



(11) **EP 1 535 256 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
20.03.2013 Patentblatt 2013/12

(51) Int Cl.:
G08G 1/16 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **03798122.2**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2003/009330

(22) Anmeldetag: **22.08.2003**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2004/029900 (08.04.2004 Gazette 2004/15)

(54) **VORRICHTUNG ZUR FUNKBASIERTEN GEFAHRENWARNUNG**

DEVICE FOR RADIO-BASED DANGER WARNING

DISPOSITIF DE SIGNALISATION DE DANGER SUR BASE RADIO

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT SE

(30) Priorität: **03.09.2002 DE 10241134**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
01.06.2005 Patentblatt 2005/22

(73) Patentinhaber: **Daimler AG**
70327 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:
• **ECKSTEIN, Lutz**
70567 Stuttgart (DE)
• **ENTENMANN, Volker**
71563 Affalterbach (DE)
• **HESS, Markus**
73666 Baltmannsweiler (DE)

- **PETERSEN, Uwe**
71144 Steinenbronn (DE)
- **REICHELT, Werner**
70736 Fellbach (DE)
- **UNSELT, Thomas**
70174 Stuttgart (DE)
- **ZIMMER, Richard**
70734 Fellbach (DE)

(74) Vertreter: **JENSEN & SON**
366-368 Old Street
London
EC1V 9LT (GB)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 927 983 WO-A-01/61668
DE-A- 10 041 714 GB-A- 2 342 251

EP 1 535 256 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur funkbasierten Gefahrenwarnung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] In EP 927 983 A2 wird eine Vorrichtung, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1, zur funkbasierten Gefahrenwarnung beschrieben, wobei Fahrzeuge zum Austausch von Daten zur Gefahrenwarnung mit jeweils einer Datensendeeinrichtung und Datenempfangseinrichtung ausgestattet sind. Nach Aktivierung der Datensendeeinrichtung werden die Daten zur Gefahrenwarnung an andere Kraftfahrzeuge gesendet, wobei die gesendeten Daten Informationen zur Position, die Geschwindigkeit und die Fahrtrichtung des sendenden Fahrzeuges umfassen. Im empfangenden Fahrzeug werden die empfangenen Daten dahingehend ausgewertet, ob eine Gefahr vor dem Fahrzeug liegt oder nicht. Wird eine Gefahr festgestellt, so wird dies dem Fahrer durch Warnsignale mitgeteilt.

[0003] In FR 2 793 056 wird eine Vorrichtung zur Gefahrenwarnung beschrieben, bei der der Typ der Gefahr im Fahrzeug angezeigt wird. Im empfangenden Fahrzeug wird ermittelt, ob es notwendig ist, die Warnung an weitere Fahrzeuge auszusenden.

[0004] In der WO 01/61668 A1 wird eine Vorrichtung zur Gefahrenwarnung beschrieben, bei der im sendenden Fahrzeug eine Warnzone erzeugt und zusammen mit der Gefahrenwarnung ausgesendet wird. Im sendenden Fahrzeug wird die Position des Fahrzeuges und der Straßentyp, auf dem sich das Fahrzeug befindet unter Verwendung eines Navigationssystems ermittelt. In die Berechnung der Warnzone im sendenden Fahrzeug fließt die Geschwindigkeitsdifferenz zwischen der Geschwindigkeit des sendenden Fahrzeuges und der typischen oder maximalen Geschwindigkeit anderer Fahrzeuge auf dem gegebenen Straßentyp mit ein. Die Auswertung der empfangenen Gefahrenwarnung im empfangenden Fahrzeug erfolgt unter Verwendung eines Navigationssystems, indem überprüft wird, ob sich das empfangende Fahrzeug in der Warnzone befindet und ob die Gefahrenwarnung sich auf einen potentiell vor dem empfangenden Fahrzeug liegenden Streckenabschnitt bezieht.

[0005] Aus dem Dokument "WARN - ein neues funkbasiertes Gefahrenwarnsystem im Kfz für mehr Sicherheit im Straßenverkehr", Brenzel, C., Hickel, F., Paßmann, C., VDI Berichte Nr. 1415, 1998, ist es bekannt, zusammen mit der Gefahrenwarnung den Typ der Gefahr, die Geschwindigkeit des sendenden Fahrzeuges, sowie Informationen über die Position des sendenden Fahrzeuges zu übertragen. Im empfangenden Fahrzeug wird die Differenzgeschwindigkeit zu dem sendenden Fahrzeug ermittelt. Informationen über die Position von Fahrzeugen werden dazu verwendet zu ermitteln, ob die Warnmeldung von einem vorausfahrenden oder nachfolgenden Fahrzeug oder vom Gegenverkehr generiert wurde.

