über seinen

35

- 6 -

bisherigen Weg 103,112 mit möglichst geringer übertragener Datenmenge derart informieren, daß der Weg in der Zentrale 107 möglichst gut rekonstruierbar und evtl. zum Beispiel einer digitalen Karte in der Zentrale 107 zuordenbar ist.

5 Hierzu werden im Endgerät 102 des Fahrzeuges 101 mit einer
Ortserfassungseinrichtung wiederholt den jeweiligen Ort des Endgerätes
repräsentierende Ortsdaten erfaßt. Dies kann beispielsweise aufgrund eines GPS-
Systems im Endgerät erfolgen. Einen erfaßten Ort darstellende Ortsdaten können
beispielsweise die geographische Länge und Breite des Ortes mit im Endgerät und in
10 der Zentrale vorgegebener Rundung umfassen. Eine Ortserfassung kann
beispielsweise laufend im Sekundentakt etc. erfolgen.

Die laufende Übertragung des Ortes des Endgerätes und evtl. von weiteren Daten
vom Endgerät eine Zentrale 107 würde zu hohe Telekommunikationskosten
15 bedingen.

Deshalb werden im Endgerät Stützstellen 108, 109, 110, 111, 112 definiert, welche
auf dem zurückgelegten Weg liegen und zu welchen Stützstellen 108 bis 112 jeweils
Stützstelleninformationen, insbesondere den Ort jeweils einer Stützstelle
20 repräsentierende Ortsdaten, vom Endgerät 102 an die Zentrale 107 per Mobilfunk etc.
übertragen 13 werden. Die Kriterien, nach welchen Stützstellen definiert werden, sind
im Endgerät festgelegt und hier von einer Zentrale per Mobilfunk etc. 14 änderbar.

Die Kriterien können insbesondere die Art von Fahrtrichtungsänderungen und/oder
25 die Länge des seit einem letzten Stützpunkt oder seit einem bestimmten Zustand des
Fahrzeuges zurückgelegten Weges betreffen.

Der Ort des Endgerätes wird mit GPS etc. erfaßt; ein zurückgelegter Weg zwischen
zwei Orten, insbesondere seit der letzten Stützstelle, kann z.B. durch Differenzbildung
30 der Ortskoordinaten im Endgerät bestimmt werden.

Die Bestimmung der Richtung 15 bis 19, in welche ein Fahrzeug fährt, kann aufgrund
von Ortsdaten zumindestens zwei Orten und/oder aufgrund einer
Richtungserfassungseinrichtung, wie einem Kompaß 20, im Endgerät erfolgen. Aus
35 der Fahrtrichtung eines Fahrzeuges kann jeweils ein Winkel, beispielsweise

- 7 -

gegenüber einer Himmelsrichtung, beispielsweise gegenüber Nord, bestimmt werden. Die Richtungen 15 bis 19 haben beispielsweise die Winkel mit den Nummern 21 bis 25 gegenüber Norden.

5 Damit zumindest in großen Mindestabständen unabhängig vom Fahrweg, Winkeländerung etc. Ortsdaten vom Fahrzeug erfaßt und übertragen werden, wird hier ein Maximaldistanzgrenzwert 26 (= dist-max in Fig. 5) von 1000 m definiert, nach welchem immer eine Stützstellendefinition erfolgt, so daß nach hier 1000 m nach der letzten Stützstelle auf jeden Fall eine neue Stützstelle im Endgerät definiert wird.

10 Ferner wird hier festgelegt, daß bei Überschreitung eines Winkelgrenzwertes (winkel-abwei) in Fig. 5) von hier 45° innerhalb einer vorgegebenen Strecke oder Zeiteinheit auf jeden Fall eine Stützstelle definiert wird. Damit kann insbesondere ein Abbiegen eines Fahrzeuges erfaßt werden. Der Winkelgrenzwert ist dabei die Winkeländerung
15 des Fahrzeuges zwischen der aktuellen Position und einer beliebigen anderen Position innerhalb einer Strecke mit vorgebbbarer Länge oder innerhalb eines Zeitintervalls. Das Zeitintervall kann z.B. das Intervall sein, in welchem das Endgerät GPS-Daten erhält.

20 Ferner können kurzzeitige Winkelschwankungen des Fahrzeuges durch Definition eines diese implizierenden Stabilitätskriteriums oder von Stabilitätskriterien ausgefiltert werden. Damit kann beispielsweise ein Umfahren eines parkenden Fahrzeuges oder eine Fahrtrichtungsschwankung z.B. wegen Trunkenheit des Fahrers ausgeblendet werden. Auch kann die Definition einer Stützstelle innerhalb einer Kurve vermieden
25 werden. Damit können Winkeländerungen unterhalb des Winkelgrenzwertes (hier 45°) und oberhalb eines Winkelstabilitätsgrenzwertes von beispielsweise 10° erfaßt werden und in diesem Falle ein instabiler Zustand, der eine relativ schnell schwenkende Richtung repräsentiert, definiert werden. Während eines instabilen Zustands kann die Definition einer Stützstelle im allgemeinen unterbleiben.

30 Insbesondere kann ein instabiler Zustand des Fahrzeuges definiert werden, wenn die Differenz der Fahrtrichtungen eines Fahrzeuges innerhalb eines Distanzgrenzwertes (von beispielsweise 30 m) mindestens einmal oder öfter eine vorgegebene Anzahl von Malen über einem Winkelstabilitätswert (10°) liegt. Bei einem instabilen Zustand, also beispielsweise häufigen geringen Fahrtrichtungsänderungen über 10° entlang
35 einer Strecke sollen während des instabilen Zustandes beispielsweise keine

Stützstellen definiert werden (außer wenn der Distanzgrenzwert oder der Winkelgrenzwert überschritten wird). Jedoch kann auch für einen instabilen Zustand eines Fahrzeuges nach einem Distanzstabilitätsgrenzwert (stabil-max-Warte in Fig. 5) dennoch eine Stützstelle definiert wird.

5

Sämtliche obige Werte können im Endgerät fest vorgegeben oder von einer Zentrale für ein Endgerät per Mobilfunk etc. veränderbar sein.

10

Bei einer Übertragung vom Endgerät an die Zentrale werden zweckmäßig Daten zu mehreren Stützstellen, insbesondere zu mehreren Stützstellen vor der aktuellen Stützstelle, übertragen.

15

Figur 3 erläutert als Zustandsdiagramm diese Stabilitätsdefinition und damit Kriterien, aufgrund welcher Stützstellen definiert werden. Zunächst geht das Fahrzeug, beispielsweise am Anfang einer Fahrt, in den Startzustand 28. Hierauf geht es automatisch in einen instabilen Zustand 29. Ferner ist hier der Zustand 30 (instabil und wartet), der Zustand 31 (stabil) und der Zustand 32 (Ende) definiert. Der Zustand 32 (Ende) wird beispielsweise auf Drücken eines Auslöseknopfes am Endgerät hin ausgelöst. Dies kann beispielsweise am Ende einer Fahrt, beispielsweise auch durch Abziehen eines Zündschlüssels etc., passieren.

20

Nach dem Zustand 32 ist ein Wechsel in die Zustände 29, 30 oder 31 möglich.

