



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 347 425 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
24.09.2003 Patentblatt 2003/39

(51) Int Cl.7: **G08G 1/00**

(21) Anmeldenummer: **03450069.4**

(22) Anmeldetag: **17.03.2003**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO

- **Faltin, Leopold**
1160 Wien (AT)
- **Hartinger, Horst**
2500 Baden (AT)
- **Renner, Alexander**
1120 Wien (AT)

(30) Priorität: **22.03.2002 AT 4522002**

(71) Anmelder: **Siemens AG Österreich**
1210 Wien (AT)

(74) Vertreter: **Matschnig, Franz**
Patentanwaltskanzlei,
Siebensterngasse 54
1070 Wien (AT)

(72) Erfinder:
• **Krynicky, Wlodzimierz**
1220 Wien (AT)

(54) Verfahren zur Erkennung von Geisterfahrern

(57) Ein Verfahren und ein Verkehrsüberwachungssystem (SYS) zur Erkennung von Geisterfahrern auf zumindest einer Fahrbahn (FA1, FA2) mit einer regulären Fahrtrichtung (R1, R2), wobei mittels eines Positionermittlungssystems aktuelle Positionsdaten eines Fahrzeuges (FAR) erfasst werden, anhand derer überprüft wird, ob bei Auffahren auf die Fahrbahn (FA1, FA2) zu-

mindest ein vordefinierter Geisterfahrerpunkt (G1, G2) passiert wird, wobei nach Passieren dieses Geisterfahrerpunktes (G1, G2) anhand der Positionsdaten die Fahrtrichtung (FRR) des Fahrzeuges (FAR) ermittelt wird, woraufhin überprüft wird, ob das Fahrzeug (FAR) in eine Richtung fährt, die einen Geisterfahrer eindeutig kennzeichnet.

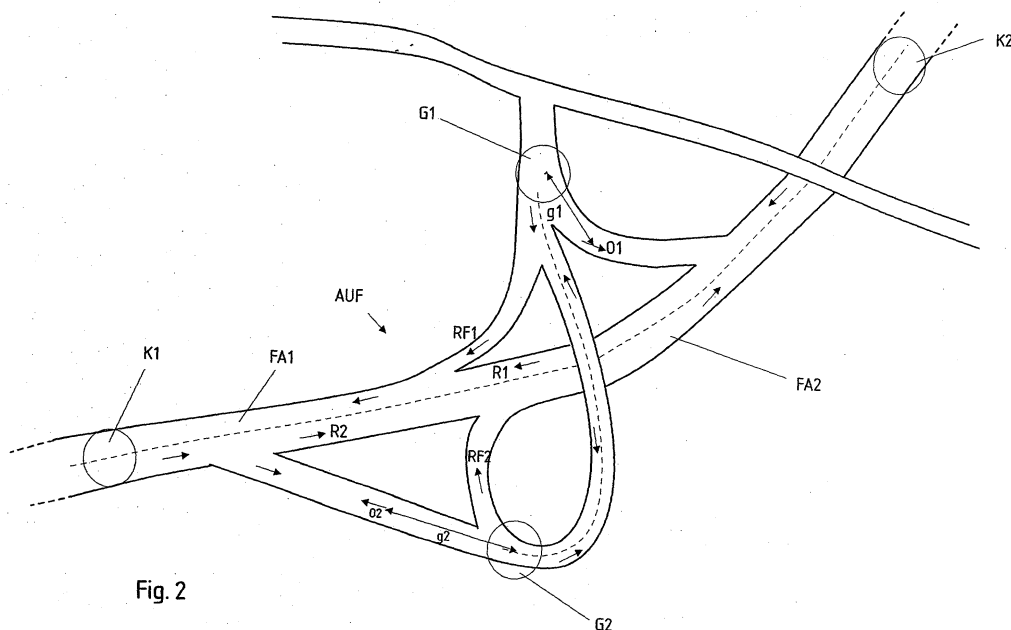


Fig. 2

EP 1 347 425 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Erkennung von Geisterfahrern auf zumindest einer Fahrbahn mit einer regulären Fahrtrichtung.

[0002] Weiters betrifft die Erfindung ein Verkehrsüberwachungssystem zur Erkennung von Geisterfahrern auf zumindest einer Fahrbahn mit einer regulären Fahrtrichtung.

[0003] Unter dem Begriff Geisterfahrer wird in diesem Dokument ein Fahrzeug verstanden, welches entgegen einer regulären Fahrtrichtung fährt. Dem Erkennen von Geisterfahrern kommt eine große Bedeutung hinsichtlich der Verkehrssicherheit zu. In Zusammenhang mit der Erkennung von Geisterfahrern sind einige Lösungen bekannt geworden.

[0004] So beschreibt die DE 299 15 718 U1 ein System der eingangs genannten Art, bei welchem an Seitenstreifen von Autobahnaus- bzw. -abfahrten angebrachte elektronische Doppelpeiler bzw. Doppelsensoren angebracht sind. Werden diese Sensoren von einem Fahrzeug in falscher Reihenfolge durchfahren, so werden in diesem Fahrzeug Warnelemente aktiviert, z. B. blinkende Scheinwerfer, Hupe etc. Dadurch können sowohl der Fahrer des in die falsche Richtung fahrenden Fahrzeuges als auch entgegenkommende Fahrzeuge gewarnt werden.