[0006] Aus dem Dokument "Wireless Vehicle to Vehicle Warning System", Paßmann, C., Brenzel, C., Meschenmoser R., SAE-Paper, 2000-01-1307, ist es bekannt, dass im empfangenden Fahrzeug überprüft wird, ob sich das sendende Fahrzeug vor oder hinter dem empfangenden Fahrzeug befindet.

[0007] Es ist aus DE 199 52 392 A1 ein Verfahren bekannt, bei dem dem Fahrer fahrstreckenabhängige Warninformationen bereitgestellt werden. Anhand digitaler Straßenkarten wird beispielsweise erkannt, ob sich der Fahrer einer vorausliegenden Kurve nähert. Ist die aktuelle Geschwindigkeit des Fahrzeuges größer als eine Kurvengrenzgeschwindigkeit, dann wird der Fahrer zuerst optisch gewarnt. Reagiert der Fahrer innerhalb einer gewissen Zeit nicht auf die optische Warnung, d.h. fährt er mit unverminderter Geschwindigkeit weiter, dann erfolgt eine zusätzliche akustische Warnung. Da die Kurve eine fixe Position hat, wird die Annäherung an eine Kurve stets in ausreichend großer Entfernung vor der Kurve erkannt und verschiedene Warnstufen zunehmender Dringlichkeit werden nacheinander ausgelöst.

[0008] Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, eine verbesserte Vorrichtung zur Gefahrenwarnung mit einer verbesserten Erkennung von relevanten Gefahrenwarnungen zu realisieren.

[0009] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Die abhängigen Ansprüche betreffen vorteilhafte Aus- und Weiterbildungen der Erfindung.

[0010] Die Vorrichtung zur funkbasierten Gefahrenwarnung generiert eine Gefahrenwarnung, die über die optische Reichweite einer Warnblinkanlage hinausreicht. Hierdurch wird eine elektronische Verlängerung der klassischen Warnblinkanlage erreicht. Eine wesentliche Komponente der Vorrichtung ist ein Funkmodem, das den direkten Datenaustausch zwischen Fahrzeugen in Echtzeit und mit einer ausreichend großen Reichweite, ca. 1 km ermöglicht. Zusätzlich umfasst die Vorrichtung optional ein Ortungsmodul, mit dem die Position des Fahrzeuges durch Ortung bestimmt werden kann. Dieses Ortungsmodul kann Bestandteil eines Navigationssystems sein oder mit einem Navigationssystem gekoppelt sein. Ist das Ortungsmodul mit einem Navigationssystem gekoppelt oder Bestandteil desselben, so kann die Fahrzeugposition mit noch höherer Genauigkeit bestimmt werden, weil die gemessene Fahrzeugposition auf die im Navigationssystem vorhandene digitale Karte durch Map Matching abgebildet werden kann. Dadurch können Fehler bei der Positionsbestimmung durch das Ortungsmodul kompensiert werden.

[0011] Die vom sendenden Fahrzeug empfangenen Daten umfassen dabei Informationen zur Position des sendenden Fahrzeuges. Diese Informationen zur Position umfassen Positionen, die durch eine Ortungsvorrichtung ermittelt worden sind und/oder eine Richtungsfahrspur des Fahrzeuges. Eine Richtungsfahrspur des Fahrzeuges wird gebildet aus Fahrtrichtung und Geschwindigkeit des Fahrzeuges zu verschiedenen Zeitpunkten. Die empfangenen Informationen zur Position umfassen op-

tional auch zusätzliche Informationen über frühere Positionen des sendenden Fahrzeuges. Die früheren Positionen des Fahrzeuges bilden eine Positionskette des Fahrzeuges, die aus einer Folge von Punkten besteht, zu denen Informationen zur Position des Fahrzeuges vorliegen. Dabei kann es sich bei der Positionskette um eine Richtungsfahrspur und/oder um eine Folge von mittels Ortungssystem bzw. Navigationssystem ermittelten Positionen handeln.

