

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 933 747 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
04.08.1999 Patentblatt 1999/31

(51) Int. Cl.⁶: **G08G 1/16**

(21) Anmeldenummer: **99100987.9**

(22) Anmeldetag: **21.01.1999**

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

(30) Priorität: **29.01.1998 DE 19803345**

(71) Anmelder: **ADAM OPEL AG
65423 Rüsselsheim (DE)**

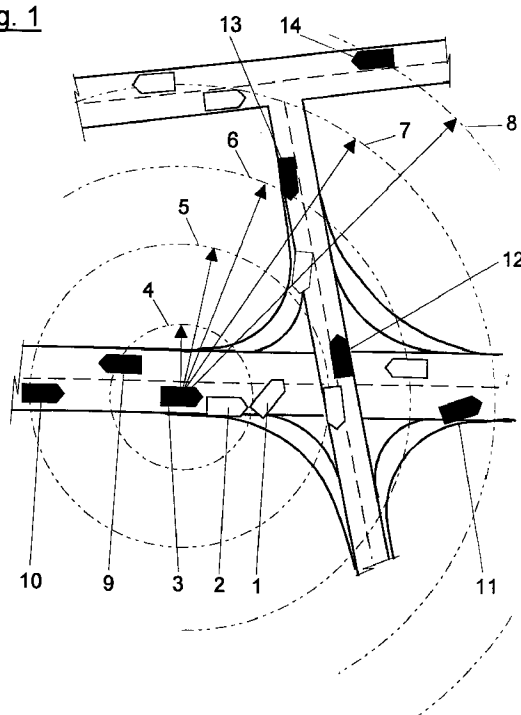
(72) Erfinder:
**Reck, Lothar Ing. (grad.)
65428 Rüsselheim (DE)**

(74) Vertreter:
**Kümpfel, Heinz, Dipl.-Ing. et al
Adam Opel AG,
Patentwesen / 80-34
65423 Rüsselsheim (DE)**

(54) Warnsystem in Kraftfahrzeugen

(57) Die Erfindung betrifft ein Warnsystem in Kraftfahrzeugen zur Erhöhung der Verkehrssicherheit, bei dem eine Fahrzeug-Fahrzeug-Kommunikation zwischen einem Sendefahrzeug (3) und Empfangsfahrzeugen (9 bis 14) stattfindet, wobei das Sendefahrzeug (3) verschiedene Kalibriersignale mit untereinander abgestufter Sendeleistung aussendet und die Anzahl empfangbarer Kalibriersignale im Empfangsfahrzeug (9 bis 14) zur Entfernungsschätzung herangezogen wird.

Fig. 1



EP 0 933 747 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Warnsystem in Kraftfahrzeugen mit den im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 angegebenen Merkmalen. Mittels solcher Systeme kann eine manuell oder automatisch ausgelöste Fahrzeug-Fahrzeug-Kommunikation stattfinden, um die Verkehrssicherheit zu erhöhen. Ist ein Fahrzeug in einer bestimmten Verkehrssituation (Unfall, Stau, starkes Bremsmanöver, Airbagauslösung etc.), sendet es Signale aus, die von anderen Fahrzeugen in der Umgebung empfangbar sind. Dort werden bestimmte Kraftfahrzeugfunktionen, wie optische/akustische Anzeigen oder sogar automatische Bremseingriffe empfangsabhängig eingeleitet.

[0002] Wie in der DE-PS 40 04 816 ausgeführt, wird die Feldstärke der empfangenen Signale im Empfangsfahrzeug ausgewertet, woraus Rückschlüsse auf die Entfernung zum Sendeort zu ziehen sind. Dies ist jedoch stark fehlerbehaftet, da die Empfangsfeldstärke deutlich von äußeren Randbedingungen wie Wetter, Bebauung usw. abhängig ist. So ist es sogar möglich, daß die Empfangsfeldstärke im Empfangsfahrzeug trotz Annäherung an das Sendefahrzeug zeitweise abnimmt. Eine Entfernungsschätzung ist so nur sehr ungenau möglich.

