

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
30. April 2009 (30.04.2009)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/052788 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
G06K 9/00 (2006.01) **B60Q 1/02** (2006.01)

FECHNER, Thomas [DE/DE]; Ernst-Lehmannstrasse
7/3, 88079 Kressbrunn (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2008/001687

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,
HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ,
LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK,
MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG,
PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM,
ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(22) Internationales Anmeldedatum:
15. Oktober 2008 (15.10.2008)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2007 051 386.2
25. Oktober 2007 (25.10.2007) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **ADC AUTOMOTIVE DISTANCE CON-
TROL SYSTEMS GMBH** [DE/DE]; Kemptener Strasse
99, 88131 Lindau (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **WALTER, Michael**
[DE/DE]; Föhlschmitt 1, 88239 Neuravensburg (DE).

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,
ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,
TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR DIFFERENTIATING BETWEEN VERGE REFLECTORS AND VEHICLE HEADLIGHTS IN THE
DARK

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR UNTERSCHIEDUNG VON FAHRBAHNRANDREFLEKTOREN UND FAHR-
ZEUGLICHTERN BEI DUNKELHEIT

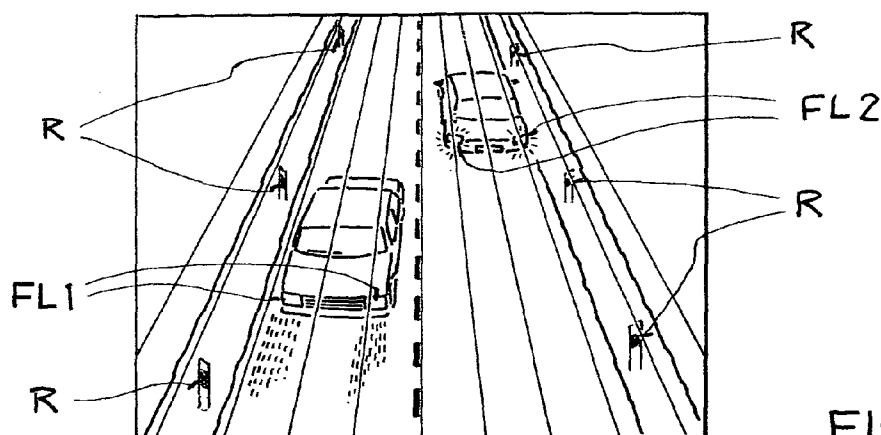


FIG.1

(57) Abstract: The invention relates to a method and a device for identifying and differentiating between reflectors (R) on the verge of the road and vehicle headlights (FL1, FL2), for using in an automatic light control system in a vehicle with a camera sensor oriented towards the vehicle surroundings. According to the invention, a sequence of images of the vehicle surroundings is recorded, light spots are found in the sequence of images and temporally monitored (tracked); it is then decided, for each light spot, whether the source of the light spot is a vehicle headlight (FL1, FL2) or a reflector (R); a statistical card for the entire camera image is determined from the position of the light spots found, said card having regions which are predominantly occupied by reflectors (R), and regions which are predominantly occupied by vehicles that are ahead (FL2) or oncoming (FL1), all light sources found in the regions occupied by reflectors being identified as potential reflectors (R), and all light sources in the regions occupied by vehicle headlights (FL1, FL2) being identified as potential vehicle headlights (FL1, FL2).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2009/052788 A1



EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV,
MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF,
BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN,
TD, TG).