[0012] Es wird aus den empfangenen Daten des sendenden Fahrzeugs und den Positions-, Geschwindigkeits- und Fahrtrichtungsdaten des empfangenden Fahrzeugs ein Relevanzmaß ermittelt, durch das ausgedrückt wird, mit welcher Wahrscheinlichkeit sich das sendende Fahrzeug auf dem vor, also stromab, dem Empfänger liegenden Streckenabschnitt befindet. Vorteilhafterweise verfügt das empfangende Fahrzeug dabei über Fahrstreckeninformationen, mit denen die zukünftige Fahrstrecke des empfangenden Fahrzeuges vorausgeschätzt wird. Vorteilhafterweise wird dabei aus den empfangenen Daten des sendenden Fahrzeuges und der vorhergesagten, zukünftigen Fahrstrecke des empfangenden Fahrzeuges das Relevanzmaß ermittelt, durch das ausgedrückt wird, mit welcher Wahrscheinlichkeit sich das sendende Fahrzeug auf der vorhergesagten zukünftigen Fahrstrecke des empfangenden Fahrzeuges befindet. Durch die Ermittlung des zeitlichen Verlaufs des Relevanzmaßes ist eine sicherere Erkennung von relevanten Gefahrenstellen möglich.

[0013] In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung werden anhand des zeitlichen Verlaufs des Relevanzmaßes Falschwarnungen erkannt. Vorteilhafterweise erfolgt die Informationsausgabe in Abhängigkeit von dem ermittelten Relevanzmaß. Dies bedeutet beispielsweise, dass Informationen, deren Relevanzmaß zu gering ist, nicht ausgegeben werden.

[0014] In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung wird die Informationsausgabe an den Fahrer beendet, sobald eine Warnung als Falschwarnung erkannt wird. Hierbei ist es vorteilhaft, wenn der Fahrer, sobald eine Informationsausgabe aufgrund einer Falschwarnung beendet wird, durch eine sich unmittelbar anschließende Informationsausgabe explizit darüber informiert wird, dass die zuvor gemeldete Gefahr für ihn nicht mehr relevant ist.

[0015] Durch die Erfindung werden z. B. Massenkarambolagen verhindert, die z. B. auf Autobahnen auftreten, an denen mehrere Fahrzeuge beteiligt sind und die sich oft bei schlechten Sichtbedingungen, z.B. Nebel, an unübersichtlichen Streckenabschnitten, z.B. hinter einer schlecht einsehbaren Kurve oder aufgrund von Verkehrsstörungen, z.B. Stauende, Baustelle, ereignen. Durch die Vorrichtung zur funkbasierten Gefahrenwarnung wird ermöglicht, dass die Fahrer von nachfolgenden Fahrzeugen die vor ihnen liegende Gefahr rechtzeitig erkennen und dann in der Lage sind, ihr Fahrzeug rechtzeitig abzubremesen. In einer Weiterbildung der Erfindung ist es möglich vorzusehen, dass durch einen Ein-

griff in Fahrzeugsteuerungssysteme das Fahrzeug automatisch abgebremst wird.

[0016] In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung umfasst die Vorrichtung zur funkbasierten Gefahrenwarnung eine Datensendeeinrichtung, die z. B. durch die Warnblinkanlage des Fahrzeuges ausgelöst wird. Wird in dieser Ausgestaltung der Erfindung die Warnblinkanlage eines Fahrzeuges ausgelöst, dann wird eine entsprechende Funkmeldung an alle Fahrzeuge in der Umgebung des sendenden Fahrzeugs ausgestrahlt. Die ausgesendeten Daten jedes Senders umfassen dabei seine aktuelle Geschwindigkeit und seine Positionskette. In einer Ausgestaltung der Erfindung ist es auch möglich, dass der Sender seine Identifikationsnummer und/oder einen Gefahrentyp überträgt.

[0017] Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung werden anhand der zugehörigen Zeichnungen nachfolgend beschrieben.

[0018] Dabei zeigt die einzige Fig. ein Blockdiagramm einer Vorrichtung zur funkbasierten Gefahrenwarnung.

[0019] Wie aus Fig. ersichtlich ist, umfasst die Vorrichtung zur funkbasierten Gefahrenwarnung eine Dateneingangseinheit 10, Datensendeeinheit 15 und eine Rechneinheit 20. Vorzugsweise ist die Vorrichtung zur funkbasierten Gefahrenwarnung mit einem Navigationssystem 30, einer Ausgabereinheit 40, einer Aktivierungsvorrichtung 50 und einer Sensoreinheit 60 über ein Fahrzeugbussystem verbunden. Die Sensoreinheit kann mehrere verschiedene Sensoren, insbesondere einen Crash-Sensor, einen Geschwindigkeitssensor usw. umfassen. Die Aktivierungseinrichtung 50 kann z. B. die Warnblinkanlage des Fahrzeuges sein.