[0003] In der DE-PS 44 21 960 ist vorgeschlagen, die Unfallposition, die mittels eines GPS-Systems ermittelt wird, in das Sendesignal einzufügen. Damit sind sehr große Datenmengen zu übermitteln, und ein Empfangsfahrzeug muß ebenfalls mit GPS ausgestattet sein, um berechnen zu können, wie die Relativposition zum Sendefahrzeug ist. Dieses System ist insgesamt sehr aufwendig.

[0004] Andere bekannte Systeme zur Fahrzeug-Fahrzeug-Kommunikation (DE-PS 41 39 008; DE-OS 195 14 654) lösen die genannten Probleme ebenfalls nicht.

[0005] Es ist Aufgabe der Erfindung, ein Warnsystem der genannten Art für Kraftfahrzeuge zu schaffen, das es erlaubt, mit vergleichsweise geringem Aufwand Rückschlüsse über die Entfernung zwischen Sende- und Empfangsfahrzeug zu ziehen.

[0006] Zur Lösung dieser Aufgabe zeichnet sich das erfindungsgemäße Warnsystem durch die im Patentanspruch 1 angegebenen Merkmale aus. Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus den Patentansprüchen 2 bis 4 sowie der folgenden Beschreibung.

[0007] Kraftfahrzeuge werden mit einem Warnsystem zur Fahrzeug-Fahrzeug-Kommunikation ausgestattet, wobei das Warnsystem wie bekannt als wesentliche Bestandteile einen Sender und einen Empfänger im Fahrzeug umfaßt. Jedes mit dem Warnsystem ausgestattete Fahrzeug kann verkehrssituationsabhängig als Sendefahrzeug oder als Empfangsfahrzeug funktionieren. Als Sendefahrzeuge werden Fahrzeuge bezeichnet, deren Sender Warnsignale aussenden. Empfangsfahrzeuge sind die Fahrzeuge, die die Warnsignale empfangen.

[0008] Ein Sender eines Fahrzeugs wird über eine Schalteinrichtung eingeschaltet, wenn bestimmte Verkehrssituationen die Warnung der umliegenden Verkehrsteilnehmer erforderlich machen. Diese Situationen können beispielsweise sein: Akute Bremsmanöver, Airbagauslösungen, das Einschalten der Warnblinkanlage oder auch das Unterschreiten bestimmter (geringer) Grenzggeschwindigkeiten. Über die Empfänger empfangen Fahrzeuge in der Umgebung des Sendefahrzeugs die Signale und diese werden einer Auswerteeinrichtung zugeführt. Dort erfolgt eine Analyse der Signale mit dem Ziel der Entfernungsschätzung zwischen Sende- und Empfangsfahrzeug. In Abhängigkeit vom Ergebnis der Schätzung werden Kraftfahrzeugfunktionen im Empfangsfahrzeug beeinflusst. Im einfachsten Fall werden optische, akustische oder auch haptische Anzeigeelemente angesteuert, so daß der Fahrer des Empfangsfahrzeugs auf die Gefahrensituation aufmerksam wird und seine Fahrweise anpassen kann. Eine weiterreichende Beeinflussung der Kraftfahrzeugfunktionen kann durch automatische Tempomat- oder Bremsansteuerung vorgenommen werden, wenn im Ergebnis der Signalanalyse eine sehr nahe Gefahrenquelle erkannt wurde.

[0009] Zur Erlangung einer sicheren quantitativen Aussage über die Entfernung der Empfangsfahrzeuge zum Sendefahrzeug ist vorgesehen, daß das Sendefahrzeug verschiedene Kalibriersignale mit voneinander abgestufter Sendeleistung aussendet. Vorzugsweise wird eine zwischen zwei und zehn festgelegte Anzahl von Kalibriersignalen ausgesendet, die aus einem mit zunehmender Sendeleistung zunehmendem Zahlencode bestehen. Da die Analyse der Empfangsfeldstärke im Hinblick auf die Entfernung vom Sender fehlerbehaftet ist, kann so zumindest sicher festgestellt werden, ob man sich an das Sendefahrzeug annähert oder sich von diesem entfernt und ob man sich in der engeren oder weiteren Umgebung des Sendefahrzeugs befindet.

[0010] Das Warnsystem wird im folgenden anhand eines Beispiels erläutert. Von den zum Ausführungsbeispiel gehörenden Figuren zeigt

Fig. 1: eine schematische Draufsicht auf eine Verkehrssituation in einem Kreuzungsbereich;

Fig. 2: eine schematische Darstellung des Kalibrierprinzips bei der Fahrzeug-Fahrzeug-Kommunikation.