[0005] Nachteilig an diesem System ist unter anderem, dass es notwendig ist mehrere Sensoren an den Auffahrten anzuordnen, da es bei Ausfall eines Sensors nicht mehr möglich ist, eine korrekte Überwachung durchzuführen.

[0006] Ein weiteres System der eingangs genannten Art ist in der DE 299 17 764 U1 offenbart. Bei dem bekannten System ist in ein Fahrzeug ein Induktionsempfänger eingebaut, wobei in Autobahnauffahrten Induktionsschleifen vorgesehen sind. Fährt ein Fahrzeug in falscher Richtung auf die Autobahn auf, so empfängt der Induktionsempfänger entsprechende Signale, worauf hin der Zündkontakt im Fahrzeug unterbrochen wird. Die Wiederinbetriebnahme des Fahrzeuges kann nur durch Eingabe eines speziellen Codes, welcher der Polizei oder einem anderen Kontrollorgan bekannt ist, erfolgen. Nachteilig an diesem System ist unter anderem, die Notwendigkeit, Induktionsschleifen in der Straße eingraben zu müssen.

[0007] Es ist daher eine Aufgabe der Erfindung, einen Weg zu schaffen, der die Nachteile der bekannten Verkehrsüberwachungssysteme zu überwindet.

[0008] Diese Aufgabe wird mit einem Verfahren der eingangs genannten Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass mittels eines Positionsermittlungssystems aktuelle Positionsdaten eines Fahrzeuges erfasst werden, anhand derer überprüft wird, ob bei Auffahren auf die Fahrbahn zumindest ein vordefinierter Geisterfahrerpunkt passiert wird, wobei nach Passieren dieses Geisterfahrerpunktes anhand der Positionsdaten die Fahrtrichtung des Fahrzeuges ermittelt wird, woraufhin über-

prüft wird, ob das Fahrzeug in eine Richtung fährt, die einen Geisterfahrer eindeutig kennzeichnet.

[0009] Es ist ein Verdienst der Erfindung, ohne eine Installation von Hilfsmitteln, wie beispielsweise Sensoren, an der Fahrtstrecke ein sicheres und effizientes Erkennen von Geisterfahrern zu gewährleisten.

[0010] In einer Variante der Erfindung wird bei Passieren zumindest eines Geisterfahrerpunktes und zumindest eines weiteren Kontrollpunktes durch das Fahrzeug anhand der mittels der Positionsdaten bestimmten Reihenfolge, in welcher der Geisterfahrerpunkt und der Kontrollpunkt durchfahren werden, ermittelt, ob das Fahrzeug in eine Richtung fährt, die einen Geisterfahrer eindeutig kennzeichnet.

[0011] In einer weiteren Variante der Erfindung wird bei Passieren zumindest eines Geisterfahrerpunktes anhand einer in einem Abstand nach dem Geisterfahrerpunkt ermittelten Orientierung des Fahrzeuges ermittelt, ob das Fahrzeug in eine Richtung fährt, die einen Geisterfahrer eindeutig kennzeichnet.

[0012] Vorteilhafterweise ist im Bereich einer Autobahnauffahrt je zumindest ein Geisterfahrerpunkt für jede reguläre Fahrtrichtung vorgesehen.

[0013] Weitere Vorteile lassen sich dadurch erzielen, dass zur Überprüfung, ob das Fahrzeug ein Geisterfahrer ist, in einem ersten Schritt bei Passieren zumindest eines Geisterfahrerpunktes in einem Abstand nach diesem Punkt die Orientierung des Fahrzeuges ermittelt wird, und in einem zweiten Schritt bei Passieren des zumindest einen weiteren Kontrollpunktes durch das Fahrzeug die Reihenfolge festgestellt wird, in welcher der Geisterfahrerpunkt und der Kontrollpunkt durchfahren werden.

[0014] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist es vorgesehen, dass ein Alarmsignal erzeugt wird, wenn das Fahrzeug als Geisterfahrer erkannt ist, wobei das Alarmsignal an dem Fahrzeug dargestellt und/oder über ein Funknetz an einen einem Kontrollorgan zugeordneten Empfänger oder ein Geisterfahrer- bzw. Maut-Zentralsystem übermittelt und ausgegeben werden kann.

[0015] Günstigerweise erfolgt die Überprüfung, ob das Fahrzeug ein Geisterfahrer ist, an Bord des Fahrzeuges und/oder in einem eigens hierfür vorgesehenen fahrzeugexternen Geisterfahrerüberwachungszentrum.

[0016] Weitere Vorteile lassen sich dadurch erzielen, dass das Positionsermittlungssystem satellitengestützt und/oder ein Terrestrisches System ist und/oder das Positionsermittlungssystem ein Trägheitsnavigationssystem ist.