[0020] Vorteilhafterweise umfassen die Informationen über die Position, die von einem sendenden Fahrzeug ausgesendet werden, eine Richtungsfahrspur des Fahrzeuges, gebildet aus Fahrtrichtung und Geschwindigkeit des Fahrzeuges zu verschiedenen Zeitpunkten. Alternativ oder zusätzlich werden die Informationen über die Position, von einem Navigationssystem 30 erzeugt, dies geschieht vorteilhafterweise unter Verwendung einer Ortungsvorrichtung, z. B. GPS. Die Straßenart und die Fahrtrichtung können ebenfalls unter Verwendung eines Navigationssystems 30 ermittelt werden. Die Ermittlung von Position, Straßenart und Fahrtrichtung mittels eines Navigationssystems 30 ist in WO 01/61668 A1 beschrieben und wird hierin durch Referenz aufgenommen. Die Ermittlung von Position, Straßenart und Fahrtrichtung unter Verwendung von Richtungsfahrspuren von Fahrzeugen ist in EP 0 927 983 A2 beschrieben und wird hierin durch Referenz aufgenommen.

[0021] Eine Positionskette eines Fahrzeuges besteht aus einer Folge von Punkten, zu denen Informationen zur Position des Fahrzeuges vorliegen. Dabei kann es sich bei der Positionskette um eine Richtungsfahrspur und/oder um eine Folge von mittels Ortungssystem bzw. Navigationssystem 30 ermittelten Positionen handeln. Die Positionskette beschreibt die Geometrie der von dem

Sender in jüngster Vergangenheit zurückgelegte Fahrstrecke. Das empfangende Fahrzeug, der Empfänger, kann durch einen Vergleich seiner eigenen Positionskette mit der Positionskette des Senders prüfen, ob die von beiden Fahrzeugen bisher zurückgelegten Fahrstrecken identisch sind und ob sich das sendende Fahrzeug, der Sender, vor, also stromab, oder hinter, also stromauf, dem empfangenden Fahrzeug, dem Empfänger befindet. Das Ergebnis dieses Vergleiches wird durch ein Relevanzmaß ausgedrückt. So kann beispielsweise auf Autobahnen erkannt werden, ob sich der Sender auf derselben Fahrbahn vor dem Empfänger oder auf der Gegenfahrbahn befindet. Befindet sich das sendende Fahrzeug vor dem empfangenden Fahrzeug auf der selben Fahrbahn, so ist das Relevanzmaß groß und der Fahrer des Empfängers muss vor der gemeldeten Gefahr gewarnt werden. Befindet sich das sendende Fahrzeug hinter dem empfangenden Fahrzeug oder auf der Gegenfahrbahn, so ist das Relevanzmaß klein und die empfangene Gefahrenmeldung hat für den Fahrer des Empfängers keine Bedeutung.

[0022] Eine weitere Vorteil der hier beschriebenen Vorrichtung ist das Erkennen von Falschwarnungen. Unter einer Falschwarnung ist eine Warnung zu verstehen, die den Fahrer vor einer Gefahr warnt, die sich nicht auf seiner zukünftigen Fahrstrecke befindet. Es gibt durchaus Situationen, in denen eine Falschwarnung nicht zu vermeiden ist. Befindet sich der Sender beispielsweise kurz hinter einer Gabelung der Fahrbahn, z.B. auf dem linken Ast, dann muss der Fahrer des Empfängers rechtzeitig vor der gemeldeten Gefahr gewarnt werden, auch wenn beim Auslösen der Warnung noch gar nicht bekannt ist, ob der Empfänger auf den linken oder rechten Ast der Gabelung fahren wird. Unabhängig von der zukünftigen Abbiegeentscheidung ist das Relevanzmaß des Senders ausreichend groß, um eine Warnung auszulösen. Allerdings hängt nach dem Erreichen der Gabelung der weitere Verlauf des Relevanzmaßes davon ab, ob der Empfänger den linken oder rechten Ast der Gabelung befährt. Im ersten Fall stimmen die Positionsketten von Sender und Empfänger weiterhin gut überein, das Relevanzmaß bleibt hoch und die Warnung wird aufrechterhalten. Im zweiten Fall laufen die Positionsketten von Sender und Empfänger auseinander und das Relevanzmaß sinkt. Fällt es unter einen bestimmten Schwellwert, dann kann davon ausgegangen werden, dass sich Sender und Empfänger nun auf verschiedenen Fahrstrecken befinden und die Warnung fälschlicherweise ausgelöst wurde. Durch die fallende Flanke des Relevanzmaßes wird also eine Falschmeldung detektiert. Ist dies der Fall, dann wird nicht nur die Warnung beendet, sondern der Fahrer wird auch explizit darüber informiert, dass die zuvor gemeldete Gefahr für ihn nun nicht mehr relevant ist. Dadurch wird verhindert, dass der Fahrer aufgrund von, unter Umständen unvermeidlichen Falschwarnungen das Vertrauen in das Funkwarnsystem verliert oder sich über das für ihn scheinbar grundlose Verschwinden der Warnung wundert.