[0011] In Figur 1 sind mehrere Fahrzeuge schematisch auf verschiedenen Straßen befindlich und in unterschiedlichen Richtungen fahrend dargestellt, wobei mit dem erfindungsgemäßen Warnsystem ausgestattete Fahrzeuge Schwarz und nicht ausgestattete Fahrzeuge Weiß dargestellt sind. Die Fahrzeuge 1, 2 befinden sich im Beispiel in einer Unfallsituation und das Fahrzeug 3 ist gezwungen, scharf zu bremsen bzw. hat bereits gestoppt. Eine Schalteinrichtung des Fahrzeugs 3

schaltet bei dieser Situation einen Sender des Fahrzeuges 3 ein, womit dieses Fahrzeug 3 im weiter oben beschriebenen Sinn zum Sendefahrzeug wird. Das Sendefahrzeug 3 sendet verschiedene Kalibriersignale I bis V mit unterschiedlicher Sendeleistung (Pfeile in Figur 1) aus. Die Sendeleistung, mit der die Kalibriersignale I bis V ausgesendet werden, ist gleichmäßig abgestuft, und die Reichweite dieser Signale I bis V ist in den Figuren durch strichpunktierte Linien 4 bis 8 verdeutlicht. Die Reichweite der Kalibriersignale nimmt von Signal zu Signal um etwa 100 bis 200 m zu, so daß das Kalibriersignal V mit der stärksten Sendeleistung (Linie 8) in etwa 500 bis 1000 m vom Sendefahrzeug 3 aus empfangbar ist. Die Kalibriersignale I bis V selbst bestehen vorzugsweise aus Zahlencodes, die mit zunehmender Sendeleistung größer werden. Beispielsweise werden ausgesendet:

Kalibriersignal	Sendereichweite
Codiert Eins - I	150 m
Codiert Zwei - II	300 m
Codiert Drei - III	450 m
Codiert Vier - IV	600 m
Codiert Fünf - V	750 m

[0012] Alle Fahrzeuge 9 bis 14 sind mit Warnsystemen ausgerüstet und können, da sie sich in Sendereichweite von Fahrzeug 3 befinden, die Meldung des Auslösers einschließlich der Kalibriersignale (I bis V) empfangen. Dadurch ist jedes Fahrzeug 9 bis 14 gewarnt und informiert über die nun folgende Kalibrierung. Mit sehr geringem Aufwand sind in Auswerteeinrichtungen der Empfangsfahrzeuge die aufgenommenen Kalibriersignale auszuwerten, woraus schnelle Informationen über den Ort des aufgetretenen Notfalles herzuleiten sind.

[0013] Ist nur ein Kalibriersignal V empfangen worden (Fahrzeug 14), muß dies das Kalibriersignal V mit der stärksten Sendeleistung (Linie 8) sein, wobei der Abstand vom Notfallort noch relativ groß ist. Das Ansteuern einer Warnleuchte mit geringer Intensität stellt eine geeignete Maßnahme dar, die in dem Fahrzeug 14 durchgeführt werden kann.

[0014] Die Fahrzeuge 11 und 13 empfangen zwei Kalibriersignale V und IV. Hier kann die Leuchtintensität der Warnleuchte gegenüber der Leuchtintensität der Warnleuchte im Fahrzeug 14 erhöht werden. Falls das Warnsystem zyklisch auf Signalempfang schaltet oder eine zyklische Signalauswertung vornimmt, kann die Zykluszeit bei diesen Fahrzeugen 11 und 13 verkürzt werden. Das Fahrzeug 13 ist im Begriff in den Sendebereich (Linie 6) des Kalibriersignals III einzufahren, wohingegen das Fahrzeug 11 den Sendebereich (Linie 7) des

Kalibriersignals IV verläßt. Beim Vergleich zweier aufeinanderfolgender Gruppen von Empfangssignalen nimmt beim Fahrzeug 13 die Anzahl empfangbarer Kalibriersignale von zwei auf drei zu und beim Fahrzeug 11 von zwei auf eins ab. Damit kann die Warnung im Fahrzeug 11 aufgehoben werden, wohingegen im Fahrzeug 13 erhöhte Aufmerksamkeit gefordert ist. Bei Empfang dreier Kalibriersignale V, IV und III im Fahrzeug 13 sollte der Fahrer deutliche Hinweise erhalten. Zusätzlich zu der optischen Anzeige sollte ein akustischer Warnhinweis ausgegeben werden.