[0017] Zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens eignet sich insbesondere ein Verkehrsüberwachungssystem der eingangs genannten Art, welches dazu eingerichtet ist, mittels eines Positionsermittlungssystems aktuelle Positionsdaten eines Fahrzeuges zu erfassen, und zu überprüfen, ob bei Auffahren auf die Fahrbahn zumindest ein Geisterfahrerpunkt passiert

wird, und nach Passieren dieses Geisterfahrpunktes anhand der Positionsdaten die Fahrtrichtung des Fahrzeuges zu ermitteln, und zu überprüfen, ob das Fahrzeug in eine Richtung fährt, die einen Geisterfahrer eindeutig kennzeichnet.

[0018] In einer ersten Variante der Erfindung ist das erfindungsgemäße Verkehrsüberwachungssystem dazu eingerichtet, bei Passieren zumindest eines Geisterfahrpunktes und zumindest eines weiteren Kontrollpunktes durch das Fahrzeug mittels der Positionsdaten die Reihenfolge zu ermitteln, in welcher der Geisterfahrpunkt und der Kontrollpunkt durchfahren werden, und zu überprüfen, ob das Fahrzeug in eine Richtung fährt, die einen Geisterfahrer eindeutig kennzeichnet.

[0019] In einer weiteren Variante der Erfindung ist das Verkehrsüberwachungssystem dazu eingerichtet, bei Passieren zumindest eines Geisterfahrpunktes anhand einer in einem Abstand nach diesem Punkt ermittelten Orientierung des Fahrzeuges zu ermitteln, ob das Fahrzeug in eine Richtung fährt, die einen Geisterfahrer eindeutig kennzeichnet.

[0020] Vorteilhafterweise ist im Bereich einer Autobahnauffahrt je zumindest ein Geisterfahrpunkt für jede der regulären Fahrtrichtungen vorgesehen.

[0021] Weitere Vorteile lassen sich dadurch erzielen, dass das Verkehrsüberwachungssystem dazu eingerichtet ist, zur Überprüfung, ob das Fahrzeug ein Geisterfahrer ist, in einem ersten Schritt bei Passieren zumindest eines Geisterfahrpunktes in einem Abstand nach diesem Punkt die Orientierung des Fahrzeuges zu ermitteln, und in einem zweiten Schritt bei Passieren des zumindest einen weiteren Kontrollpunktes durch das Fahrzeug die Reihenfolge festzustellen, in welcher der Geisterfahrpunkt und der Kontrollpunkt durchfahren werden.

[0022] Weiters kann das Verkehrsüberwachungssystem dazu eingerichtet sein, ein Alarmsignal zu erzeugen, wenn das Fahrzeug entgegen der regulären Fahrtrichtung fährt, wobei es darüber hinaus dazu eingerichtet sein kann, das Alarmsignal an dem Fahrzeug darzustellen und/oder über ein Funknetz an einen einem Kontrollorgan zugeordneten Empfänger oder ein Geisterfahrer- bzw. Maut-Zentralsystem zu übermitteln und auszugeben.

[0023] Vorteilhafterweise ist das Verkehrsüberwachungssystem dazu eingerichtet, die Überprüfung, ob das Fahrzeug in eine Richtung fährt, die einen Geisterfahrer eindeutig kennzeichnet, an Bord des Fahrzeuges durchzuführen.

[0024] Günstigerweise ist das Positionermittlungssystem satellitengestützt, und/oder terrestrisch, und/oder ein Trägheitsnavigationssystem.

[0025] Die Erfindung samt weiteren Vorteilen wird im folgenden anhand eines nicht einschränkender Ausführungsbeispiels näher erläutert, welches in der Zeichnung veranschaulicht ist. In dieser zeigen schematisch:

Fig. 1 ein erfindungsgemäßes Verkehrsüberwa-

chungssystem und

Fig. 2 einen Ablauf des erfindungsgemäßen Verfahrens.

[0026] Gemäß Fig. 1 wird ein erfindungsgemäßes Verkehrsüberwachungssystem unterstützt durch ein Positionermittlungssystem, beispielsweise das sogenannte "Global Positioning System" kurz "GPS". Im Fall des GPS-Systems kann an Bord eines Fahrzeuges FAR ein entsprechendes GPS-Modul zur Ermittlung von Positionsdaten vorgesehen sein. Die Erfindung ist jedoch nicht auf das GPS eingeschränkt. Prinzipiell lassen sich das erfindungsgemäße Verfahren und das erfindungsgemäße Verkehrsüberwachungssystem SYS auch mit anderen bekannten Positionermittlungssystemen realisieren. Für topografisch schwierige Streckenabschnitte eignen sich beispielsweise sogenannte "Dedicated Short Range Communication" (kurz "DSRC") Lokalisierungssysteme bzw. Trägheitsnavigationssysteme. Zum Begriff des DSRC siehe beispielsweise auch die DE 197 50 047 A1. Auch Trägheitsnavigationssysteme sind in großer Zahl bekannt geworden. So beschreibt etwa die EP 1 096 230 ein Trägheitsnavigationssystem für Fahrzeuge, welches gemeinsam mit einem GPS-System oder in Verbindung mit einem anderen Navigationssystem dazu verwendet werden kann, die Position eines Fahrzeuges zu bestimmen. Ebenso ist das erfindungsgemäße Verfahren auf andere Satelliten- und terrestrische Ortungssysteme übertragbar.

