



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2009 008 403 A1** 2009.08.13

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2009 008 403.7**

(22) Anmeldetag: **11.02.2009**

(43) Offenlegungstag: **13.08.2009**

(51) Int Cl.⁸: **B60W 30/14** (2006.01)

G08G 1/0967 (2006.01)

G08G 1/0968 (2006.01)

B60W 50/08 (2006.01)

(66) Innere Priorität:

10 2008 008 698.3 11.02.2008

(71) Anmelder:

**Continental Teves AG & Co. OHG, 60488 Frankfurt,
DE**

(72) Erfinder:

**Stählin, Ulrich, Dr., 65760 Eschborn, DE;
Swoboda, Adam, 64521 Groß-Gerau, DE;
Grotendorst, Thomas, 65760 Eschborn, DE**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Verfahren zur Steuerung und Regelung des Verkehrsflusses**

(57) Zusammenfassung: Verfahren zur Steuerung und Regelung des Verkehrsflusses mittels automatischer Übernahme der Längsführung durch ein Fahrerassistenzsystem, wobei nach einem Erkennen und dem Eintreten einer besonderen Situation ein Fahrerassistenzsystem automatisch die Längsführung des Fahrzeugs übernimmt, wobei bei Beendigung der besonderen Situation der Fahrer die Kontrolle über das Fahrzeug zurückerhält, die vor der Aktivierung des Fahrerassistenzsystem bestand.

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Erhöhung des Verkehrsflusses mittels automatischer Übernahme der Längsführung durch ein Fahrerassistenzsystem gemäß dem Oberbegriff des Anspruch 1.

Stand der Technik

[0002] Aus dem Stand der Technik sind verschiedene Systeme bekannt, die den Fahrer eines Fahrzeuges darin unterstützen, das Fahrzeug z. B. in seiner Fahrspur zu halten. Diese Systeme werden auch als LKS-Systeme (LKS: Lane Keeping Support) bezeichnet. Bekannte LKS-Systeme umfassen ein Fahrspurerkennungssystem, wie z. B. einem Videosystem, mit der die Krümmung der Fahrspur und die relative Position des Fahrzeugs in der Fahrspur, die sogenannte Ablage und Orientierung, bestimmt werden können. Wenn der vom Fahrer gewählte Lenkwinkel von dem durch den Fahrspurverlauf vorgegebenen Soll-Lenkwinkel zu stark abweicht, werden mit Hilfe eines Lenkstellers, wie z. B. eines Servomotors, künstliche Lenkkräfte auf die Lenkung des Fahrzeugs ausgeübt. Diese Lenkkräfte sind so stark, dass sie vom Fahrer haptisch erfasst werden können und den Fahrer darauf hinweisen, wie er die Lenkung betätigen müsste, um das Fahrzeug in seiner Fahrspur zu halten.

[0003] Das Fahrspurerkennungssystem kann beispielsweise als Videosystem realisiert sein, dessen Videosignale von einer Signalverarbeitungssoftware verarbeitet werden, die die gewünschten geometrischen Daten (Ablage, Orientierung, Fahrspurkrümmung) liefert. Andere Fahrspurerkennungssysteme umfassen z. B. einen Magnetsensor, der die Fahrzeugposition in Verbindung mit in der Fahrbahn integrierten Magneten bestimmt, oder wahlweise auch Radarsensoren. Aus den geometrischen Ablagedaten und einer Information über die Fahrspurkrümmung wird dann mittels eines mathematischen Referenzmodells (Algorithmus) ein Referenz-Lenkwinkel berechnet, der an der Lenkung eingeschlagen werden müsste, um das Fahrzeug optimal in seiner Fahrspur zu halten. Bei einer Abweichung des Fahrer-Lenkwinkels vom Referenzlenkwinkel wird dann mit Hilfe eines Lenkstellers ein Unterstützungsmoment auf die Lenkung aufgebracht. Das Unterstützungsmoment wird dabei anhand einer vorgegebenen Kennlinie berechnet.