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden
Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen
eintreffen

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Unterscheidung und Identifizierung von Reflektoren (R) am Fahrbahnrand und Fahrzeuglichtern (FL1, FL2) zum Einsatz in einer automatischen Lichtsteuerung in einem Fahrzeug mit einen in die Fahrzeugumgebung ausgerichteten Kamerasensor, wobei: eine Bilderfolge der Fahrzeugumgebung aufgenommen wird, Lichtpunkte innerhalb der Bilderfolge gefunden und zeitlich verfolgt (getrackt) werden, nachträglich für jeden Lichtpunkt entschieden wird, ob der Lichtpunkt ein Fahrzeuglicht (FL1, FL2) oder einen Reflektor (R) als Lichtquelle besitzt, aus der Position der gefundenen Lichtpunkte eine statistische Karte für das gesamte Kamerabild ermittelt wird, die Bereiche umfasst, die vorrangig mit Reflektoren (R) belegt sind, und Bereiche, die vorrangig mit vorausfahrenden (FL2) oder entgegenkommenden (FL1) Fahrzeugen belegt sind, und alle Lichtquellen, die innerhalb der mit Reflektoren (R) belegten Bereiche gefunden werden, als potentielle Reflektoren (R) identifiziert werden, alle Lichtquellen, die innerhalb der mit Fahrzeuglichtern (FL1, FL2) belegten Bereiche liegen, als potentielle Fahrzeuglichter (FL1, FL2) identifiziert werden.

ADC Automotive Distance Control Systems GmbH
Kemptenerstr. 99
D-88131 Lindau

Verfahren zur Unterscheidung von Fahrbahnrandreflektoren und
Fahrzeuglichtern bei Dunkelheit

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Unterscheidung von Reflektoren am Fahrbahnrand und Fahrzeuglichtern gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1 zum Einsatz in Kraftfahrzeugen.

10 Das Dokument WO 2004/034183 A2 offenbart ein Verfahren zur automatischen Lichtsteuerung für ein Kraftfahrzeug mit einem in die Fahrzeugumgebung ausgerichteten Kamerasensor, das zumindest eine Kategorie für selbststrahlende bewegte
15 Lichter, insbesondere Fahrzeuglichter vorsieht, wobei eine Bilderfolge der Fahrzeugumgebung aufgenommen wird, zumindest ein Lichtpunkt in der Bilderfolge getrackt (verfolgt) und die Intensität eines verfolgten Lichtpunkts in zumindest zwei Bildern bestimmt wird, die gemessene Intensität analysiert wird, aus den Intensitätswerten die Lichter anderer Fahrzeuge
20 erkannt werden und Frontscheinwerfer so gesteuert werden, dass Fahrer anderer Fahrzeuge nicht geblendet werden. Auch eine Analyse der Bewegung eines Lichtpunkts wird als Grundlage für die Kategorisierung vorgeschlagen.

25 Es zeigt sich, dass es Reflektoren gibt, die im Kamerabild ähnliche Intensitäten wie Fahrzeuglichter erzeugen können. Dies kann zu Fehlentscheidungen führen, die die Sicherheit oder zumindest den Komfort bei einer automatischen Lichtsteuerung erheblich beeinträchtigen. Auch die

Berücksichtigung der Bewegung von Lichtpunkten schützt nicht in jedem Fall vor Fehlklassifikationen.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist ein Verfahren, das
5 eine erhöhte Zuverlässigkeit der Unterscheidung zwischen Reflektoren und Fahrzeuglichtern bietet.

Die Aufgabe wird durch ein Verfahren mit den Merkmalen des
Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der
10 Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, wobei auch Kombinationen und Weiterbildungen einzelner Merkmale miteinander denkbar sind.

Der Grundgedanke der Erfindung ist es, die Tatsache
15 auszunutzen, dass Reflektoren am Fahrbahnrand angeordnet sind und die Lichter von entgegenkommenden oder vorausfahrenden Fahrzeugen in den allermeisten Fällen auf der Fahrbahn. Dadurch können auf dem Kamerabild Regionen bestimmt werden, in denen es wahrscheinlicher ist, Reflektoren zu finden und
20 Regionen, in denen es wahrscheinlicher ist, Fahrzeuglichter zu finden. Dieses Wissen wird zur Unterscheidung und Identifizierung von Lichtpunkten zu Hilfe gezogen.