[0027] Die Fahrtrichtung FRR des Fahrzeuges FAR kann von dem Positionermittlungssystem anhand der zeitlichen Positionsveränderung des Fahrzeuges FAR auf an sich bekannte Art ermittelt werden - aus aufeinanderfolgenden Positionen des Fahrzeugs FAR lässt sich die Fahrtrichtung FRR, d. h. die momentane Orientierung des Fahrzeuges FAR, eindeutig bestimmen.

[0028] Die Berechnung der Orientierungen des Fahrzeuges FAR anhand der Positionsdaten kann in einer Steuerung STR, beispielsweise einem entsprechend programmierten Mikroprozessor, einer an Bord des Fahrzeuges FAR angeordneten Positionierungseinheit PEH erfolgen. Die Steuerung STR kann zu diesem Zweck dazu eingerichtet sein, von dem Positionermittlungssystem über eine Kommunikationseinheit SEE Zeitreferenzsignale zu empfangen und daraus die Positionsdaten zu errechnen. Im Falle des GPS-Systems wird diese Orientierungsinformation gemeinsam mit den Positionsdaten in der Positionierungseinheit PEH gewonnen und verfügbar gemacht. Dieser Fall wird im folgenden ohne Beschränkung der Allgemeinheit vorausgesetzt.

[0029] Gemäß Fig. 2 sind zwei Geisterfahrpunkte G1, G2 vorgesehen, deren Passieren eine Geisterfahrerdetektion auslösen kann. Die Koordinaten der Geisterfahrpunkte G1, G2 werden in einer Speichereinrichtung der Positionierungseinheit PEH abgelegt, wobei von der Steuerung STR überprüft werden kann, ob

die momentane Position des Fahrzeuges FAR mit einem Geisterfahrerpunkt G1, G2 im Rahmen einer ebenfalls vorgegebenen und abgespeicherten Toleranz übereinstimmt. Natürlich kann die Überprüfung, ob das Fahrzeug FAR ein Geisterfahrer ist auch fahrzeugextern in einem hier nicht dargestellten Geisterfahrerüberwachungszentrum erfolgen, wobei die aktuellen Positionsdaten und die Orientierung des Fahrzeuges FAR an dieses Geisterfahrerüberwachungszentrum übertragen werden müssen. Diese Übertragung kann über ein Funknetz, beispielsweise ein GSM-Netz, erfolgen.

[0030] Durch Definition zweier "Geisterfahrerpunkte" G1, G2 pro Auffahrt AUF bei (Halbauffahrten genügt auch einer) samt zugehöriger Geisterfahrerorientierung O1, O2 in vorgebbaren Abständen g1 von G1 bzw. g2 von G2, die nur von einem Geisterfahrer und nur in dieser Reihenfolge passiert werden können (alle anderen sind "reguläre" Fälle), ist es erfindungsgemäß mit einem geringen Aufwand möglich, eine Geisterfahrermeldung auszulösen. Bei der Definition der Orientierungen O1, O2 in den Abständen g1, g2 dürfen keine Mehrdeutigkeiten auftreten, d.h. derselbe Wert darf in einem Überwachungsbereich zwischen G1, G2 und der Einfahrt in die Hauptfahrbahn selbst nur einmal auftreten, was durch eine geeignete Wahl der Abstände g1, g2, in denen die Orientierungen O1, O2 gemessen werden, gewährleistet werden kann. Im folgenden wird die soeben beschriebene Geisterfahrerdetektion als "vektorielle Geisterfahrerdetektion" bezeichnet.

[0031] Sind die Punkte G1, G2 in der regulären Fahrtrichtung RF1, RF2, welche in Fig. 2 durch Pfeile angedeutet ist, von auf der Hauptfahrbahn definierten zusätzlichen Kontrollpunkten K1, K2 gefolgt, dann ist eine andere Ausführungsform der Erfindung möglich, die in der Folge als "skalare Geisterfahrerdetektion" bezeichnet wird. Durchfährt nämlich ein Fahrzeug FAR zunächst den letzten Punkt Gi und später einen Kontrollpunkt Kj mit $i \neq j$, dann bedeutet das, dass es sich um einen Geisterfahrer handelt. Für Durchfahrten in der Reihenfolge (letzten) $G_i \Rightarrow K_i$ handelt es sich um Fahrten in regulärer Richtung. Somit kann das System im Fall $i \neq j$ erkennen, dass es sich um einen Geisterfahrer handelt und die entsprechenden Meldungen auslösen. Eine Berechnung der Orientierungen O1, O2 des Fahrzeuges FAR ist bei dieser als "skalare Geisterfahrerdetektion" bezeichneten Ausführungsform nicht erforderlich, allerdings erfolgt diese Geisterfahrer-Meldung erst nach Durchfahren der Kontrollpunkte Ki, also deutlich später als im Falle der "vektoriellen Geisterfahrerdetektion".