25

Die Übergänge von Zuständen 29 bis 32 ineinander werden in Figur 4 mit zugehörigen Aktionen jeweils dargestellt. Dabei wird das Definieren einer Stützstelle als Werfen einer Perle, eine Stützstelle als Perle bezeichnet. Der letzte Zustand, an welchem der Zustand eines Endgerätes stabil war, also beispielsweise keine über 10° liegenden Fahrtrichtungsänderungen erfolgten, wird als LSP definiert.

30

Figur 5 zeigt zur Realisierung eines Programms insbesondere gemäß dem Transitionsdiagramm in Figur 3 und der Tabelle in Figur 4 hierzu geeignete Parameterdefinitionen. Aufgrund dieser Parameter können Kriterien für das Anregen der Definition einer Stützstelle und Zusatzbedingungen für die Definition einer angeregten Stützstelle definiert werden. Die Definition (Perlenwurf) einer Stützstelle (Perle) wird gemäß Zeilen 1 und 2 in Figur 5 angeregt, wenn das Fahrzeug seit der

35

letzten Stützstelle mehr als einen Maximaldistanzgrenzwert (dist-max) von hier 1000 m zurückgelegt hat oder wenn das Fahrzeug im Augenblick in eine Fahrtrichtung fährt, welche eine Winkeldifferenz zum Fahrtrichtungswinkel an der letzten definierten Stützstelle aufweist, hat, welche über einem Winkelgrenzwert (winkel-abwei) von hier 45° liegt und wenn bei letzterer Bedingung überdies die seit der letzten Stützstelle zurückgelegte Strecke größer als ein Minimaldistanzgrenzwert (dist-min) von hier 100 m ist. Nach dem Anregen einer Definition einer Stützstelle wird eine Stützstelle nur dann definiert, wenn überdies eine weitere Zusatzbedingung vorliegt. Eine derartige Zusatzbedingung kann insbesondere in einer aufgrund von aktuell erfolgenden Winkeländerungen definierten Stabilität des Fahrverhaltens liegen. Insbesondere kann der Fahrzustand des Fahrzeuges als instabil definiert werden, wenn derzeit eine starke Winkeländerung durch Abbiegen, Durchfahren einer Kurve etc. oberhalb eines Winkelstabilitätsgrenzwertes (stabil-winkel) von hier 10° gegenüber einem um eine bestimmte Zeit oder einen bestimmten Weg zurückliegenden Ort vorliegt; damit kann vermieden werden, daß eine Stützstelle am Ort einer kurzfristigen Winkeländerung oder während einer Winkeländerung erfolgt. Wenn der Zustand des Fahrzeuges wegen aktuellem Überschreiten des Winkelgrenzwert (stabil-winkel) von hier 10° liegt, wird auch nach dem Anregen einer Stützstelle keine Stützstelle definiert; eventuell kann eine Annahme einer Instabilität eines Fahrzeuges nur bei Vorliegen eines weiteren Kriteriums erfolgen; so kann beispielsweise eine Annahme einer Instabilität bei Überschreiten eines Winkelstabilitätsgrenzwertes (stabil-winkel) nur erfolgen, wenn der Winkelstabilitätsgrenzwert (stabil-winkel) mindestens längs eines Instabilitätsdistanzgrenzwertes (stabil-weg) von hier 30 m überschritten wird, um beispielsweise kurzfristige Winkelschwankungen beim Umfahren eines parkenden Fahrzeuges, beim Spurwechsel oder bei Trunkenheit herauszufiltern. Wenn der Zustand eines Fahrzeuges aufgrund eines über einem Winkelstabilitätsgrenzwert (stabil-winkel) liegenden Winkeländerung oder aufgrund eines während einer über einem Winkelstabilitätsgrenzwert (stabil-winkel) aktuell liegenden Winkels während einer über einem Instabilitätsdistanzgrenzwert (stabil-weg) liegenden Distanz instabil ist, kann trotz fehlender Stabilität nach dem Zurücklegen einer über einem Distanzstabilitätsgrenzwert (stabil-max) liegenden Strecke seit der letzten Stützstelle dennoch eine neue Stützstelle aktuell definiert werden.

Die Figuren 6 bis 9 verdeutlichen Beispiele für die Bedingungen zur Anregung der Definition einer Stützstelle und für Zusatzbedingungen zur Definition einer Stützstelle. Dabei wird in den Beispielen in Figur 6 bis 9 von einer Ortserfassungseinrichtung (hier GPS) der Ort des Fahrzeuges in regelmäßigen zeitlichen Abständen gemessen, wobei der Ort, an welchem das Endgerät im Fahrzeug von der Ortserfassungseinrichtung 20 im Fahrzeug Ortsdaten erhält, jeweils mit einem schwarz dargestellten Punkt gekennzeichnet ist. Der Fahrweg des Fahrzeuges während eines stabilen Zustandes ist durchgezogen, der Weg des Fahrzeuges in einem instabilen Zustand ist gestrichelt und heller dargestellt. Der Ort, an welchem jeweils eine Stützstelle definiert wurde (bzw. an welchem eine "Perle" geworfen wurde), ist jeweils als Kreis dargestellt. Die Stützstellen werden deshalb als Perlen bezeichnet, weil der über Perlen gekennzeichnete Weg eines Fahrzeuges hier optisch einer Perlenkette entspricht.

Das Fahrzeug 101 bewegte sich in Figur 6 von links oben kommend nach rechts, darauf um die Kurve und darauf in Figur 6 nach links unten. Dabei wurde an den Punkten 42 bis 33 von der Ortserfassungseinrichtung 20 im Fahrzeug einem Endgerät im Fahrzeug jeweils eine Fahrzeugposition gemeldet; der Grund, warum die Punkte im Kurvenbereich rechts in Figur 6 näher beieinanderliegen, ist darin zu sehen, daß sich das Fahrzeug hier langsam fortbewegt. Nun soll, um eine möglichst gute Rekonstruktion des Fahrweges in einer Zentrale zu ermöglichen, bestimmt werden, zu welchen Stützstellen längs des Fahrweges Ortsinformationen übertragen werden. Dabei werden im Bereich einer Kurve keine Ortsinformationen übertragen, weil diese einen zu geringen Informationsgehalt hätten. Deshalb wird wegen großer Winkeländerungen im Bereich der Kurve (39 bis 35) der Zustand des Fahrzeuges aufgrund einer (gegenüber einem Wert zum Zeitpunkt der letzten Ortserfassung durch das Ortserfassungssystem) über einem Winkelstabilitätsgrenzwert (stabil-winkel) liegenden Richtungsänderung als instabil definiert; der letzte Punkt, an welchem keine über einem Winkelstabilitätsgrenzwert liegende Richtungsänderung erfolgte, ist der Punkt 40; dieser wird deshalb als letzter stabiler Punkt (LSP) definiert. Nach der Kurve ist der erste Punkt, an welchem das Fahrzeug wieder in einem stabilen Zustand ist, der Punkt 34, der hier wieder als LSP definiert wird. Während der Kurve 39 bis 35 erfolgt keine Definition einer Stützstelle. Jedoch erfolgt hier eine Definition einer Stützstelle vor (40) und hinter (34) einer Kurve.