[0023] Die Gefahrenwarnung kann noch durch Fahrstreckeninformationen, die beispielsweise einer digitalen Straßenkarte entnommen werden können, verfeinert werden. Zum einen kann mit den Fahrstreckeninformationen die zukünftige Fahrstrecke des Senders zumindest bis zum nächsten Kreuzungspunkt vorhergesagt werden. Damit kann die Positionskette des Senders verlängert und die Zuverlässigkeit des Relevanzmaßes, die von der Überlappungslänge der Positionsketten von Sender und Empfänger abhängt, erhöht werden. Außerdem kann mit der Streckenvorausschau die Entfernung zwischen Sender und Empfänger genauer bestimmt werden, weil die genaue Geometrie des zwischen beiden Fahrzeugen liegenden Streckenteils bekannt ist. Ebenso können durch die Fahrstreckeninformation in bestimmten Situationen Falschwarnungen vermieden werden. Wird beispielsweise erkannt, dass sich ein Sender hinter einer Gabelung befindet, dann können nur Warnstufen hoher Dringlichkeit zugelassen werden, wodurch erreicht wird, dass die Entfernungsschwelle für das Auslösen der Warnung hinter der Gabelung liegt und so abgewartet werden kann, ob der Empfänger nach der Gabelung den gleichen Ast befährt wie der Sender oder die andere Routenalternative wählt.

[0024] Vorteilhafterweise wird der Fahrer solange gewarnt, wie Funkmeldungen empfangen werden und sich der Sender vor dem Empfänger befindet. Dabei ist allerdings zu berücksichtigen, dass es durch externe Einflüsse zu temporären Störungen der Kommunikationsverbindung kommen kann. Deshalb wird bei der hier beschriebenen Vorrichtung ein Ausbleiben weiterer Funkmeldungen zunächst als temporäre Unterbrechung der Kommunikationsverbindung und nicht als Abschalten des Senders interpretiert. Die Warnung wird weiterhin aufrechterhalten, und die Relativbewegung des Empfängers in Bezug auf den Sender wird unter der Annahme fortgeschrieben, dass sich der Sender mit seiner zuletzt bekannten Geschwindigkeit weiterbewegt. Erst wenn für eine ausreichend lange Zeit keine Funkmeldungen mehr empfangen werden, wird die Warnung beendet, allerdings frühestens nach einer minimalen Warnzeit, durch die sichergestellt wird, dass der Fahrer die angezeigte Warnung auch wahrnehmen kann.

[0025] Eine Warnung wird auch beendet, wenn der Fahrer des Empfängers durch das Einschalten der eigenen Warnblinkanlage zu erkennen gibt, dass er die gemeldete Gefahr erkannt hat. Vorteilhafterweise wird der Einschaltvorgang der Warnblinkanlage und nicht der Zustand "Warnblinker ein" als Kriterium für das Beenden der Warnung verwendet wird, denn sonst würde der Fahrer keine Warnung erhalten, wenn er sich mit bereits eingeschalteter Warnblinkanlage einem Sender nähert, weil er beispielsweise ein anderes Fahrzeug abschleppt. Das Einschalten der eigenen Warnblinkanlage ist für den Fahrer eine vorteilhafte Möglichkeit, eine Warnung zu quittieren und dadurch manuell zu beenden. Durch die Beschränkung auf diese Art der Quittierung bleibt das System einfach. Weitergehende Bedienaktionen sind

aber vorstellbar.