[0004] Es sind Abstandssensoren bekannt, die dem Fahrer ein vor oder hinter dem Fahrzeug befindliches Objekt melden. Solche Sensoren könnten auch seitlich am Fahrzeug verwendet werden. Allerdings würden solche Sensoren ständig ansprechen, wenn sich Objekte, insbesondere Bordsteine, seitlich am Fahrzeug befinden, obwohl bei Geradeausfahrt keinerlei Gefahr besteht, diese zu überrollen. Würde bei solchen Hindernissen eine Anzeige oder Warnung an

den Fahrer ausgegeben, würde er die Aufmerksamkeit verlieren und den Verkehr zusätzlich gefährden.

[0005] Aus der DE 101 25 966 A1 ist ein Kurvenwarnsystem für Kraftfahrzeuge, insbesondere für Kraftfahrzeuge mit großer Länge, bekannt. Eine Sensoreinrichtung erfasst den Lenkwinkel der Vorderachse des Kraftfahrzeugs und – bei mehreren lenkbaren Achsen – auch deren Lenkwinkel. Eine Erkennungseinrichtung erkennt Hindernisse in der seitlichen Umgebung des Kraftfahrzeuges. Wenn die Erkennungseinrichtung ein Hindernis erkennt, berechnet eine Berechnungseinrichtung anhand des Lenkwinkels sowie der Fahrgeschwindigkeit des Fahrzeuges voraus, ob eine Kollision mit dem Hindernis droht, und erzeugt bei Kollisionsgefahr ein Warnsignal für den Fahrer.

[0006] Aus der DE 30 28 077 C2 ist ein Verfahren zur Warnung des Führers eines Fahrzeuges vor einem auf dessen Momentanspur fahrenden Fahrzeug bekannt. Hierbei wird das Verkehrsumfeld vor dem Fahrzeug mittels eines Radargerätes nach dem Vorhandensein eines vorausfahrenden Fahrzeuges überwacht und der Abstand des eigenen Fahrzeuges zu einem detektierten vorausfahrenden Fahrzeug, sowie dessen Relativgeschwindigkeit bestimmt. Abhängig von diesen Parametern und der eigenen Fahrzeuggeschwindigkeit, sowie gegebenenfalls weiteren Parametern, wie Fahrbahn und Bremszustand, wird ein Sicherheitsabstand zwischen den beiden Fahrzeugen berechnet, der dann mit dem gemessenen Abstand verglichen wird. Wenn der gemessene Abstand geringer als der Sicherheitsabstand ist, wird ein Warnsignal erzeugt und das Risiko eines Zusammenstoßes auf einem optischen Anzeigefeld dargestellt. In einer Variante des bekannten Verfahrens wird die Umfelderkennung auch auf den jeweiligen Rückraum benachbarter Fahrbahnen ausgedehnt, so dass auch im Vorfeld eines geplanten Fahrspurwechsels das zu erwartende Unfallrisiko bestimmt werden kann.

[0007] Aus der Druckschrift DE 195 07 957 C1 geht ein Fahrzeug hervor, das mit einem System zur Einschlafwarnung ausgestattet ist. Das Fahrzeug weist eine seitlich angebrachte optische Abtasteinrichtung zur berührungslosen Erfassung von Fahrspurmarkierungen auf, die die Fahrspur des Fahrzeugs zur Seite hin begrenzen. Die von der Abtasteinrichtung bereitgestellten Sensordaten werden einer Auswerteeinheit zur Ermittlung eines zwischen dem Fahrzeug und den erfassten Fahrspurmarkierungen vorliegenden Abstands zugeführt. Zusätzlich ermittelt die Auswerteeinheit die Fahrzeugquergeschwindigkeit relativ zu den erfassten Fahrspurmarkierungen, wobei eine Einschlafwarnung in Form eines akustischen Signals ausgelöst wird, wenn sich aufgrund des vorliegenden Abstands und der Fahrzeugquergeschwindigkeit ergibt, dass ein Verlassen der Fahrspur droht.

[0008] Um Unfällen vorzubeugen, die entstehen, wenn man während der Fahrt von der eigentlichen Fahrspur abweicht, sind heutzutage Systeme im Einsatz, die die von der Fahrspur abweichenden Fahrer warnen (ASIL-Spurassistent bei Citroen). Diese Systeme erkennen die Linien auf der Straßenoberfläche, seien es unterbrochene oder gezogene Linien und deren Farben und Breiten.