Nach dem Punkt 34 beschleunigt hier das Fahrzeug, weshalb die Punkte, zu welchen das Ortserfassungssystem im Fahrzeug Daten liefert, räumlich weiter auseinanderliegen. Hier ist der Fahrweg (zwischen 34 und 33) wegen unterhalb des Winkelgrenzwertes (winkel-abwei) liegender Winkeländerung (hier keiner Winkel-
5 änderung) stabil, so daß nach Durchfahren eines einen Maximaldistanzgrenzwert (dist-max) überschreitenden Strecke am nächsten Punkt, zu welchem Ortsdaten vorliegen, wieder eine Stützstelle definiert werden kann.

In Figur 7 bewegt sich das Fahrzeug von links oben nach rechts, um die Kurve und
10 von rechts nach links unten über die Punkte (mit vorliegenden Ortsdaten von der Ortsdatenerfassungseinrichtung) 43 bis 52. Am Punkt 44 ist hier der Maximaldistanzgrenzwert (dist-max) seit der letzten definierten Stützstelle überschritten und der Zustand (aufgrund unterhalb des Winkelstabilitätsgrenzwertes (stabil-winkel) liegender Winkeländerung (hier keiner Winkeländerung)) stabil, so daß am Punkt 44
15 eine Stützstelle definiert wird. Die nächste Überschreitung des Maximaldistanzgrenzwertes (dist-max) der Strecke erfolgt im Bereich der Kurve 46 bis 50. Jedoch wird am Punkt 45 noch kein letzter stabiler Punkt definiert, weil die Distanz zur letzten Stützstelle 44 kleiner als dist-min stabil ist. Während der Kurve 46 bis 50 wird keine Stützstelle definiert, weil der Zustand des Fahrzeuges aufgrund über dem
20 Winkelgrenzwert (winkel-abwei) liegender Winkeländerung als instabil definiert wird. Nach der Kurve ist am Punkt 51 der Zustand (aufgrund Geradeausfahrt, also einer unterhalb Winkelgrenzwert liegenden Winkeländerung) wieder stabil, so daß die bereits angeregte Stützstellendefinition hier erfolgt.

25 In Figur 8 wurde am Punkt 53 ein letzter stabiler Punkt definiert. Es wird jedoch keine Stützstellendefinition angeregt, da weder eine Winkeländerung über einen Winkelgrenzwert (winkel-abwei) erfolgte noch eine Strecke über einem Maximaldistanzgrenzwert (dist-max) zurückgelegt wurde.

30 In Figur 9 bewegt sich das Fahrzeug von links nach rechts. Am Punkt 54 wurde eine Stützstelle definiert. Hierauf erfolgten an den Punkten 55 bis 58 oberhalb des Winkelgrenzwertes (winkel-abwei) liegende Winkeländerungen, so daß der Zustand des Fahrzeuges als instabil definiert wurde. Jedoch wurde am Punkt 59 noch keine Stützstelle definiert, weil zwischen Punkt 54 und 59 eine unterhalb des
35 Minimaldistanzgrenzwertes (dist-min) liegende Strecke zurückgelegt wurde. Vom

- 12 -

Punkt 54 aus betrachtet wurde eine oberhalb des Minimaldistanzgrenzwertes (dist-min) liegende Strecke erst zwischen 59 und 60 zurückgelegt. Deshalb wurde die bereits zwischen 55 und 59 aufgrund der über einem Winkelgrenzwert liegenden Winkeländerung angeregte Stützstellendefinition erst am Punkt 60 ausgeführt.

Figur 2 zeigt als Blockschaltbild ein Fahrzeug 101 und eine Zentrale 107. Im Fahrzeug 101 befinden sich eine Kommunikationsschnittstelle 61 mit einem Sender und Empfänger, ein Speicher 62 für Fahrwegstützstellen, ein Zentralrechner (beispielsweise ZPU) 63, ein Speicher für Meßdaten (insbesondere Fahrzeuggeschwindigkeiten u. a. an die Zentrale zu übermittelnde Daten) 64, ein Speicher 65 für Parameter für die Entscheidung über die Definition einer Stützstelle, ein Speicher 66 für den Algorithmus (also das Programm zur Durchführung des Verfahrens), eine Ortungskomponente 67, welche einen GPS-Empfänger umfaßt (welche alternativ oder zusätzlich auch eine Ortsbestimmung aufgrund erfaßter Fahrtrichtung, Distanz und einer digitalen Karte im Fahrzeug durchführen kann).

Die Zentrale 107 umfaßt eine gespeicherte digitale Karte 68 des Verkehrsnetzes, auf welchem das Fahrzeug 101 fährt, eine Einrichtung 69 zur Lokalisierung des Fahrzeuges 101 bezüglich der Fahrzeug-Position und evt. der Zuordnung zur digitalen Karte 68 sowie zur Weiterverarbeitung von sonstigen vom Fahrzeug 101 übertragenen Daten (Geschwindigkeiten etc.), einen Empfänger 70 und einen Sender 71.

Vom Fahrzeug 101 werden an die Zentrale 107 Fahrwegdaten übermittelt. Dies kann insbesondere gemessene Geschwindigkeiten, Geschwindigkeitsänderungen, Temperaturen etc. sein. Neben der Übermittlung 72 kann zwischen der Zentrale 107 und dem Fahrzeug 101 auch eine Übertragung 73 (von der Zentrale an das Fahrzeug) von veränderten Parametern zur Stützstellendefinition übertragen werden, welche vom Fahrzeug 101 nach dem Empfang 74 im Speicher 65 abgespeichert und für den Algorithmus 66 berücksichtigt werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Informieren (13) einer Zentrale (107) über einen Weg,
insbesondere zum Informieren einer Verkehrszentrale,
über einen von einem Fahrzeug (101) mit einem Endgerät in einem
Verkehrsnetz zurückgelegten Weg,
wobei von einem Endgerät (102) mit einer Ortserfassungseinrichtung (20)
wiederholt den jeweiligen Ort des Endgerätes (102) repräsentierende Ortsdaten
erfaßt werden,
wobei vom Endgerät auf dem zurückgelegten Weg aufgrund von im Endgerät
vorliegenden Kriterien an mehreren Orten Stützstellen (108 bis 112) definiert
werden,
wobei diese Stützstellen (108 bis 112) betreffende Stützstelleninformationen
vom Endgerät (102) an die Zentrale (107) übertragen (13) werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Stützstelleninformationen zumindest den letzten erfaßten Ort des
Endgerätes und/oder die aktuelle Fahrtrichtung des Fahrzeuges repräsentieren.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Ort des Endgerätes mit Satellitennavigation, insbesondere GPS, erfaßt
wird.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß aus zu jeweils mindestens zwei nacheinander durchfahrenen Orten längs
des Weges erfaßten Ortsdaten oder mit einer Richtungserfassungseinrichtung
(20) Richtungsdaten bestimmt werden.

