



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2009 049 408 A1** 2010.04.22

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2009 049 408.1**

(22) Anmeldetag: **14.10.2009**

(43) Offenlegungstag: **22.04.2010**

(51) Int Cl.⁸: **B60W 30/16** (2006.01)

G06K 9/62 (2006.01)

B60R 1/10 (2006.01)

(66) Innere Priorität:

10 2008 043 018.8 21.10.2008

(71) Anmelder:

**Continental Teves AG & Co. OHG, 60488 Frankfurt,
DE; Conti Temic microelectronic GmbH, 90411
Nürnberg, DE**

(72) Erfinder:

**Strauß, Matthias, 64319 Pfungstadt, DE; Lüke,
Stefan, Dr., 57462 Olpe, DE; Pfeiffer, Jürgen, 61479
Glashütten, DE; Komar, Matthias, 88239 Wangen,
DE**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Verfahren und Vorrichtung zur autonomen Anfahrt eines Fahrzeugs**

(57) Zusammenfassung: Es wird eine Vorrichtung und ein Verfahren zur autonomen Anfahrt eines Fahrzeugs angegeben. Dazu überwacht ein Sensorsystem den Raum vor dem Fahrzeug während eines Stillstands und verhindert eine autonome Anfahrt, wenn sich Objekte, insbesondere Personen, in einen vorgegebenen Bereich hineinbewegt haben.

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur autonomen Anfahrt eines Fahrzeuges gemäß Anspruch 1 und ein Verfahren zur autonomen Anfahrt eines Fahrzeuges gemäß Anspruch 6.

[0002] Aktuelle Abstandstregeltempomaten (ACC) können den Abstand zu einem vorausfahrenden Fahrzeug regeln, in dem Sie eine Beschleunigungs- oder Geschwindigkeitsvorgabe an das Bremssystem oder das Motorsteuergerät weitergeben.

[0003] Zukünftige Fahrerassistenzsysteme für Stopp&Go-Unterstützung für Kraftfahrzeuge werden zudem ein vollautomatisches Anfahren realisieren. Dazu muss der Anfahrtsraum direkt vor dem Fahrzeug vor dem autonomen Anfahren nach einem Halt, beispielsweise in einem Stau oder ein vorausfahrendes Fahrzeug wartet vor einer Ampel überwacht werden. Für ein sicheres Anfahren ist es wichtig, zu erkennen, ob der Anfahrtsraum frei ist und sich in der Zwischenzeit keine Personen oder andere Objekte in den Raum vor dem Fahrzeug hineinbewegt haben. Dies kann zum Beispiel mit den üblichen Strahlsensoren wie Radar-, Lidar-, Ultraschall-Systemen umgesetzt werden. Auf Grund ihres Einbauorts in der Fahrzeugfront, insbesondere im Kühlergrill oder Scheinwerfer, sind aber zum Beispiel Radar- oder Lidar-Systeme nur begrenzt in der Lage, einen Raum unmittelbar vor dem Fahrzeug zu überwachen. Auch bei einem Ultraschallsystem entstehen kleine nicht überwachte Bereiche direkt vor der Stoßstange. Vorzuziehen ist daher ein hinter einer Windschutzscheibe angebrachtes Sensorsystem, zum Beispiel ein Kamerasystem, das einen sehr viel breiteren Raum vor dem Fahrzeug erfassen kann. Es sind zum Beispiel stereobasierte Kamerasysteme bekannt, die eine dreidimensionale Erkennung von Hindernissen erlauben. Der Aufwand für derartige Stereokameras ist allerdings kostenintensiv und erfordert relativ viel Bauraum im Bereich der Windschutzscheibe im Fahrzeug, da zwei Kameras in diesen Bereich angeordnet werden müssen.

[0004] In einer weiteren Ausgestaltung wird das Kamerasystem mit dem Ultraschallsystem kombiniert um noch besser ausschließen zu können, ob sich eine Person oder ein Gegenstand vor dem Fahrzeug befindet.

[0005] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, eine Vorrichtung und ein Verfahren zur autonomen Anfahrt für ein Fahrzeug anzugeben.

[0006] Erfindungsgemäß wird ein Sensorsystem zur autonomen Anfahrt eines Fahrzeuges angegeben, wobei der Erfassungsbereich des Sensorsystems direkt vor dem Fahrzeug angeordnet ist. Der Raum vor dem Fahrzeug wird während eines Stillstands des

Fahrzeugs überwacht. Es wird eine autonome Anfahrt verhindert, wenn sich Objekte, insbesondere Personen oder ein großes nicht passierbares Hindernis oder ein Ball, in einen vorgegebenen Bereich hineinbewegt haben. In diesem Fall kann nur nach einer Fahrerbestätigung eine Anfahrt erfolgen.

[0007] In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist das Sensorsystem zur Raumüberwachung ein Kamerasystem. Zudem ist ein weiteres Sensorsystem zur Abstandregelung zu einem vorausfahrenden Fahrzeug vorgesehen. Die Sensorsysteme sind miteinander verbunden. Das Sensorsystem zur Abstandregelung gibt die Abmessungen des durch das Kamerasystem zu überwachenden Bereichs vor dem Fahrzeug vor. Der vorgegebene Bereich wird vorzugsweise so gewählt, dass er im Wesentlichen die Fahrspur des eigenen Fahrzeugs bis zu dem Fahrzeug umfasst, zu dem der Abstand von einem Abstandsregeltempomaten des eigenen Fahrzeugs geregelt wird.

[0008] In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung bestimmt das Kamerasystem die Bewegungsrichtung eines Objekts aus einer Bilderfolge. Wird der optische Fluss des vorgegebenen Bildbereiches ausgewertet, so kann beobachtet werden, ob sich etwas zwischen den Fahrzeugen bewegt. Bewegt sich dort etwas muss das automatische Anfahren unterbunden werden. Somit kann erst nach einer erfolgter Fahrerbestätigung wieder angefahren werden.