[0032] Erfindungsgemäß können die beiden Methoden auch zweckmäßig kombiniert werden, um die Zuverlässigkeit zu steigern: Löst bei einem Geisterfahrer das vektorielle Verfahren aus irgendwelchen Gründen keine Meldung aus, dann kann das Fahrzeug immer noch beim Durchfahren der Kontrollpunkte als Geisterfahrer erkannt werden. Diese Vorgangsweise ist darüber hinaus auch sinnvoll, um eine Information darüber zu bekommen, ob der Geisterfahrer auf die Warnungen

aus der nach dem vektoriellen Verfahren gewonnenen Meldung reagiert hat. Hat er reagiert, ist er also zumindest stehen geblieben oder hat er umgedreht und ist zurückgefahren, dann sollte er nach Passieren eines Punktes Gi am Kontrollpunkt Kj mit $i \neq j$ gar nicht mehr vorbeikommen.

[0033] Das erfindungsgemäße Verfahren lässt sich besonders einfach in elektronische Fahrzeug-Mautsysteme integrieren. Elektronische Fahrzeug-Mautsysteme, bei welchen eine Positionsermittlung erfolgt, liefern unabhängig von ihrer Bauart Informationen über Zu- und Abfahrt von Fahrzeugen zu bzw. von einem Autobahnabschnitt. Erfindungsgemäß lassen sich aus diesen Informationen ohne wesentlichen Mehraufwand systemunabhängig konkrete richtungsabhängige Parameter gewinnen, die Aussagen darüber erlauben, ob es sich um zulässige (nämlich in der richtigen Fahrtrichtung erfolgende) Fahrten oder eben um Geisterfahrten (d.h. Fahrten in der falschen Fahrtrichtung) handelt.

[0034] Im folgenden soll das erfindungsgemäße Verfahren noch einmal zusammengefasst werden. Die Indizes "1" bzw. "2" beziehen sich dabei immer auf die beiden möglichen Auffahrtrichtungen bei einer kompletten Auffahrt; bei einer Halbauffahrt entfällt eine der beiden Richtungen und damit i.a. einer der beiden Punkte Gi, einer der beiden Abstände gi und eine der Orientierungen Oi; es müssen allerdings immer zwei Kontrollpunkte K1 bzw. K2 definiert werden, um das Verfahren der "skalaren" Geisterfahrermeldung anwenden zu können:

- zu jeder Auffahrt werden 2 "Geisterfahrerpunkte" G1 und G2 durch ihre Koordinaten definiert (bei Halbauffahrten kann auch einer genügen)
- zu jedem Geisterfahrerpunkt G1 bzw. G2 werden in einem Abstand g1 bzw. g2 Geisterfahrer-Orientierungen O1 bzw. O2 definiert. Eine Ermittlung der Geisterfahrer-Orientierung eines Fahrzeuges erfolgt nur, wenn das Fahrzeug die Geisterfahrerüberwachung durch Passieren von G1 bzw. G2 "scharf" gemacht hat. Die Geisterfahrer-Orientierungen O1 bzw. O2 sind so definiert, dass sie nur bei einem Geisterfahrer auftreten können. Wird nach Durchfahren des Punktes G1 bzw. G2 die zugehörige Geisterfahrer-Orientierung O1 bzw. O2 realisiert (nimmt also das Fahrzeug im Abstand g1 bzw. g2 diese nicht reguläre Orientierung ein), erfolgt eine "vektorielle" Auslösung einer Geisterfahrermeldung.
- Passiert das Fahrzeug nach vorherigem Durchfahren von G1 bzw. G2 auch noch einen Kontrollpunkt K2 bzw. K1, dann ist daran erkennbar ($i \neq j$), dass es in der falschen Richtung fährt und es kann eine weitere "skalare" Geisterfahreralarmauslösung erfolgen.
- nach dem Passieren eines Kontrollpunktes K1 bzw. K2 können die Orientierungsermittlungen O1 im Abstand g1 vom Punkt G1 bzw. O2 im Abstand g2 vom

Punkt G2 gelöscht werden.

[0035] Bei einer Erkennung eines Geisterfahrers lassen sich folgende weitere automatische Aktionen auslösen z.B.:

1. Fortlaufend aktualisierte Übertragung der aktuellen Positionsdaten POD des Geister-Fahrzeuges FAR an ein Geisterfahrer- bzw. Maut-Zentralsystem, Visualisierung auf Bildschirmen und Karten sowie Aufzeichnung der Daten in Datenbanken in rückverfolgbarer Form;

2. Erzeugung eines Alarmsignals ASI und Übertragung an die zuständigen Behörden über ein Funknetz FUN an einen Empfänger EMP eines zuständigen Kontrollorgans (Autobahnbetreiber, Polizei) oder an ein Geisterfahrer- bzw. Maut-Zentralsystem;

3. Alarmauslösung im Fahrzeuggerät des Geisterfahrzeuges selbst (z.B. Blinkleuchte, Warnton, Warnmitteilung in schriftlicher oder gesprochener Form) sowie am Fahrzeug (z.B. Scheinwerferblenden, Hupen o.ä.);

4. Übermittlung des Alarmsignals ASI über ein Funknetz FUN oder ein Geisterfahrer- oder Maut-Zentralsystem an die Positionierungseinheiten PEH der anderen Verkehrsteilnehmer auf demselben und angrenzenden Autobahnabschnitten und Alarmauslösung wie unter 3 in bzw. an diesen Fahrzeugen;