- 14 -

5. Verfahren nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Richtungserfassungseinrichtung im Endgerät einen Kompaß (20)
verwendet.
- 5 6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Richtungserfassungseinrichtung im Endgerät die Distanz und Richtung
über Radsensoren erfaßt.
- 10 7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß aus den Richtungsdaten ein Winkel gegenüber einer vorgegebenen
Richtung, insbesondere gegenüber einer Himmelsrichtung bestimmt wird.
- 15 8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß aus den Richtungsdaten oder aus Winkel repräsentierenden Winkeldaten
Winkeländerungen innerhalb einer vorgegebenen Zeiteinheit oder längs einer
20 vorgegebenen Strecke bestimmt werden.
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
25 daß Richtungsdaten oder Winkeldaten zu mehreren Punkten entlang einer
vorgegebenen Strecke auf dem Weg des Fahrzeuges zwischen zwei
Stützstellen gemittelt werden.
- 30 10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß Ortsdaten und/oder Richtungsdaten und/oder Winkeldaten während des
Weges im Endgerät gespeichert und/oder an die Zentrale übertragen werden.

- 15 -

11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Fahrzeuggeschwindigkeit repräsentierende Geschwindigkeitsdaten vom
Endgerät erfaßt werden.

5

12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß Daten im Endgerät in einem Ringspeicher gespeichert werden.

10

13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß eine Stützstelle nur definiert wird, wenn eine Stützstellendefinition aufgrund
vorgegebener oder vorgegebener Bedingungen angeregt wird und wenn
mindestens eine Zusatzbedingung zur Stützstellendefinition erfüllt ist.

15

14. Verfahren nach Anspruch 13,
dadurch gekennzeichnet,
daß eine Stützstellendefinition angeregt wird, wenn seit der letzten definierten
Stützstelle eine über einem Maximaldistanzgrenzwert (dist-max) liegende
Strecke zurückgelegt wurde.

20

15. Verfahren nach Anspruch 13 oder 14,
dadurch gekennzeichnet,
daß eine Stützstellendefinition nur angeregt wird, wenn die Winkeldifferenz
zwischen der aktuellen Richtung und der Richtung an der letzten Stützstelle
über einem Winkelgrenzwert (winkel-abwei) liegt.

25

16. Verfahren nach einem der Ansprüche 13 bis 15,
dadurch gekennzeichnet,
daß eine Stützstelle definiert wird, wenn die Zusatzbedingung erfüllt ist,
daß der Fahrzeug-Zustand als stabil definiert wird.

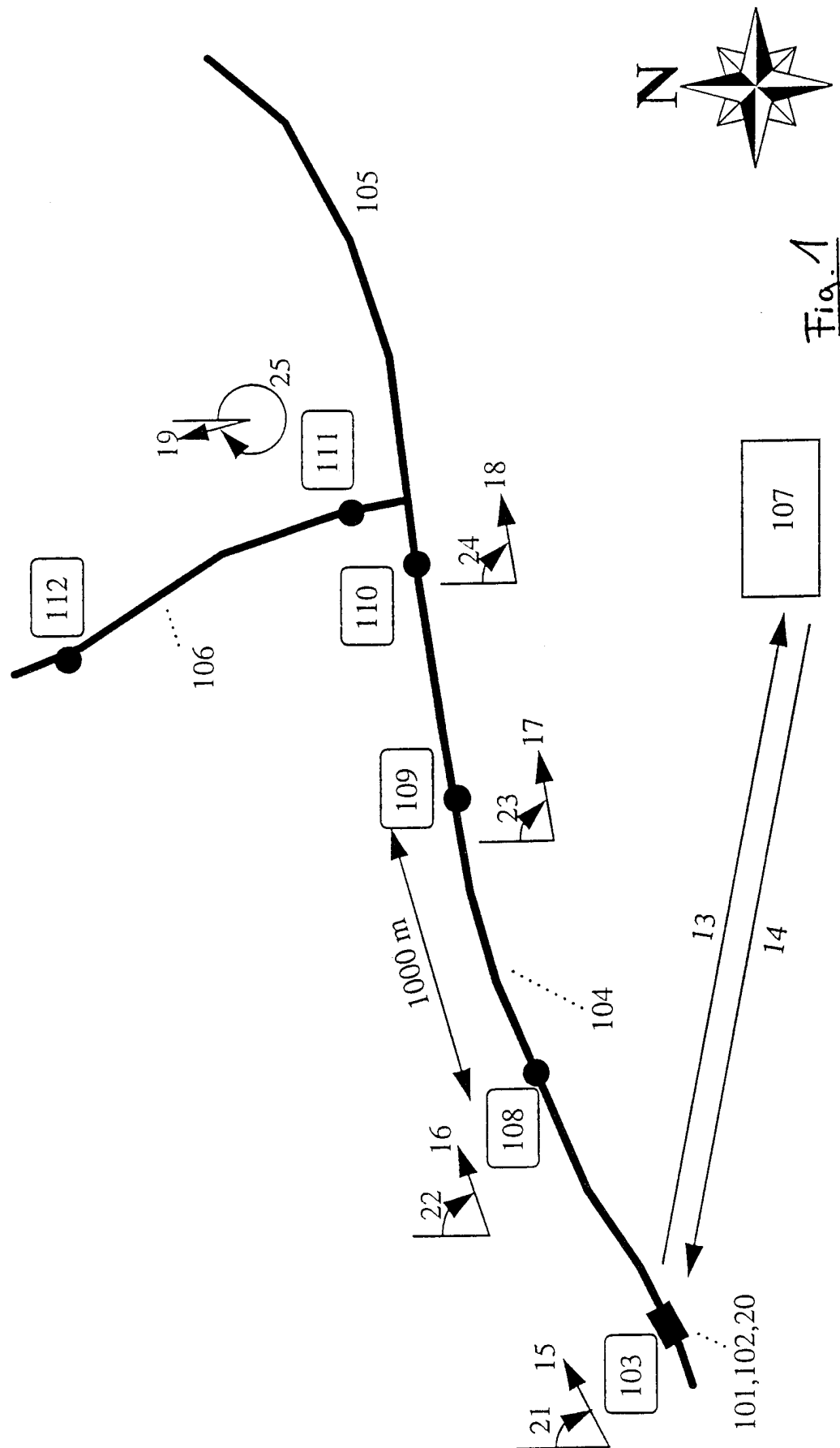
30

17. Verfahren nach einem der Ansprüche 13 bis 15,
dadurch gekennzeichnet,
daß eine Stützstelle bei instabilem Fahrzustand definiert wird, wenn die
Zusatzbedingung erfüllt ist, daß seit dem letzten Ort mit stabilem Zustand eine
5 über einem Distanzstabilitätsgrenzwert (stabil-max-warten) liegende Strecke
zurückgelegt wurde.
18. Verfahren nach Anspruch 16 oder 17,
dadurch gekennzeichnet,
10 daß der Zustand eines Fahrzeuges nur als stabil definiert wird, wenn die
Winkeldifferenz zwischen der aktuellen Fahrtrichtung und eine Richtung an
einem um eine bestimmte Zeit oder Strecke zurückliegenden Ort auf der
Fahrtroute des Fahrzeuges unterhalb eines Winkelstabilitätsgrenzwertes (stabil-
winkel) liegt.
19. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
15 daß die Kriterien zur Definition einer Stützstelle im Endgerät veränderlich
vorgegeben, insbesondere von einer Zentrale per Funk, insbesondere
Mobilfunk, veränderlich vorgegeben werden.
20. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
20 daß bei einer Übertragung vom Endgerät an die Zentrale Daten zu mehreren,
insbesondere mindestens den letzten zwei Stützstellen, übertragen werden.
21. Endgerät mit einem Speicher mit einem Programm zur Durchführung des
Verfahrens nach Merkmalen mindestens eines der vorhergehenden Ansprüche
30 oder nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit einem Prozessor zum
Abarbeiten des Programms, mit einer Positionserfassungseinrichtung, mit einer
Kommunikationseinrichtung zum Übertragen von Daten an die Zentrale und mit
einem Speicher für Wegdaten.