[0026] Eine Warnung wird auch dann automatisch beendet, wenn die Annäherungsgeschwindigkeit des Empfängers an den Sender oder die absolute Geschwindigkeit des Empfängers sehr klein werden. Dadurch wird verhindert, dass z.B. ein Display im Fahrzeug unnötig lange blockiert wird.

[0027] Es sind Szenarien vorstellbar, beispielsweise bei der Annäherung an ein Stauende, bei denen mehrere Sender gleichzeitig Funkmeldungen ausstrahlen.

[0028] Bei dem hier beschriebenen System können die Funkmeldungen beliebig vieler Sender parallel verarbeitet werden. Dabei werden aufeinanderfolgende Funkmeldungen desselben Senders anhand ihrer gemeinsamen Identifikationsnummer erkannt. Zunächst wird für jeden Sender individuell geprüft, welches Relevanzmaß ihm zuzuordnen ist.

[0029] Für die Ermittlung des zeitlichen Verlaufes des Relevanzmaßes für jedes des sendenden Fahrzeuge wird das Relevanzmaß für jedes sendende Fahrzeug in zeitlichen Abständen ermittelt. Anhand des zeitlichen Verlaufes kann dann beispielsweise ermittelt werden, bei welchen Meldungen es sich um Falschmeldungen handelt.

[0030] Bei den Gefahrentypen wird unterschieden zwischen einer allgemeinen Gefahr, einem virtuellen Warndreieck, einem Unfall und einer Baustelle. Der Gefahrentyp allgemeine Gefahr wird gesendet, wenn der Fahrer die Warnblinkanlage manuell ausgelöst hat und der Motor des Fahrzeugs läuft, z.B. beim Auffahren auf ein Stauende. Der Gefahrentyp virtuelles Warndreieck wird gesendet, wenn der Fahrer die Warnblinkanlage manuell ausgelöst hat und der Motor des Fahrzeugs aus ist, beispielsweise weil das Fahrzeug eine Panne hat. Der Gefahrentyp Unfall wird dann gesendet, wenn die Warnblinkanlage durch den Crash-Sensor des Fahrzeugs automatisch ausgelöst wurde. Und der Gefahrentyp Baustelle wird schließlich nicht von Fahrzeugen, sondern von Baken gesendet, die den Beginn einer Baustelle markieren.

[0031] Der Fahrer kann optisch und/oder akustisch über die vorausliegende Gefahr informiert werden. Die optische Ausgabe erfolgt über ein im Fahrzeug angebrachtes Display. Dieses ist vorzugsweise in das Kombiinstrument integriert und befindet sich somit im primären Blickfeld des Fahrers. Dort kann mit einer optischen Ausgabe die Aufmerksamkeit des Fahrers vorteilhaft auf die Gefahrenwarnung gelenkt werden. Die optischen Warnungen können noch durch akustische Signale oder Sprachausgaben ergänzt werden, um eine sichere Wahrnehmung der Warnung auch dann zu gewährleisten, wenn der Blick des Fahrers vom Kombiinstrument abgewendet ist, weil er beispielsweise das in der Mittelkonsole montierte Radio oder eine andere Bedieneinrichtung bedient oder sich voll und ganz auf die Beobachtung des verkehrlichen Umfeldes konzentriert.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur funkbasierten Gefahrenwarnung des Fahrers eines Fahrzeuges mit einer Datenempfangseinrichtung (10), wobei die Datenempfangseinrichtung (10) von mindestens einer Datensende-
einrichtung (15) mindestens eines anderen Fahrzeuges Daten empfängt und die empfangenen Daten auswertet, wobei die empfangenen Daten Informationen über die Position, die Geschwindigkeit und die Fahrtrichtung des sendenden Fahrzeugs umfassen, wobei aus den empfangenen Daten des sendenden Fahrzeuges und aus Informationen zur Position des empfangenden Fahrzeuges, aus Geschwindigkeitsdaten und Fahrtrichtungsdaten des empfangenden Fahrzeuges im empfangenden Fahrzeug ein Relevanzmaß dafür ermittelt wird, ob sich das sendende Fahrzeug auf einem vor dem empfangenden Fahrzeug liegenden Streckenabschnitt befindet, wobei durch wiederholtes Ermitteln des Relevanzmaßes ein zeitlicher Verlauf des Relevanzmaßes ermittelt wird,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Informationsausgabe in Abhängigkeit von dem ermittelten Relevanzmaß erfolgt, wobei Informationen, deren Relevanzmaß zu gering ist, nicht ausgegeben werden und dass anhand des zeitlichen Verlaufes des Relevanzmaßes Falschwarnungen erkannt werden.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** im empfangenden Fahrzeug die künftige Fahrstrecke des empfangenden Fahrzeuges vorausgeschätzt wird.
3. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Relevanzmaß aus den empfangenen Daten des sendenden Fahrzeuges und der vorausgeschätzten zukünftigen Fahrstrecke des empfangenden Fahrzeuges ermittelt wird.
4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Informationsausgabe beendet wird, sobald sie als Falschwarnung erkannt wurde.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Fahrer nach Beenden der Informationsausgabe durch eine weitere Informationsausgabe darüber informiert wird, dass die zuvor gemeldete Gefahr für ihn nicht mehr relevant ist.
6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** Daten von Datensende-einrichtungen (15) mehrerer Fahrzeuge empfangen und ausgewertet werden.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zeitliche Verlauf des Relevanzmaßes zu jedem sendenden Fahrzeug, von dem Daten empfangen werden, ermittelt wird.
8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung zur funkbasierten Gefahrenwarnung des Fahrers eine Datensendeeinrichtung (15) umfasst, die bei Aktivierung Daten zur Gefahrenwarnung anderer Fahrzeuge aussendet, wobei die gesendeten Daten Informationen über die Position, die Geschwindigkeit, und die Fahrtrichtung des sendenden Fahrzeugs umfassen.