5. Alarmauslösung an ortsfesten Signaleinrichtungen entlang des betreffenden Autobahnabschnittes;

6. Auslösung von Geisterfahrerwarnungen im Verkehrsfunk über das Geisterfahrer- bzw. Maut-Zentralsystem.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Erkennung von Geisterfahrern auf zumindest einer Fahrbahn (FA1, FA2) mit einer regulären Fahrtrichtung (R1, R2), **dadurch gekennzeichnet, dass** mittels eines Positionsermittlungssystems aktuelle Positionsdaten eines Fahrzeuges (FAR) erfasst werden, anhand derer überprüft wird, ob bei Auffahren auf die Fahrbahn (FA1, FA2) zumindest ein vordefinierter Geisterfahrerpunkt (G1, G2) passiert wird, wobei nach Passieren dieses Geisterfahrerpunktes (G1, G2) anhand der Positionsdaten die Fahrtrichtung (FRR) des Fahrzeuges (FAR) ermittelt wird, woraufhin überprüft wird, ob das Fahrzeug (FAR) in eine Richtung fährt, die ei-

nen Geisterfahrer eindeutig kennzeichnet.

2. Verfahren nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet, dass** bei Passieren zumindest eines Geisterfahrerpunktes (G1, G2) und zumindest eines weiteren Kontrollpunktes (K1, K2) durch das Fahrzeug (FAR) anhand der mittels der Positionsdaten bestimmten Reihenfolge, in welcher der Geisterfahrerpunkt (G1, G2) und der Kontrollpunkt (K1, K2) durchfahren werden, ermittelt wird, ob das Fahrzeug (FAR) in eine Richtung fährt, die einen Geisterfahrer eindeutig kennzeichnet.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei Passieren zumindest eines Geisterfahrerpunktes (G1, G2) anhand einer in einem Abstand (g1, g2) nach diesem Punkt ermittelten Orientierung (O1, O2) des Fahrzeuges (FAR) ermittelt wird, ob das Fahrzeug (FAR) in eine Richtung fährt, die einen Geisterfahrer eindeutig kennzeichnet.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Bereich einer Autobahnauffahrt (AUF) je zumindest ein Geisterfahrerpunkt (G1, G2) für jede reguläre Fahrtrichtung (RF1, RF2) vorgesehen ist.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Überprüfung, ob das Fahrzeug (FAR) ein Geisterfahrer ist, in einem ersten Schritt bei Passieren zumindest eines Geisterfahrerpunktes (G1, G2) in einem Abstand (g1, g2) nach diesem Punkt die Orientierung (O1, O2) des Fahrzeuges (FAR) ermittelt wird, und in einem zweiten Schritt bei Passieren des zumindest einen weiteren Kontrollpunktes (K1, K2) durch das Fahrzeug (FAR) die Reihenfolge festgestellt wird, in welcher der Geisterfahrerpunkt (G1, G2) und der Kontrollpunkt (K1, K2) durchfahren werden.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Alarmsignal (ASI) erzeugt wird, wenn das Fahrzeug (FAR) als Geisterfahrer erkannt wird.

7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Alarmsignal (ASI) an dem Fahrzeug (FAR) dargestellt wird.

8. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Alarmsignal (ASI) über ein Funknetz (FUN) an einen einem Kontrollorgan zugeordneten Empfänger oder ein Geisterfahrer- bzw. Maut-Zentralsystem übermittelt und ausgegeben wird.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **da-**

durch gekennzeichnet, dass die Überprüfung, ob das Fahrzeug (FAR) ein Geisterfahrer ist, an Bord des Fahrzeuges (FAR) erfolgt.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Positionsermittlungssystem satellitengestützt ist. 5
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Positionsermittlungssystem ein Trägheitsnavigationssystem ist. 10
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Positionsermittlungssystem ein Terrestrisches System ist. 15
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Positionsermittlungssystem ein DSRC ist.
14. Verkehrsüberwachungssystem (SYS) zur Erkennung von Geisterfahrern auf zumindest einer Fahrbahn (FAB) mit einer regulären Fahrtrichtung, **dadurch gekennzeichnet, dass** es dazu eingerichtet ist, mittels eines Positionsermittlungssystems aktuelle Positionsdaten eines Fahrzeuges zu erfassen, und zu überprüfen, ob bei Auffahren auf die Fahrbahn (FA1, FA2) zumindest ein Geisterfahrerpunkt (G1, G2) passiert wird, und nach Passieren dieses Geisterfahrerpunktes (G1, G2) anhand der Positionsdaten die Fahrtrichtung (FRR) des Fahrzeuges (FAR) zu ermitteln, und zu überprüfen, ob das Fahrzeug (FAR) in eine Richtung fährt, die einen Geisterfahrer eindeutig kennzeichnet. 20 25 30
15. Verkehrsüberwachungssystem nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** es dazu eingerichtet ist, bei Passieren zumindest eines Geisterfahrerpunktes (G1, G2) und zumindest eines weiteren Kontrollpunktes (K1, K2) durch das Fahrzeug (FAR) der mittels der Positionsdaten die Reihenfolge zu ermitteln, in welcher der Geisterfahrerpunkt (G1, G2) und der Kontrollpunkt (K1, K2) durchfahren werden, und zu überprüfen, ob das Fahrzeug (FAR) in eine Richtung fährt, die einen Geisterfahrer eindeutig kennzeichnet. 35 40 45
16. Verkehrsüberwachungssystem nach Anspruch 14 oder 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** es dazu eingerichtet ist, bei Passieren zumindest eines Geisterfahrerpunktes anhand einer in einem Abstand (g1, g2) nach diesem Punkt ermittelten Orientierung (O1, O2) des Fahrzeuges (FAR) zu ermitteln, ob das Fahrzeug (FAR) in eine Richtung fährt, die einen Geisterfahrer eindeutig kennzeichnet. 50
17. Verkehrsüberwachungssystem (SYS) nach einem der Ansprüche 14 bis 16, **dadurch gekennzeichnet,**