- 17 -

22. Endgerät nach Anspruch 21,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Kommunikationseinrichtung eine Mobilfunkeinrichtung ist.
- 5 23. Endgerät nach Anspruch 21 oder 22,
dadurch gekennzeichnet,
daß als Positionserfassungseinrichtung eine GPS-Einrichtung vorgesehen ist.
- 10 24. Endgerät nach Anspruch 21, 22 oder 23,
dadurch gekennzeichnet,
daß als Speicher für Ortsdaten (Restwegdaten) und/oder weitere Daten ein
Ringspeicher im Endgerät vorgesehen ist.
- 15 25. Zentrale mit einem Speicher, mit einem darin gespeicherten Programm zur
Durchführung des Verfahrens nach Merkmalen mindestens eines der Ansprüche
1 bis 19 oder nach einem der Ansprüche 1 bis 19, mit einem Prozessor zum
Abarbeiten des Programms, mit einer Kommunikationseinrichtung zum
Empfangen von Daten von einem Endgerät.
- 20 26. Zentrale nach Anspruch 25,
dadurch gekennzeichnet,
daß sie eine digitale Karte des Verkehrsnetzes aufweist.

1/9



Systemübersicht

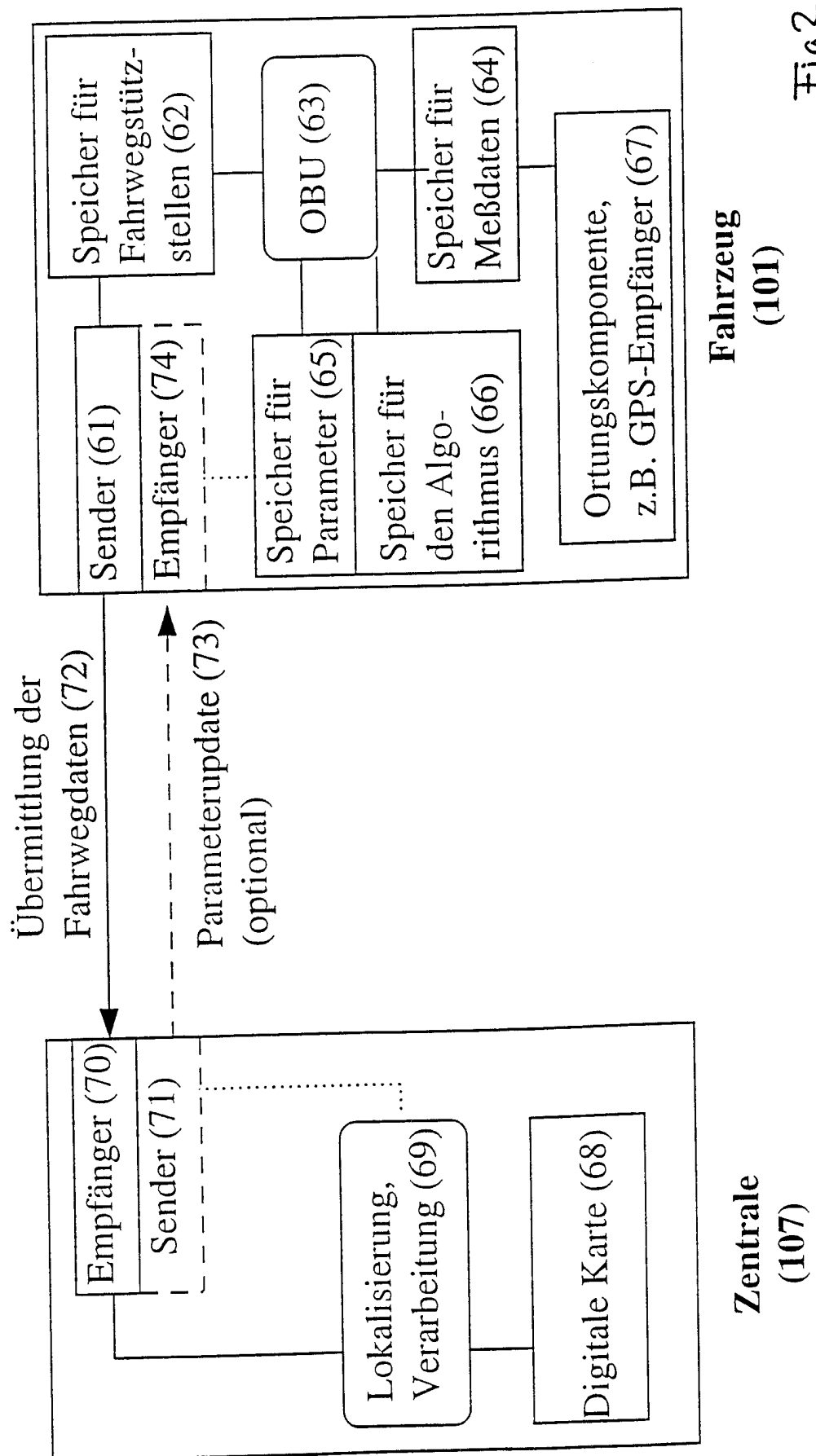
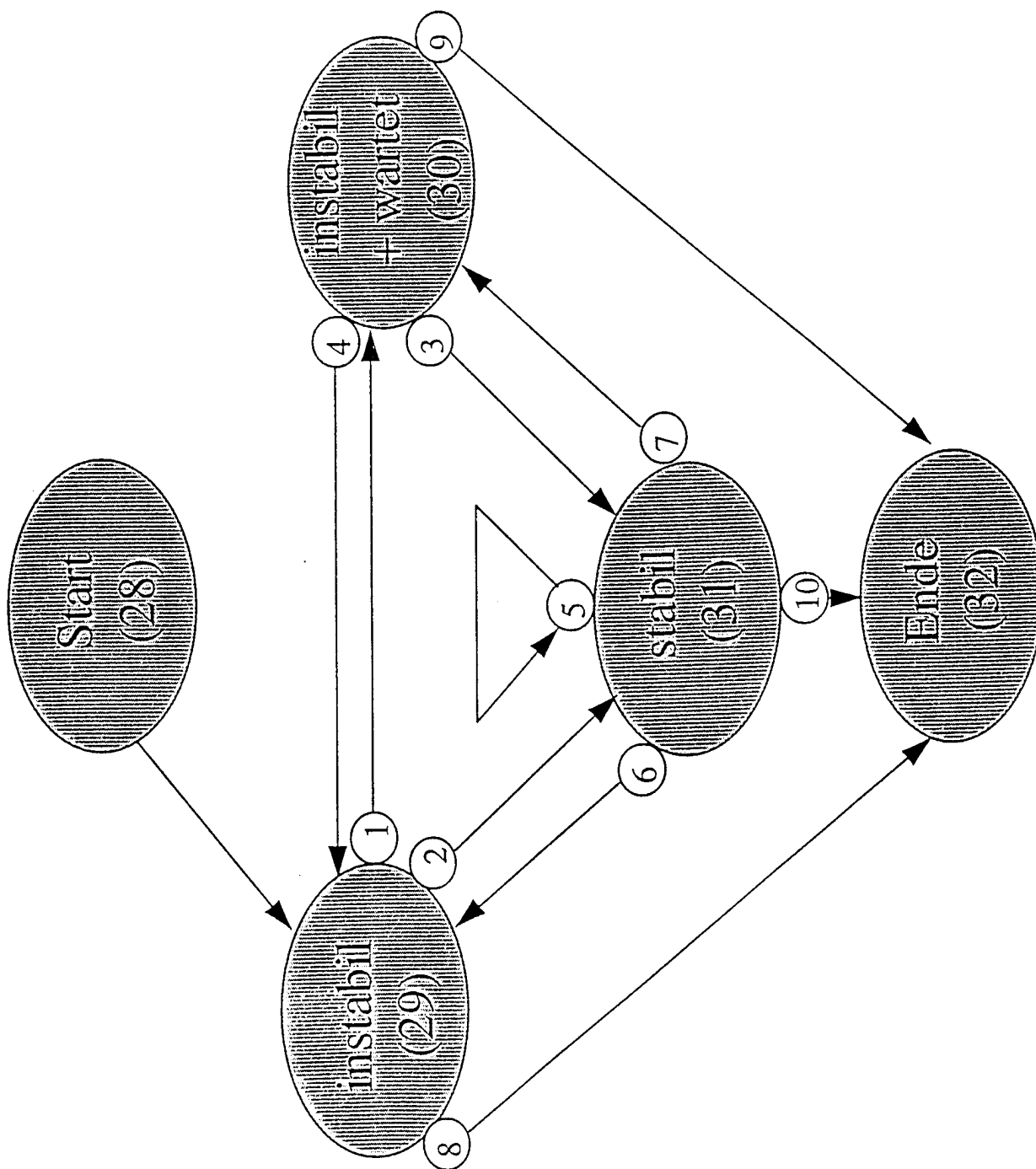