[0015] Das Fahrzeug 12 befindet sich ebenfalls in einer Zone, in der drei Kalibriersignale V, IV, III empfangbar sind. Diese Anzahl verändert sich jedoch über eine längere Fahrstrecke nicht, und die dort ausgegebene Warnung kann bei Überfahren der Linie 6 abgestellt werden.

[0016] Am wichtigsten ist die Funktion des Warnsystems für das Fahrzeug 10, das unmittelbar in den nahen Unfallbereich einfährt. Der Empfänger des Fahrzeugs 10 empfängt zunehmend mehr Kalibriersignale und befindet sich in einem Bereich, in dem vier Kalibriersignale V, IV, III, II empfangbar sind. Hier sind unmißverständlich deutliche Warnhinweise für den Fahrer auszugeben. Auch die automatische Beeinflussung der Fahrzeuggeschwindigkeit kann eine geeignete Maßnahme zur Unfallverhinderung darstellen. Spätestens beim Überfahren der Linie 4, also bei Empfang aller fünf Kalibriersignale V bis I, sollte die Geschwindigkeit gedrosselt werden. Nachdem ein Bremsmanöver durch das Fahrzeug 10 ausgeführt wurde oder dieses Fahrzeug 10 zum Stillstand gekommen ist, wird die Schalteinrichtung des Fahrzeugs 10 den Sender aktivieren und dieses Fahrzeug 10 wird selbst zum Sendefahrzeug 10. Für das Fahrzeug 9 gilt dies nicht oder nur kurzzeitig, da dieses Fahrzeug 9 nach Passieren der Unfallstelle den unfallnahen Bereich verläßt, ohne daß die Schaltvorrichtung den Sender aktiviert.

[0017] Mit der erfindungsgemäßen Lösung ist es möglich, ein sehr einfaches und damit kostengünstiges Warnsystem zum Einsatz zu bringen. Bereits ohne aufwendige und fehlerbehaftete Auswertung der Empfangsfeldstärke, sind Aussagen über die Entfernung zum Senderort (Gefahrenstelle) zu treffen. Somit wird ein funktionssicheres System der breiten Anwendung zugänglich.

Patentansprüche

1. Warnsystem in Kraftfahrzeugen (3; 9 bis 14) zur Erhöhung der Verkehrssicherheit, bei dem eine Schalteinrichtung eines Sendefahrzeugs (3) verkehrssituationsabhängig einen Sender einschaltet, der Warnsignale erzeugt und vom Sendefahrzeug (3) aus aussendet, wobei die Warnsignale von Empfängern anderer Empfangsfahrzeuge (9 bis 14) empfangbar sind und dort einer Auswerteeinrichtung zugeführt werden, die derart ausgebildet ist,

daß sie aus der Empfangsfeldstärke Schätzwerte für die Entfernung zwischen Sendefahrzeug (3) und Empfangsfahrzeug (9 bis 14) ermittelt und entfernungsabhängig Kraftfahrzeugfunktionen im Empfangsfahrzeug (9 bis 14) beeinflußt, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Sender des Sendefahrzeugs (3) verschiedene Kalibriersignale (I bis V) mit untereinander abgestufter Sendeleistung aussendet und die Anzahl empfangbarer Kalibriersignale (I bis V) im Empfangsfahrzeug (9 bis 14) zur Entfernungsschätzung herangezogen wird. 5 10

2. Warnsystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Auswerteeinrichtungen der Empfangsfahrzeuge (9 bis 14) die Anzahl empfangbarer Kalibriersignale (I bis V) aufeinanderfolgender Empfangszyklen miteinander vergleicht und vergleichsabhängig ermittelt, ob sich das Empfangsfahrzeug (9 bis 14) vom Sendefahrzeug (3) entfernt oder sich an dieses annähert. 15 20