Claims

1. Device for radio-based danger warning of a driver of a vehicle, comprising a data receiving device (10), wherein the data receiving device (10) receives data from at least one data transmission device (15) of another vehicle and evaluates the received data, the received data including information on the position, speed and direction of travel of the transmitting vehicle, wherein from the received data of the transmitting vehicle and from information on the position of the receiving vehicle, from speed data and directional data of the receiving vehicle a relevance measure is determined in the receiving vehicle to establish whether the transmitting vehicle is on a road section lying in front of the receiving vehicle, a development of the relevance measure in time being determined by the repeated determination of the relevance measure, **characterised in that** the information is output as a function of the determined relevance measure, wherein information the relevance measure of which is too low is not output, and **in that** false warnings are recognised from the development of the relevance measure in time.
2. Device according to claim 1, **characterised in that** the future route of the receiving vehicle is pre-estimated in the receiving vehicle.
3. Device according to any of the preceding claims, **characterised in that** the relevance measure is determined from the received data of the transmitting vehicle and from the pre-estimated future route of the receiving vehicle.
4. Device according to any of the preceding claims, **characterised in that** the information output is ended as soon as it is recognised as a false warning.
5. Device according to claim 4, **characterised in that**, at the end of the information output, the driver is informed by further information output that the danger

reported previously is no longer relevant.

6. Device according to any of the preceding claims, **characterised in that** data of data transmission devices (15) of several vehicles are received and evaluated.
7. Device according to claim 6, **characterised in that** the development of the relevance measure in time is determined for each transmitting vehicle from which data are received.
8. Device according to any of the preceding claims, **characterised in that** the device for radio-based danger warning of the driver comprises a data transmission device (15) which, when activated, transmits data for a danger warning of other vehicles, the transmitted data including information on the position, the speed and the direction of travel of the transmitting vehicle.

Revendications

1. Dispositif destiné à signaler un danger sur base radio à un conducteur d'un véhicule, comportant un système de réception de données (10), le système de réception de données (10) recevant des données provenant d'au moins un système d'émission de données (15) d'au moins un autre véhicule et évaluant les données reçues, les données reçues contenant des informations concernant la position, la vitesse et le sens de déplacement du véhicule émetteur, les données reçues du véhicule émetteur, les informations de position du véhicule récepteur, des données de vitesse et des données de sens de déplacement du véhicule récepteur servent à la détermination, dans le véhicule récepteur, d'un degré de pertinence indiquant si le véhicule émetteur se trouve dans une section de route située devant le véhicule récepteur, un historique du degré de pertinence étant établi par détermination répétée du degré de pertinence, **caractérisé en ce que** la sortie des informations s'effectue en fonction du degré de pertinence déterminé, aucune sortie d'informations étant effectuée lorsque leur degré de pertinence est faible et **en ce que** l'historique du degré de pertinence permet de reconnaître de fausses signalisations.
2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le trajet futur du véhicule récepteur est évalué à l'avance dans ledit véhicule.
3. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le degré de pertinence est déterminé à partir des données reçues du véhicule émetteur et du trajet futur évalué à l'avance du véhicule récepteur.