[0009] Vorzugsweise wird nicht nur die Menge des optischen Flusses (entspricht der Größe des bewegten Objekts) auszuwerten, sondern auch die Bewegungsrichtung. So ist nur der Fluss von Interesse, der sich von rechts nach links oder in die andere Richtung bewegt. Bewegungen nach oben, die z. B. durch Abgase oder anfahrenes Fahrzeug hervorgerufen, oder nach unten z. B. verursacht durch Regen oder Schnee bewegt, sind nicht relevant und müssen für die autonome Anfahrt nicht berücksichtigt werden.

[0010] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist eine Ampelerkennung vorgesehen, die eine autonome Anfahrt verhindern kann. Z. B. ist die Ampelerkennung durch ein Kamerasystem ausgeführt, das erkennt ob ein rotes oder ein grünes Ampelsignal für die aktuelle Fahrspur vorliegt. Eine alternative Ausgestaltung sieht die Übertragung der Ampelschaltung durch ein Funksignal vor, das insbesondere von der Ampel ausgeht.

[0011] Die Auswertung kann mit einer Erkennung der Abbiegeabsicht (Lenkwinkel, Blinker) kombiniert werden. Bei einer roten Ampelschaltung wird eine autonome Anfahrt unterdrückt. Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass das Vorhandensein einer Ampel durch ein GPS System mit elektroni-

scher Karte oder ein Funksignal, das insbesondere von der Ampel ausgeht, erkannt. In diesem Fall wird eine autonome Anfahrt unterdrückt.

[0012] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist zudem eine Vorrichtung zur Straßentyperkennung vorgesehen. Dies ist z. B. ein GPS System mit elektronischer Karte oder ein beliebiger Umfeldserfassungssensor (Kamera, Radar, Lidar Ultraschall), der anhand der Verkehrszeichen oder der Anzahl der Fahrspuren oder der Randbebauung einen Straßentyp erkennt. Eine autonome Anfahrt des Fahrzeugs erfolgt nur auf einem vorgegebenen Straßentyp, z. B. einer Autobahn.

[0013] So wird eine komplexe Ampelerkennung z. B. mit einer Kamera umgangen, die häufig aufgrund der Lichtbedingungen und der Zuordnung zur korrekten Fahrspur nicht möglich ist.

[0014] Detektiert dieser Sensor, dass sich kein Objekt zwischen dem vorausfahrenden Fahrzeug und dem eigenen befindet, kann das Fahrzeug vom ACC auch wieder autonom zum Anfahren gebracht werden.

[0015] Es ist daher die Aufgabe der hier vorliegenden Erfindung ein Verfahren und eine Vorrichtung zum autonomen Anfahren eines Fahrzeugs anzugeben.

Patentansprüche

1. Sensorsystem zur autonomen Anfahrt eines Fahrzeugs, wobei der Erfassungsbereich des Sensorsystems direkt vor dem Fahrzeug angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet** dass das Sensorsystem den Raum vor dem Fahrzeug während eines Stillstands des Fahrzeugs überwacht und eine autonome Anfahrt verhindert wird, wenn sich Objekte, insbesondere Personen, in einen vorgegebenen Bereich hineinbewegt haben.

2. Sensorsystem für ein Fahrzeug nach Anspruch 1, wobei
 – das Sensorsystem zur Raumüberwachung ein Kamerasystem ist
 – ein weiteres Sensorsystem zur Abstandregelung zu einem vorausfahrenden Fahrzeug vorgesehen ist,
 – das Kamerasystem mit dem Sensorsystem zur Abstandregelung verbunden ist, und
 – das Sensorsystem zur Abstandregelung die Abmessungen des durch das Kamerasystem zu überwachenden Bereichs vor dem Fahrzeug vorgibt.

3. Sensorsystem nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei das Sensorsystem zur Raumüberwachung ein Kamerasystem ist und die Bewegungsrichtung von Objekten mittels optischen Fluss ermittelt wird.

4. Sensorsystem nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei zudem eine Ampelerkennung vorgesehen ist, die eine autonome Anfahrt verhindern kann.

5. Sensorsystem nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei
 – zudem eine Vorrichtung zur Straßentyperkennung vorgesehen ist und eine autonome Anfahrt des Fahrzeugs nur auf einer Autobahn erfolgt.

6. Verfahren zur autonomen Anfahrt eines Fahrzeugs, wobei ein Sensorsystem einen Bereich direkt vor dem Fahrzeug erfasst, dadurch gekennzeichnet dass eine autonome Anfahrt verhindert wird, wenn sich Objekte, insbesondere Personen, während eines Stillstands des Fahrzeugs in einen vorgegebenen Bereich vor dem Fahrzeug hineinbewegt haben.

7. Verfahren nach Anspruch 6, wobei aus Daten ein weiteres Sensorsystems, das zur Abstandregelung zu einem vorausfahrenden Fahrzeug vorgesehen ist, den zu überwachenden Raums vor dem Fahrzeug vorgeben.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 oder, wobei das Sensorsystem zur Raumüberwachung kamerabasiert ist und die Bewegungsrichtung von Objekten anhand des optischen Fluß in einer Bilderfolge ermittelt wird.

9. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei zudem eine Ampelerkennung vorgesehen ist, die eine autonome Anfahrt verhindern kann.

10. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche 6 bis 9, wobei zudem weitere Sensordaten zur Straßentyperkennung verwendet werden und eine autonome Anfahrt des Fahrzeugs nur auf einer Autobahn erfolgt.

Es folgt kein Blatt Zeichnungen