net, dass im Bereich einer Autobahnauffahrt (AUF) je zumindest ein Geisterfahrerpunkt (G1, G2) für jede der regulären Fahrtrichtungen (RF1, RF2) vorgesehen ist.

18. Verkehrsüberwachungssystem nach einem der Ansprüche 14 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** es dazu eingerichtet ist, zur Überprüfung, ob das Fahrzeug (FAR) ein Geisterfahrer ist, in einem ersten Schritt bei Passieren zumindest eines Geisterfahrerpunktes (G1, G2) in einem Abstand (g1, g2) nach diesem Punkt die Orientierung (O1, O2) des Fahrzeuges (FAR) zu ermitteln, und in einem zweiten Schritt bei Passieren des zumindest einen weiteren Kontrollpunktes (K1, K2) durch das Fahrzeug (FAR) die Reihenfolge festzustellen, in welcher der Geisterfahrerpunkt (G1, G2) und der Kontrollpunkt (K1, K2) durchfahren werden.
19. Verkehrsüberwachungssystem nach einem der Ansprüche 14 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** es dazu eingerichtet ist, ein Alarmsignal (ASI) zu erzeugen, wenn das Fahrzeug (FAR) als Geisterfahrer erkannt wird. 20
20. Verkehrsüberwachungssystem nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** es dazu eingerichtet ist, das Alarmsignal (ASI) an dem Fahrzeug (FAR) darzustellen.
21. Verkehrsüberwachungssystem nach Anspruch 19 oder 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** es dazu eingerichtet ist, das Alarmsignal (ASI) über ein Funknetz (FUN) an einen einem Kontrollorgan zugeordneten Empfänger (EMP) oder ein Geisterfahrer- bzw. Maut-Zentralsystem zu übermitteln und auszugeben.
22. Verkehrsüberwachungssystem nach einem der Ansprüche 14 bis 21, **dadurch gekennzeichnet, dass** es dazu eingerichtet ist, die Überprüfung, ob das Fahrzeug ein Geisterfahrer ist, an Bord des Fahrzeuges und/oder in einem eigens hierfür vorgesehenen fahrzeugexternen Geisterfahrerüberwachungszentrum durchzuführen.
23. Verkehrsüberwachungssystem nach einem der Ansprüche 14 bis 22, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Positionsermittlungssystem satellitengestützt ist.
24. Verkehrsüberwachungssystem nach einem der Ansprüche 14 bis 23, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Positionsermittlungssystem ein Trägheitsnavigationssystem ist.
25. Verkehrsüberwachungssystem nach einem der Ansprüche 14 bis 24, **dadurch gekennzeichnet,**

dass das Positionermittlungssystem ein Terrestrisches System ist.

26. Verkehrsüberwachungssystem nach einem der Ansprüche 14 bis 25, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** das Positionermittlungssystem ein DSRC ist.