[0009] Dabei ist es erforderlich, dass die Straßen mit Linien versehen sind, wie es auch der Gesetzgeber vorschreibt, da sonst solche Spurassistenten nicht eingesetzt werden können. Überquert das Fahrzeug eine solche Linie z. B. ohne die Betätigung eines Blinkersignals, wird ein Warnsignal durch ein Vibrieren des Sitzes ausgegeben. In diesem Zusammenhang sind Fahrerassistenzsysteme bekannt, wie z. B. ein Überholassistent, sowie die automatische Übernahme einer Geschwindigkeitsbeschränkung.

[0010] Wird ein Fahrerassistenzsystem, wie ACC aktiviert, so kann der Fahrer über die Betätigung des Gaspedals die aktuelle Geschwindigkeit erhöhen, ohne die ACC-Funktion abzuschalten. Das Bremspedal jedoch führt zu einer Abschaltung des ACC, ebenso wie ein manuelles Abschalten. Eine Möglichkeit, in freien Situationen Herr über das Fahrzeug zu sein und sich automatisch vom ACC leiten zu lassen sobald die Fahrmöglichkeiten eingeschränkt sind (und somit auch weniger Spaß machen), gibt es für den Fahrer zur Zeit nicht.

[0011] Aufgabe der Erfindung ist es eine Fahrzeuglängsregelung in der Art bereitzustellen, dass ein sicheres und wirtschaftliches Führen eines Fahrzeuges mit einem Fahrerassistenz erlaubt.

[0012] Die Aufgabe wird gelöst durch die Merkmale des Anspruchs 1. Vorteilhafte Ausgestaltungen werden in den abhängigen Ansprüchen wiedergeben.

[0013] Fahrerassistenzsysteme sind als elektronische Zusatzeinrichtungen in Fahrzeugen zur Unterstützung des Fahrers in bestimmten Fahrsituationen implementiert. Hierbei stehen oft Sicherheitsaspekte, aber vornehmlich die Steigerung des Fahrkomforts im Vordergrund. Diese Systeme greifen teilautonom oder autonom in Antrieb, Steuerung (z. B. Gas, Bremse) oder Signalisierungseinrichtungen des Fahrzeuges ein oder warnen durch geeignete Mensch-Maschine-Schnittstellen den Fahrer kurz vor oder während kritischer Situationen. Solche Fahrerassistenzsysteme sind beispielsweise Einparkhilfe (Sensorarrays zur Hindernis- und Abstandserkennung), Bremsassistent (BAS), Tempomat, Adaptive Cruise Control oder Abstandsregeltempomat (ACC), Abstandswarner, Abbiegeassistent, Stauassistent, Spurerkennungssystem, Spurhalteassistent/Spurassistent (Querführungsunterstützung, lane departure warning (LDW)), Spurhalteunterstützung (lane keep-

ing support)), Spurwechselassistent (lane change assistance), Spurwechselunterstützung (lane change support), Intelligent Speed Adaption (ISA), Adaptives Kurvenlicht, Reifendruckkontrollsystem, Fahrerzustandserkennung, Verkehrszeichenerkennung, Platooning, Automatische Notbremsung (ANB), Auf- und Ablendassistent für das Fahrlicht, Nachtsichtsystem (Night Vision).

[0014] Die Kernüberlegung der Erfindung ist, dass bei nach einem Erkennen und dem Eintritt einer besondere Situation ein, ein Fahrerassistenzsystem wie das ACC automatisch die Längsführung des Fahrzeugs übernimmt. Ist diese Situation zu Ende, so erhält der Fahrer die Kontrolle zurück, die vor der Aktivierung des ACC vorlag. Sondersituationen können dabei sein das Passieren von Geschwindigkeitsbegrenzten Bereichen im Straßenverkehr oder Kreuzungen und Ampelanlagen. Die Aufzählung ist nicht als Einschränkung aufzunehmen. Als Sondersituation sind alle möglichen Ereignisse zu verstehen, die eine Änderung der Fahrzeuggeschwindigkeit bedingen.