4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la sortie d'information s'achève dès qu'elle est reconnue comme une fausse alerte. 5
5. Dispositif selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** le conducteur après la fin de la sortie d'informations est informé par une autre sortie d'information que le danger signalé précédemment n'est plus pertinent pour lui. 10
6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** des données sont reçues et évaluées par des systèmes d'émission de données (15) de plusieurs véhicules. 15
7. Dispositif selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** l'historique du degré de pertinence pour chaque véhicule émetteur est déterminé par celui qui reçoit les données. 20
8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif destiné à signaler un danger sur base radio à un conducteur comporte un système d'émission de données (15) qui, lorsqu'il est activé, envoie des données relatives à l'alerte au danger à d'autres véhicules, les données envoyées contiennent des informations concernant la position, la vitesse et le sens du déplacement du véhicule émetteur. 25 30

35

40

45

50

55

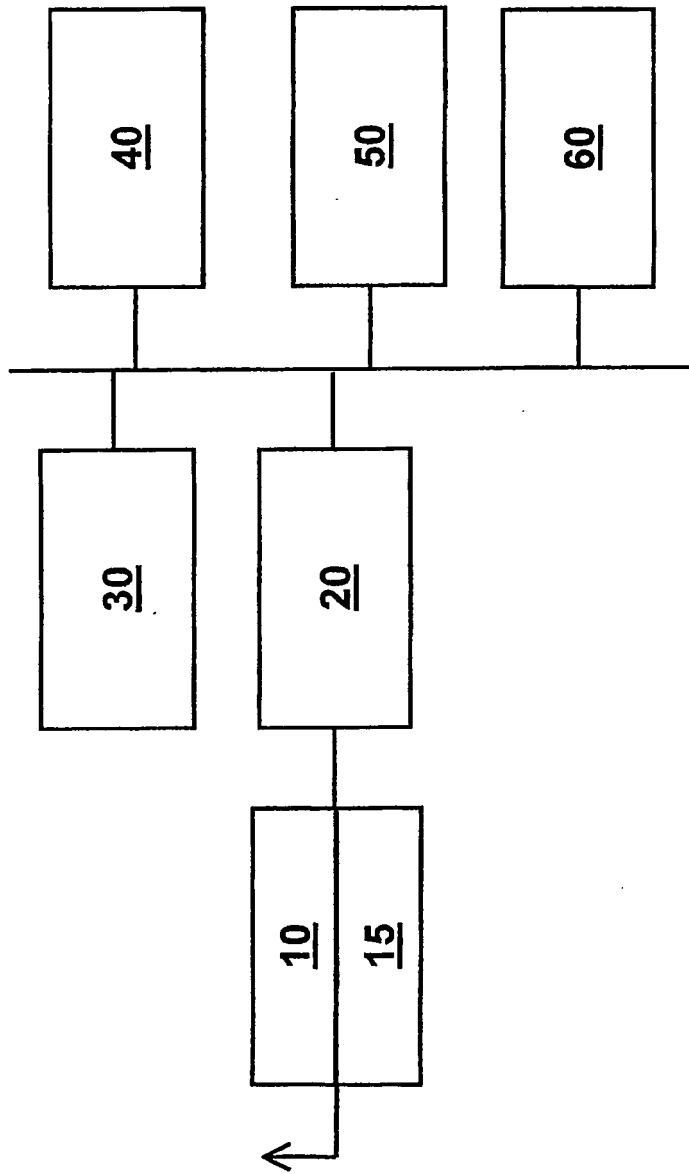


Fig.

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 927983 A2 [0002]
- FR 2793056 [0003]
- WO 0161668 A1 [0004] [0020]
- DE 19952392 A1 [0007]
- EP 0927983 A2 [0020]

In der Beschreibung aufgeführte Nicht-Patentliteratur

- **BRENZEL, C. ; HICKEL, F. ; PAßMANN, C.** WARN - ein neues funkbasiertes Gefahrenwarnsystem im Kfz für mehr Sicherheit im Straßenverkehr. VDI Berichte Nr. 1415, 1998 [0005]
- **PAßMANN, C. ; BRENZEL, C. ; MESCHENMOSER R.** Wireless Vehicle to Vehicle Warning System. SAE-Paper, 2000 [0006]