Ein erfindungsgemäßes Verfahren zur Unterscheidung und
25 Identifizierung von Reflektoren am Fahrbahnrand und Fahrzeuglichtern zum Einsatz in einer automatischen Lichtsteuerung in einem Fahrzeug umfasst einen in die Fahrzeugumgebung ausgerichteten Kamerasensor. Der Kamerasensor nimmt eine Bilderfolge der Fahrzeugumgebung auf.
30 Lichtpunkte werden innerhalb der Bilderfolge gefunden und zeitlich verfolgt (getrackt). Für jeden Lichtpunkt wird nachträglich entschieden, ob der Lichtpunkt ein Fahrzeuglicht oder einen Reflektor am Fahrbahnrand als Lichtquelle besitzt.

Die nachträgliche Identifizierung eines Lichtpunkts kann insbesondere anhand seiner maximalen Intensität und/oder seiner Lebensdauer erfolgen.

- 5 Aus der Position der gefundenen Lichtpunkte wird eine statistische Karte für das gesamte Kamerabild ermittelt. Die statistische Karte ergibt sich aus der Art und den Positionen der bereits gefundenen und identifizierten Lichtpunkte. Die statistische Karte umfasst Bereiche bzw. Sektoren, die
- 10 vorrangig mit Reflektoren belegt sind, und Bereiche bzw. Sektoren, die vorrangig mit vorausfahrenden oder entgegenkommenden Fahrzeugen belegt sind.

- Alle Lichtquellen, die im weiteren Verlauf innerhalb der mit
- 15 Reflektoren belegten Bereiche gefunden werden, werden als potentielle Reflektoren identifiziert. Potentieller Reflektor bedeutet hierbei, dass ein solcher Lichtpunkt mit höherer Wahrscheinlichkeit als Reflektor identifiziert wird, als ein Lichtpunkt, der nicht innerhalb eines mit Reflektoren
- 20 belegten Bereichs gefunden wurde. Wenn kein weiteres Unterscheidungskriterium vorliegen oder berücksichtigt werden sollte, würde ein Lichtpunkt, der innerhalb eines mit Reflektoren belegten Bereichs gefunden wurde, als Reflektor identifiziert. Alle Lichtquellen, die innerhalb der mit
- 25 Fahrzeuglichtern belegten Bereiche liegen, werden entsprechend als potentielle Fahrzeuglichter identifiziert.

- Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform werden Lichtpunkte, die im Bild auf einer Linie mit weiteren Lichtpunkten
- 30 angeordnet sind, als potentielle Reflektoren identifiziert.

In einem weiteren Ausführungsbeispiel werden Lichtpunkte, deren räumliche Anordnung einer periodischen Anordnung von

Lichtquellen im realen Raum entspricht, als potentielle Reflektoren identifiziert.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung wird durch
5 Berücksichtigung der statischen bzw. dynamischen
Kameraeinbaulage eine statistische Karte in Weltkoordinaten
erstellt. Die statistische Karte in Weltkoordinaten umfasst
Bereiche, die vorrangig mit Reflektoren belegt sind, und
Bereiche, die vorrangig mit vorausfahrenden oder
10 entgegenkommenden Fahrzeugen belegt sind.

Die Entscheidung, ob der Lichtpunkt ein Fahrzeuglicht oder
einen Reflektor als Lichtquelle besitzt, kann zudem unter
Berücksichtigung der Richtung und der Länge eines
15 Verschiebungsvektors für den verfolgten Lichtpunkt getroffen
werden. Der Verschiebungsvektor gibt an, um welchen Betrag
(Länge) und in welche Richtung ein sich ein Lichtpunkt von
einem Bild auf das nachfolgende Bild verschoben hat.

20 Bei der Ermittlung der Verschiebungsvektoren kann die
Geschwindigkeit des eigenen Fahrzeugs berücksichtigt werden.
Werden die Verschiebungsvektoren entsprechend skaliert,
ergibt sich eine Geschwindigkeits-invariante Verteilung der
Verschiebungsvektoren. Reflektoren erkennt man daran, dass
25 die Verschiebungsvektoren der entsprechenden Lichtpunkte im
Wesentlichen der Fahrzeugbewegung entsprechen. In der
Geschwindigkeits-invarianten Darstellung sind
Verschiebungsvektoren von Reflektoren theoretisch gleich
Null.