Fig 2

Fig 3

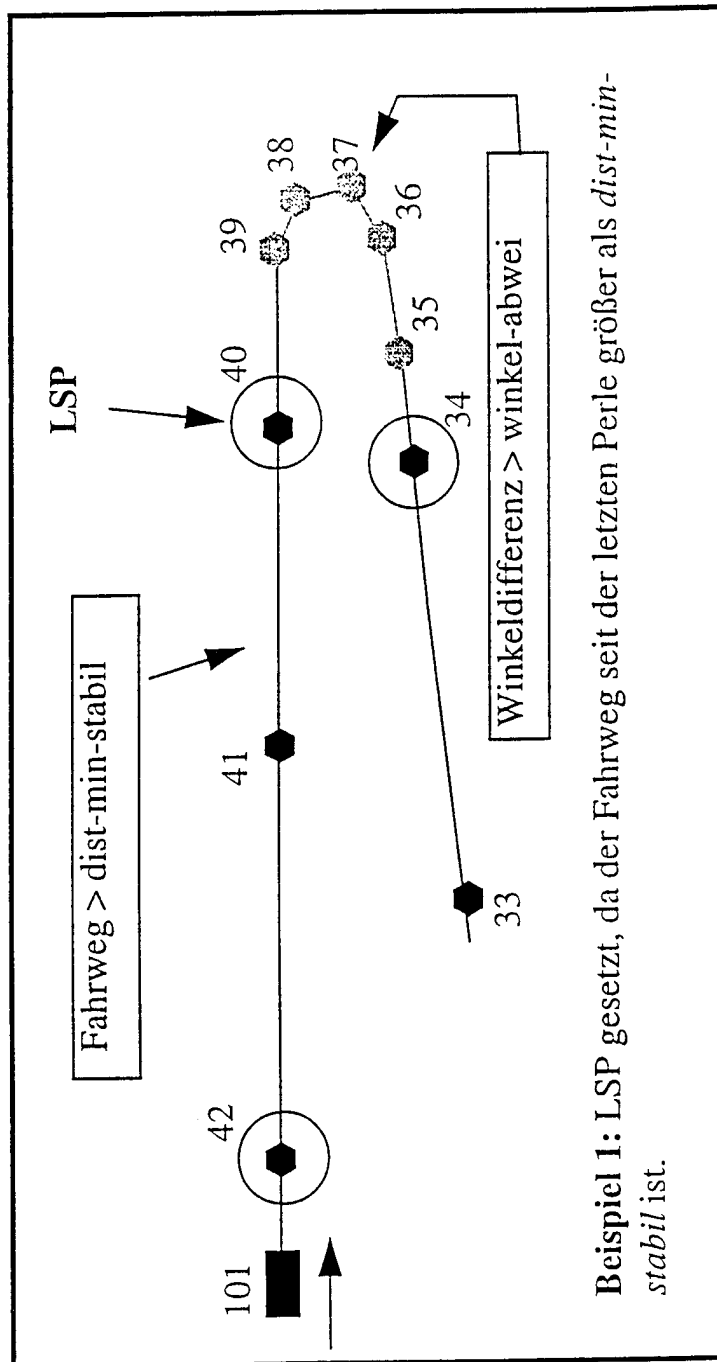


Nr.	Ereignis	Aktionen
1	Perlenwurf wurde angeregt.	-
2	Der Fahrtzustand wurde als stabil erkannt.	1. Falls ein LSP existiert, wird dieser gelöscht. 2. Falls noch keine Perle im Ringspeicher ist, wird eine geworfen (dient zur Initialisierung).
3	Der Fahrtzustand wurde als stabil erkannt.	3. Falls ein letzter stabiler Punkt (LSP) existiert, wird an diesem Punkt eine Perle geworfen. 4. An der aktuellen Position wird eine Perle geworfen.
4	Der Fahrtzustand im instabilem Zustand hat <i>dist-max-warten</i> überschritten.	1. Falls ein LSP existiert, wird an diesem Punkt eine Perle geworfen. 2. An der aktuellen Position wird eine Perle geworfen.
5	Perlenwurf wurde angeregt.	An der aktuellen Position wird eine Perle geworfen.
6	Der Fahrtzustand wurde als instabil erkannt.	Falls die gefahrene Fahrtstrecke <i>dist-min-stabil</i> überschritten hat, wird ein LSP erzeugt.
7	Der Fahrtzustand wurde als instabil erkannt und ein Perlenwurf wurde angeregt.	Falls die gefahrene Fahrtstrecke <i>dist-min-stabil</i> überschritten hat, wird ein LSP erzeugt.
8	Der Auslöseknopf wurde betätigt.	1. Falls ein letzter stabiler Punkt (LSP) existiert, wird an diesem Punkt eine Perle geworfen. 2. An der aktuellen Position wird eine Perle geworfen.
9	Der Auslöseknopf wurde betätigt.	1. Falls ein letzter stabiler Punkt (LSP) existiert, wird an diesem Falls Punkt eine Perle geworfen. 2. An der aktuellen Position wird eine Perle geworfen.
10	Der Auslöseknopf wurde betätigt.	An der aktuellen Position wird eine Perle geworfen.