[0015] Der entscheidende Punkt der Erfindung ist somit die automatische Übernahme der Längsführung durch Fahrerassistenzsystem, wie z. B. ein ACC in Sondersituationen, wobei die Rückübergabe der Längsführung an den Fahrer nach Ende der Sondersituation erfolgt und der Fahrer eine Eingriffsmöglichkeit, ob das ACC in eine besondere Situationen übernehmen soll, erhält.

[0016] Eine besondere Situation kann beispielweise auftreten bei Geschwindigkeitsreduktionen des Straßenverkehrs, wenn Straßenverkehrsschilder auf bzw. an einer Straße hierauf hinweisen oder bauliche Gegebenheiten eine solche Geschwindigkeitsreduktion bedingen. Solche besonderen Situationen können auftreten auf allen Kategorien von Straßen, somit auf Feldwegen, Land- und Bundesstraßen sowie Autobahnen. Der zur Erkennung ausgewertete Straßenverlauf kann Innerorts als auch über Land erfolgen.

[0017] Die Erkennung einer besonderen Situation erfolgt anhand einer Analyse der im Fahrzeug installierten Sicherheitssysteme.

[0018] Sicherheitssysteme können als Electronic Break System (EBS), Engine Management System (EMS), Antiblockiersystem (ABS), Antriebs-Schlupf-Regelung (ASR), Elektronisches Stabilitätsprogramm (ESP), Elektronische Differentialsperre (EDS), Traction Control System (TCS), Elektronische Bremskraftverteilung (EBV) und/oder Motor-Schleppmomenten-Regelung (MSR) ausgeführt werden.

[0019] Um bei deren Ausfall die Sicherheit zu erhöhen, überprüft die Erkennung bspw. die Funktion der

Sicherheitssysteme und greift bei einem nicht betriebsbereiten Sicherheitssystem, welches im Rahmen der Auslösung der Fahrerassistenzfunktion betätigt werden soll, auf ein alternatives Sicherheitssystem zu.

[0020] In einer vorteilhafte Ausgestaltung erfolgt die Steuerung und Regelung des Verkehrsflusses mittels automatischer Übernahme der Längsführung durch ein Fahrerassistenzsystem dadurch, dass nach einem Erkennen und dem Eintreten einer besonderen Situation, ein Fahrerassistenzsystem automatisch die Längsführung und/oder Querführung des Fahrzeugs übernimmt, wobei bei Beendigung der besonderen Situation der Fahrer die Kontrolle über das Fahrzeug zurückerhält, die vor der Aktivierung des Fahrerassistenzsystem bestand.

[0021] Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung zeichnet sich aus, dass die besonderen Situationen aus digitalen Karteninformationen und/oder dynamischen Informationen und/oder Umfeldsensoren und/oder Car-to-X Kommunikation und/oder Mobilfunk Kommunikationsverbindung ermittelt werden, wobei die Mobilfunk Kommunikationsverbindung mittels 2 G und/oder 2,5 G und/oder 3 G und/oder 4 G Mobilfunknetze erfolgt.

[0022] Bei einer weiteren Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens erfolgt die Erkennung der besonderen Situation und die Aktivierung des Fahrerassistenzsystems durch einen Ampelphasenassistenten, und/oder durch einen Überholassistenten erfolgen.

[0023] Eine weitere besonders vorteilhafte Ausgestaltung ist gekennzeichnet durch eine Erkennung der besonderen Situation und eine Aktivierung des Fahrerassistenzsystems durch einen Baustellenassistent erfolgt.

Beschreibung und Vorteile der Erfindung

[0024] In einer ersten Ausgestaltung zeichnet sich das Verfahren zur Steuerung und Regelung des Verkehrsflusses mittels automatischer Übernahme der Längsführung durch ein Fahrerassistenzsystem dadurch aus, dass nach einem Erkennen und dem Eintreten einer besondere Situation ein Fahrerassistenzsystem automatisch die Längsführung des Fahrzeugs übernimmt, wobei bei Beendigung der Situation der Fahrer die Kontrolle zurück über das Fahrzeug zurückerhält, die vor der Aktivierung des Fahrerassistenzsystem bestand.

[0025] In einer weiteren Ausführungsform wird die empfohlene Geschwindigkeit durch einen Ampelphasenassistenten zur Aktivierung des ACC, welches auf die empfohlene Geschwindigkeit einregelt, aktiviert. Sobald die Ampel passiert und überquert wur-

de, wird das ACC wieder deaktiviert.