10

15

20

25

30

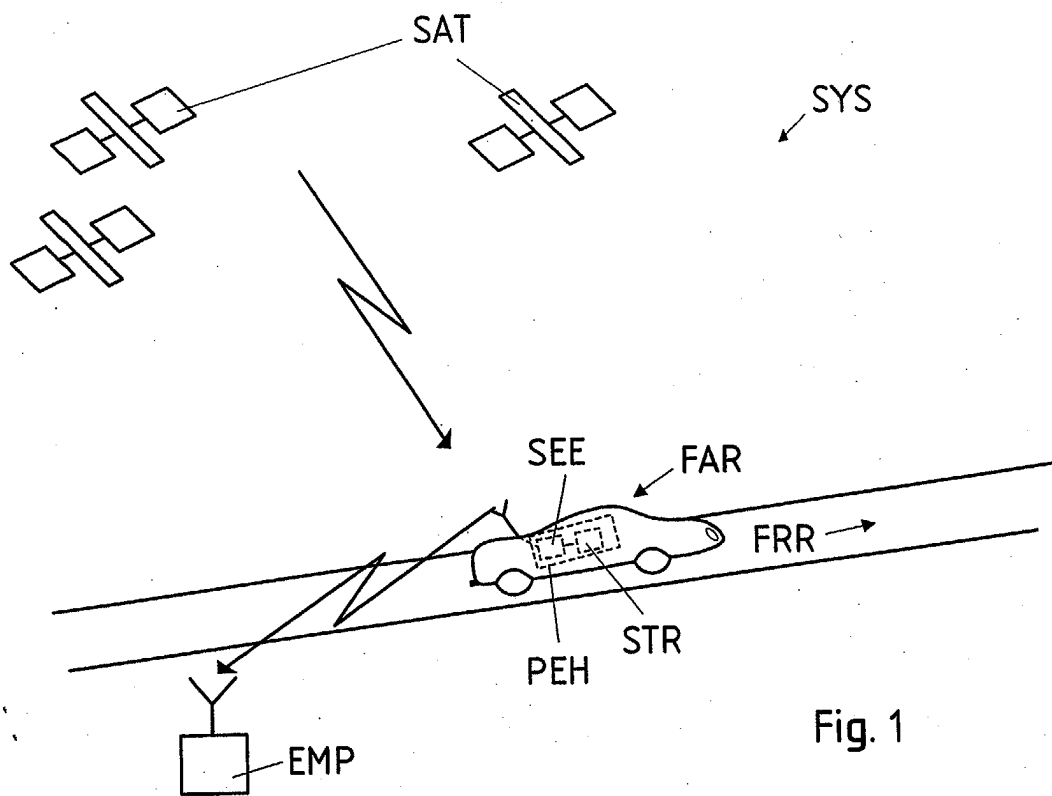
35

40

45

50

55



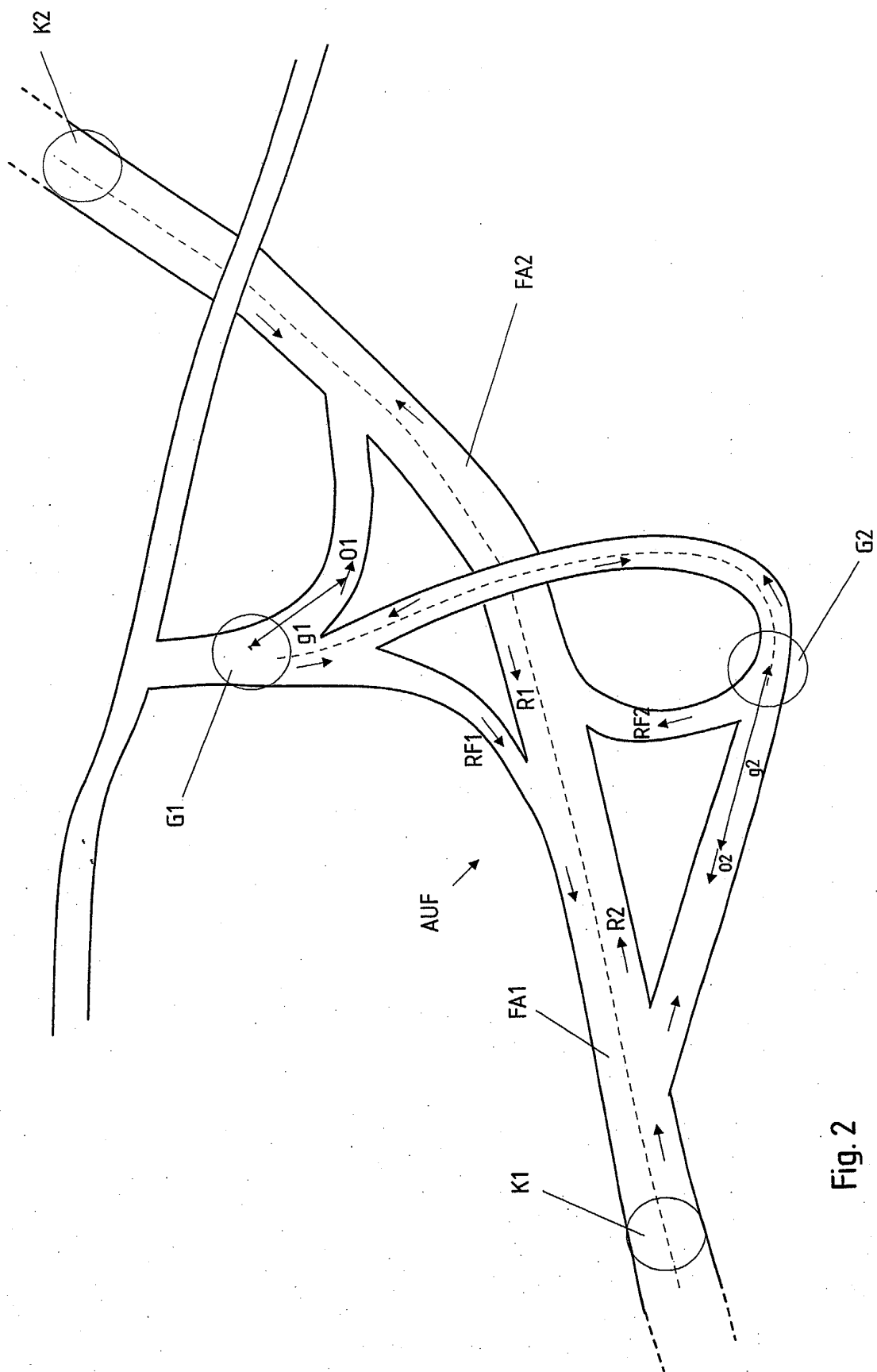


Fig. 2