Fig. 4

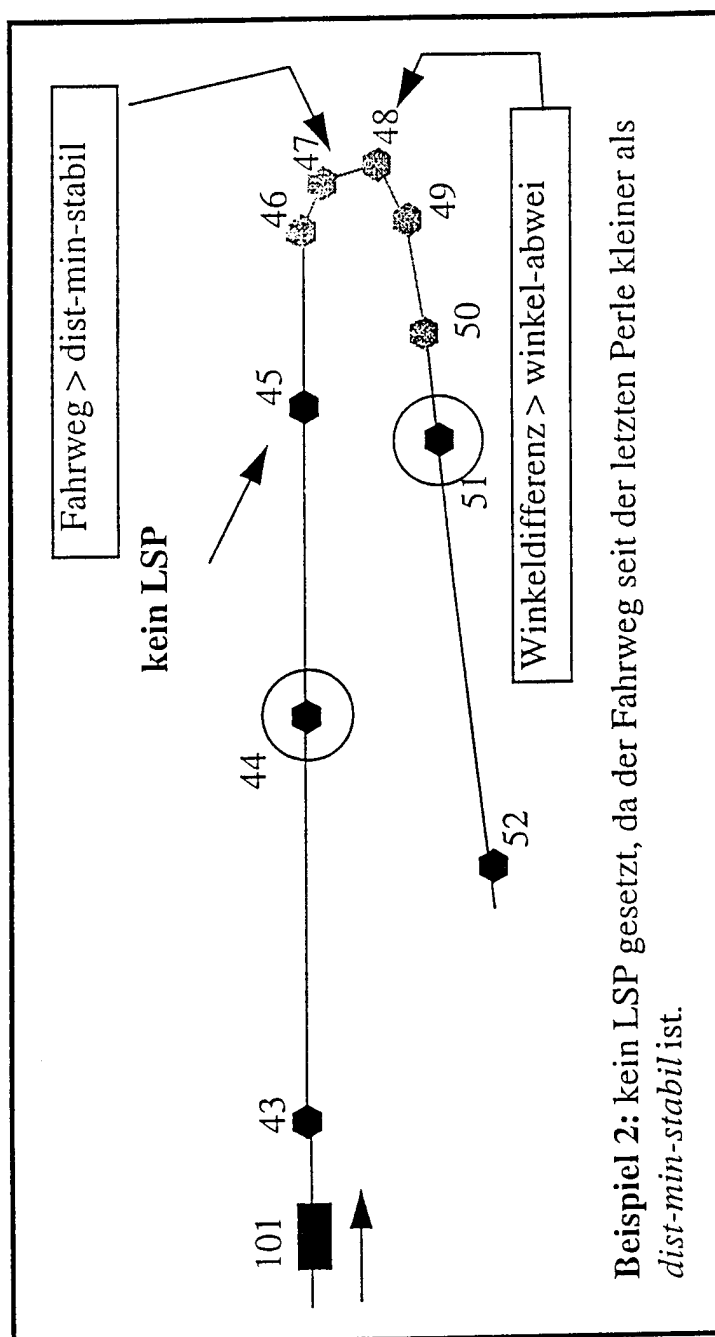
	<i>Parameter</i>	<i>Default -Wert</i>	<i>Kurzbeschreibung</i>
1	<i>dist-max</i>	1000 m	Nach Überschreiten dieser Fahrwegdistanz wird ein Perlenwurf angeregt.
2	<i>winkel-abwei</i>	45°	Überschreitet die Differenz des aktuellen Fahrtwinkels und des Winkel der letzten Perle diesen Wert, wird, sobald die Fahrwegdistanz zur letzten Perle <i>dist-min</i> überschreitet, ein Perlenwurf angeregt.
3	<i>dist-min</i>	100m	Minimale Fahrwegdistanz zwischen zwei Perlen
4	<i>stabil-winkel</i>	10°	stabil-winkel legt zusammen mit stabil-weg fest, ob sich ein Fahrzeug in einem „instabilen“ Zustand befindet, d.h. ob zur Zeit eine starke Winkeländerung (z.B. durch Abbiegen) vorliegt. (siehe auch Definition in 5.3).
5	<i>stabil-weg</i>	30 m	stabil-weg legt zusammen mit stabil-winkel fest, ob sich ein Fahrzeug in einem „instabilen“ Zustand befindet, d.h. ob zur Zeit eine starke Winkeländerung (z.B. durch Abbiegen) vorliegt (siehe auch Definition in 5.3).
6	<i>stabil-max-warten</i>	150 m	Der Weg, nachdem eine Perle auch in einem instabilen Zustand geworfen wird.
7	<i>dist-min-stabil</i>	300m	Nach Überschreiten dieser Weglänge werden beim Eintritt in einen instabilen Zustand alle Daten zum Erzeugen einer Perle vorgehalten (siehe auch 5.3).

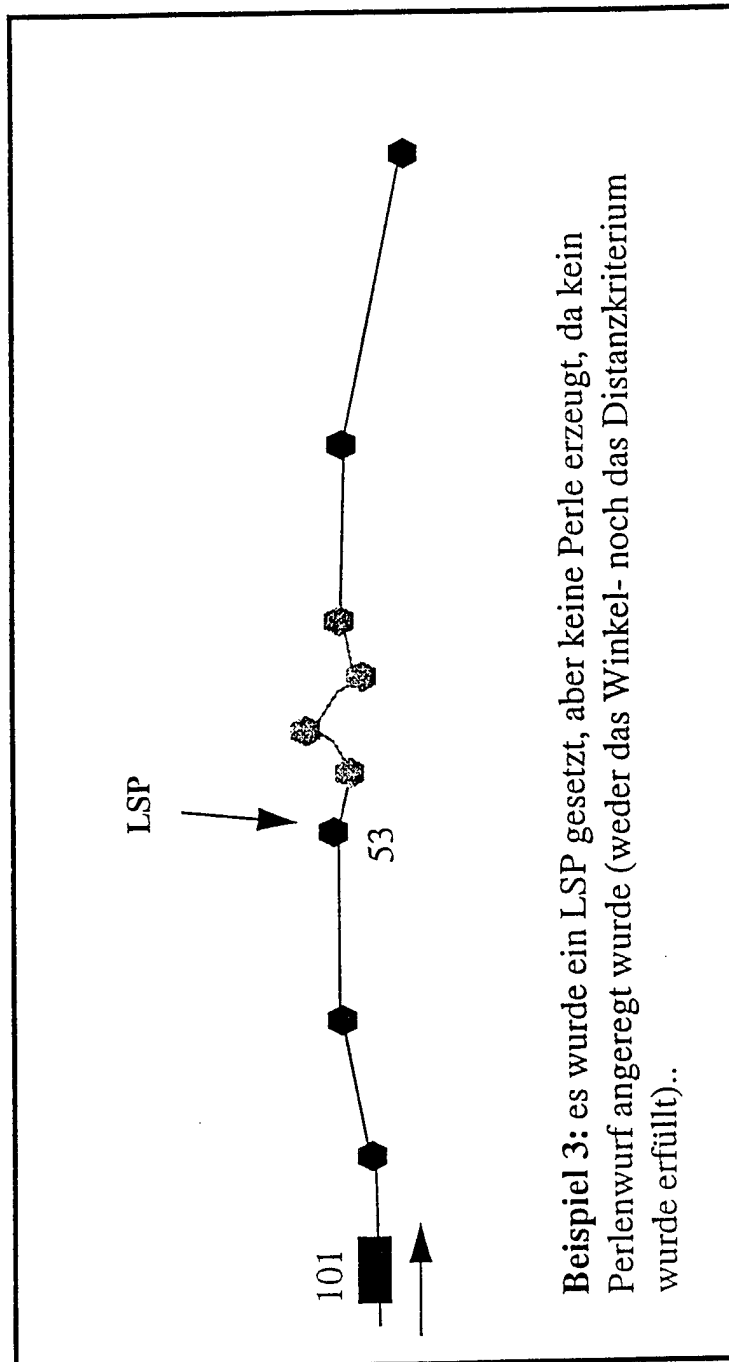
Fig. 5



Beispiel 1: LSP gesetzt, da der Fahrweg seit der letzten Perle größer als *dist-min-stabil* ist.