30

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform wird der Zeitpunkt
der Entscheidung, ob es sich bei der Lichtquelle um ein
Fahrzeug oder einen Reflektor handelt, in Abhängigkeit von

der Position, an der der Lichtpunkt gefunden wird, und von der Intensität des Lichtpunkts verzögert oder beschleunigt.

Der Einfluss der statistischen Karte und der Einfluss von
5 weiteren Kriterien wie der aktuellen Intensität eines
Lichtpunkts, der linienförmigen und/oder periodischen
Anordnung von Lichtpunkten auf die Unterscheidung und
Identifizierung kann unterschiedlich stark gewichtet werden.
Gibt es beispielsweise nur einen Anhaltspunkt, der für ein
10 Fahrzeuglicht spricht, sollte eine schnelle Entscheidung
getroffen werden, damit die automatische Lichtsteuerung
abblendet, um andere Fahrer nicht zu blenden. Gibt es dagegen
überwiegend Anhaltspunkte, die für einen Reflektor sprechen,
so kann die Entscheidung herausgezögert werden, bis die
15 Entscheidungsgrundlage zuverlässiger ist.

Des Weiteren kann die aus kontinuierlichen oder diskreten
Bereichen bestehende Karte mit einem Vergessensfaktor
versehen werden, um Änderungen des Straßenverlaufs und/oder
20 der Randbebauung zu berücksichtigen.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung ist der Lenk- und/oder
der Gierwinkel beispielsweise aus Sensordaten bekannt und die
Karte in ihrer Krümmung an den Straßenverlauf angepasst wird.

25

In einer Weiterbildung der Erfindung ist eine sensorbasierte
Spurfindung vorgesehen, durch die Informationen über die
vorausliegende Fahrspur geliefert werden. Die Spurfindung
kann beispielsweise auf Daten eines Radar-, Lidar- oder eines
30 Kamerasensors basieren. Auf Basis dieser Informationen über
den vorausliegenden Krümmungsverlauf der Fahrbahn wird die
Lage der Bereiche, in denen sich potentielle Reflektoren
befinden, auf der statistischen Karte angepasst.

Alternativ kann der Fahrspurverlauf auch unter Einsatz eines GPS-Empfängers und einer digitalen Straßenkarte ermittelt werden, die beispielsweise in einem Navigationsgerät vorliegen. Die Informationen aus dem Navigationsgerät können
5 auch mit denen der sensorbasierten Spurfindung kombiniert werden.

Die statistische Karte kann zudem an die von der Spurfindung ermittelte Breite der Fahrbahn bzw. an das ermittelte
10 aktuelle Fahrverhalten angepasst werden. Das aktuelle Fahrverhalten umfasst hierbei einen Spurwechsel oder Änderungen des Gierwinkels.

Die Erfindung beinhaltet zudem eine Vorrichtung zur
15 Unterscheidung und Identifizierung von Reflektoren am Fahrbahnrand und Fahrzeuglichtern in einem Fahrzeugumfeld. Die Vorrichtung umfasst einen Kamerasensor und eine Auswerteeinheit, die die vom Kamerasensor erfassten Bilddaten durch eines der vorgenannten Verfahren auswertet.

20 Der Vorteil der Erfindung liegt in der Steigerung der Unterscheidungssicherheit zwischen Reflektoren und Fahrzeuglichtern. Dadurch werden Fehlfunktionen der automatischen Lichtsteuerung verhindert, Fahrkomfort und
25 Sicherheit werden erhöht. Die Zeit, bis eine Unterscheidung getroffen werden kann, wird durch den Einsatz einer statistischen Karte herabgesetzt.

30 Im Folgenden wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen und Zeichnungen näher erläutert.

Fig. 1 zeigt ein Kamerabild mit Sektoreinteilung zur Erläuterung der Erzeugung einer statistischen Karte.