[0026] In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung signalisiert ein Überholassistent, dass für eine gewisse Zeit lang kein Überholen möglich ist. Das Fahrerassistenzsystem, wie z. B. ACC übernimmt die Längsführung mit z. B. der aktuell geltenden Geschwindigkeitsbeschränkung bzw. Richtgeschwindigkeit und übergibt wieder an den Fahrer, sobald Überholen wieder möglich ist.

[0027] Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass wenn das Fahrzeug in eine Zone kommt mit einer vom Straßentyp abweichenden Geschwindigkeitsbeschränkung, wie z. B. durch schlechten Straßenbelag auf einer Autobahn oder Baustellen, so übernimmt das Fahrerassistenzsystem die Längsführung für diesen Strecke, bzw. Abschnitt oder Fahrbereich.

[0028] Erfindungsgemäß werden Sondersituationen beispielsweise aus digitalen Karteninformationen, dynamischen Informationen, Umfeldsensoren, Car-to-X Communication, etc. erkannt. Der Fahrer kann einstellen, ob die automatische Übernahme möglich ist, evtl. sogar für jede Funktion einzeln.

[0029] Anstelle eines ACC kann auch ein Tempomat oder Erweiterungen des ACC eingesetzt werden.

[0030] Es versteht sich neben der Längsführung auch die Quereführung durch das erfindungsgemäßen Verfahren zeitlich begrenzt aktiviert werden kann. Beispiel hier wäre die Aktivierung einer Spurhaltung in einer Baustelle.

[0031] Als eine weitere bevorzugte Ausführungsform werden die in einem ESP-Regelgerät vorhandenen Signale für die Giergeschwindigkeitsdifferenz oder die Lenkwinkelsignale mit den bildgebenden Abstandssignalen bspw. des Radarscanners zusammen ausgewertet und bei über oder unterschreiten von bestimmtem vorgegeben Sollwerten durch die zusätzliche Auswertung der aus der Bilderkennung gewonnen Abstandssignalen und den hieraus ermittelten Point of Interest (POI) eine Überprüfung und Plausibilisierung zwischen der Sollfahrspur und der Ist-Fahrspur des Fahrzeugs durchgeführt werden, die dann eine Erkennung eines Beginnes einer Sondersituation ermöglichen.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 10125966 A1 [\[0005\]](#)
- DE 3028077 C2 [\[0006\]](#)
- DE 19507957 C1 [\[0007\]](#)

Patentansprüche

1. Verfahren zur Steuerung und Regelung des Verkehrsflusses mittels automatischer Übernahme der Längsführung durch ein Fahrerassistenzsystem dadurch gekennzeichnet, dass nach einem Erkennen und dem Eintreten einer besonderen Situation, ein Fahrerassistenzsystem automatisch die Längsführung und/oder Querführung des Fahrzeugs übernimmt, wobei bei Beendigung der besonderen Situation der Fahrer die Kontrolle über das Fahrzeug zurückerhält, die vor der Aktivierung des Fahrerassistenzsystems bestand.

2. Verfahren nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass die besonderen Situationen aus digitalen Karteninformationen und/oder dynamischen Informationen und/oder Umfoldsensoren und/oder Car-to-X Kommunikation und/oder Mobilfunk Kommunikationsverbindung ermittelt werden.

3. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche dadurch gekennzeichnet, dass die Mobilfunk Kommunikationsverbindung mittels 2 G und/oder 2,5 G und/oder 3 G und/oder 4 G Mobilfunknetze erfolgt.

4. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche dadurch gekennzeichnet, dass die Erkennung und die Aktivierung des Fahrerassistenzsystems durch einen Ampelphasenassistenten erfolgt.

5. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche dadurch gekennzeichnet, dass die Erkennung und die Aktivierung des Fahrerassistenzsystems durch einen Überholassistenten erfolgen.

6. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche dadurch gekennzeichnet, dass die Erkennung und die Aktivierung des Fahrerassistenzsystems durch einen Baustellenassistenten erfolgen.

Es folgt kein Blatt Zeichnungen