Fig. 6

Fig. 7



Beispiel 3: es wurde ein LSP gesetzt, aber keine Perle erzeugt, da kein Perlenwurf angeregt wurde (weder das Winkel- noch das Distanzkriterium wurde erfüllt)..

Fig. 8

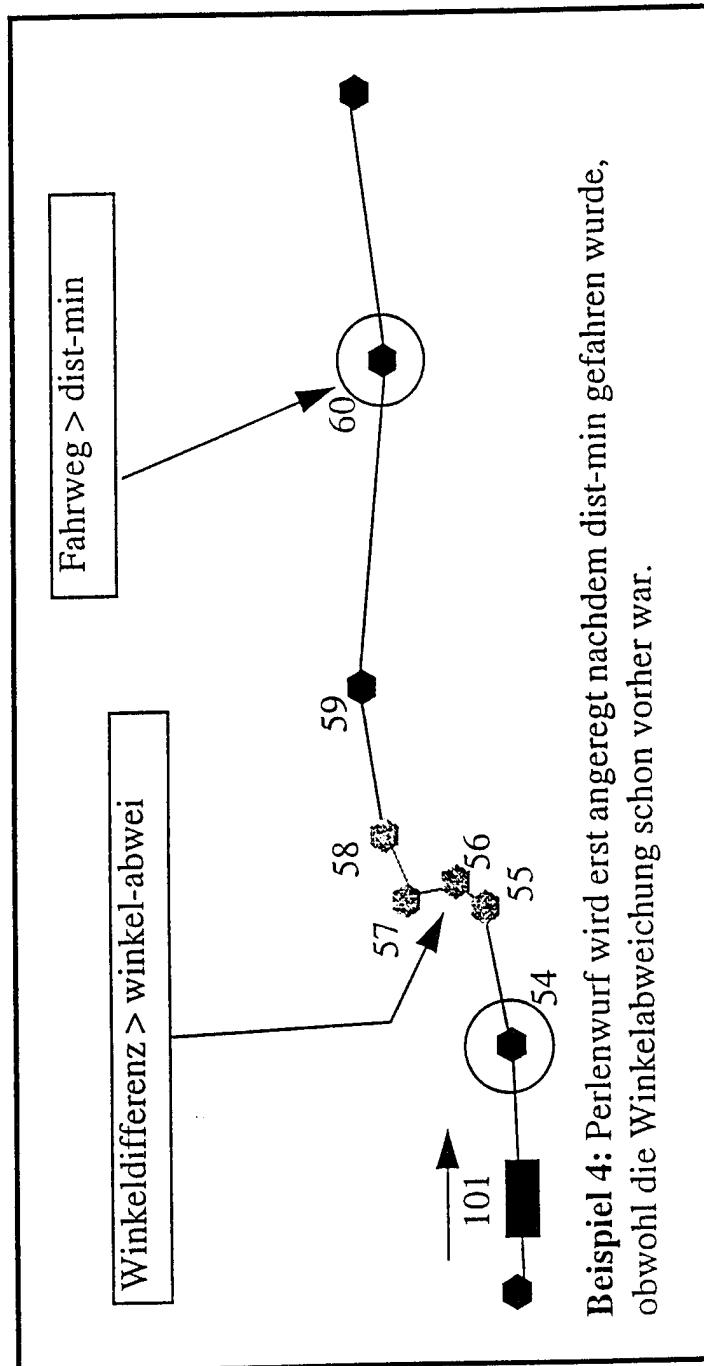


Fig. 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

In. ational Application No
PCT/DE 97/02817

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 G08G1/01 G08G1/127

According to International Patent Classification(IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 6 G08G

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 715 287 A (MANNESMANN AG) 5 June 1996 see the whole document ---	1-26
A	EP 0 731 400 A (MANNESMANN AG) 11 September 1996 see figures 1-3 ---	1-26
A	WO 95 14292 A (PHILIPS ELECTRONICS NV ;PHILIPS NORDEN AB (SE)) 26 May 1995 ---	
A	EP 0 715 288 A (MANNESMANN AG) 5 June 1996 -----	

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier document but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

16 April 1998

Date of mailing of the international search report

06/05/1998

Name and mailing address of the ISA
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Crechet, P

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 97/02817

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0715287 A	05-06-96	DE 19521914 A DE 19521917 A DE 19521919 A EP 0715288 A EP 0715291 A	30-05-96 30-05-96 30-05-96 05-06-96 05-06-96
EP 0731400 A	11-09-96	DE 19508486 A	12-09-96
WO 9514292 A	26-05-95	US 5539645 A EP 0680648 A JP 8505974 T	23-07-96 08-11-95 25-06-96
EP 0715288 A	05-06-96	DE 19521919 A DE 19521914 A DE 19521917 A EP 0715287 A EP 0715291 A	30-05-96 30-05-96 30-05-96 05-06-96 05-06-96

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 97/02817

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 6 G08G1/01 G08G1/127

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 G08G

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie ²	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 715 287 A (MANNESMANN AG) 5. Juni 1996 siehe das ganze Dokument ---	1-26
A	EP 0 731 400 A (MANNESMANN AG) 11. September 1996 siehe Abbildungen 1-3 ---	1-26
A	WO 95 14292 A (PHILIPS ELECTRONICS NV ; PHILIPS NORDEN AB (SE)) 26. Mai 1995 ---	
A	EP 0 715 288 A (MANNESMANN AG) 5. Juni 1996 -----	

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

² Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

16. April 1998

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

06/05/1998

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Crechet, P

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Int. nationales Aktenzeichen

PCT/DE 97/02817

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0715287 A	05-06-96	DE 19521914 A	30-05-96
		DE 19521917 A	30-05-96
		DE 19521919 A	30-05-96
		EP 0715288 A	05-06-96
		EP 0715291 A	05-06-96

EP 0731400 A	11-09-96	DE 19508486 A	12-09-96

WO 9514292 A	26-05-95	US 5539645 A	23-07-96
		EP 0680648 A	08-11-95
		JP 8505974 T	25-06-96

EP 0715288 A	05-06-96	DE 19521919 A	30-05-96
		DE 19521914 A	30-05-96
		DE 19521917 A	30-05-96
		EP 0715287 A	05-06-96
		EP 0715291 A	05-06-96