3. Warnsystem nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Anzahl ausgesendeter Kalibriersignale (I bis V) unveränderbar festgelegt ist auf zwei bis zehn Stück. 25

4. Warnsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kalibriersignale (I bis V) aus einem mit zunehmender Sendeleistung größer werdenden Zahlencode bestehen. 30

35

40

45

50

55

Fig. 1

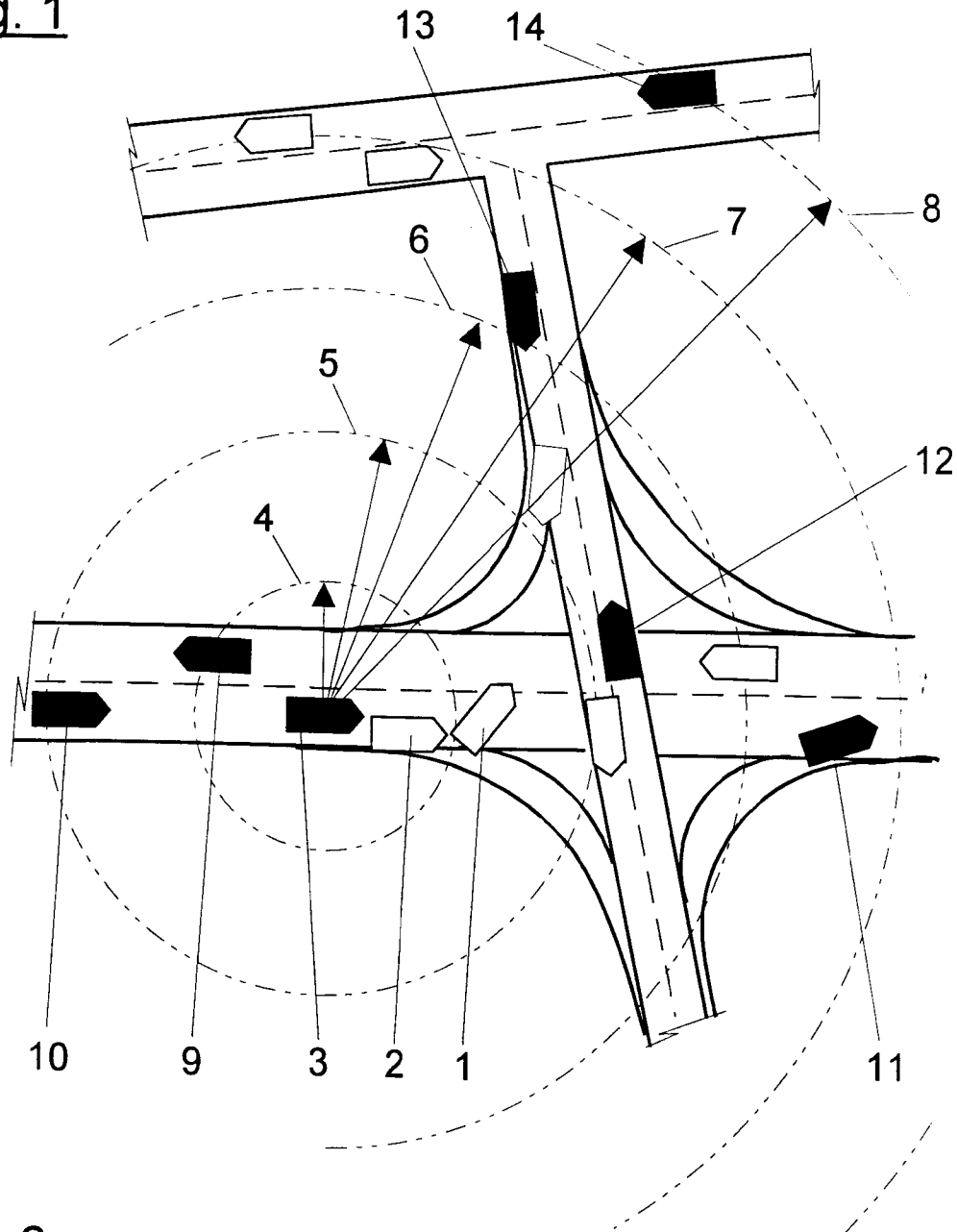


Fig. 2