Fig. 2 zeigt eine Sektoreinteilung mit kleineren rechteckigen
5 Sektoren für einen kurvenreichen Straßenverlauf.

Fig. 3 zeigt die Anpassung von Kartensektoren an einen von einer Spurfindung ermittelten Straßenverlauf.

10 In Fig. 1 ist schematisch ein vom Kamerasensor aufgenommenes Bild dargestellt. Das Bild zeigt eine Fahrbahn, ein entgegenkommendes und ein vorausfahrendes Fahrzeug (FL1, FL2) sowie Reflektoren (R), die am Fahrbahnrand angeordnet sind. Bei Dunkelheit sind die Fahrzeuge und
15 Straßenbegrenzungspfosten nur noch als Lichtpunkte zu erkennen. Das Bild wird in Sektoren aufgeteilt. Im Beispiel von Fig. 1 sind die Sektoren durch in Fahrtrichtung verlaufende gleich breite (z.B. 1m breite) Streifen definiert. Diese Sektoreneinteilung ist besonders für gerade
20 Fahrbahnabschnitte geeignet. Der Kamerasensor nimmt eine Folge von Bildern auf. Lichtpunkte werden innerhalb der Bilderfolge gefunden und getrackt (zeitlich verfolgt). Für jeden Lichtpunkt wird nachträglich entschieden, ob der
25 (R) am Fahrbahnrand als Lichtquelle besitzt. Diese Unterscheidung kann auf Intensitätsverläufen, Bewegungsmustern oder anderen geeigneten Parametern erfolgen.

Es wird eine Häufigkeitsverteilung aufgestellt, in welchem
30 Sektor wie häufig ein Reflektor (R) bzw. ein Fahrzeuglicht (FL1, FL2) identifiziert wurde. Aus dieser Häufigkeitsverteilung ergibt sich die statistische Karte für das gesamte Kamerabild, das sich aus den Sektoren ergibt. Der

statistischen Karte ist für jeden Sektor zu entnehmen, wie häufig dort Reflektoren (R) identifiziert bzw. wie häufig Lichter von vorausfahrenden (FL2) oder entgegenkommenden (FL1) Fahrzeugen identifiziert worden sind.

5

Eine statistische Karte für die Situation aus Fig. 1 würde neutrale Sektoren (ganz links, ganz rechts) ergeben, Sektoren mit hohem Reflektorvorkommen (R) (linker und rechter Fahrbahnrandsektor) und Sektoren mit hohem Fahrzeuglichtvorkommen (FL1, FL2) (Sektoren auf der Fahrbahn).

Wird vom Kamerasensor ein Bild mit einem neuen Lichtpunkt aufgezeichnet und wird der Lichtpunkt von einer Auswerteeinheit gefunden, so wird aus der statistischen Karte ermittelt, wie häufig im Sektor, in dem der Lichtpunkt gefunden wurde, Reflektoren (R) bzw. Fahrzeuglichter (FL1, FL2) aufgetreten sind. Sind im Sektor mehr Reflektoren (R) als Fahrzeuglichter (FL1, FL2) aufgetreten, wird der Lichtpunkt als potentieller Reflektor (R) identifiziert und umgekehrt.

Sind im Sektor gleich oder ähnlich viele Reflektoren (R) wie Fahrzeuglichter (FL1, FL2) aufgetreten, wird mit der Identifizierung gewartet, bis weitere Merkmale des Lichtpunkts eine zuverlässige Identifizierung zulassen. Weitere Merkmale zur Identifizierung können neben Intensitätsverläufen auch die geometrische Anordnung oder die Verschiebungsvektoren von Lichtpunkten sein.

30

Reflektoren (R) sind wie in Fig. 1 dargestellt häufig auf einer Linie mit weiteren Reflektoren (R) angeordnet. Die räumliche Anordnung von Reflektoren (R) entspricht häufig

einer periodischen Anordnung von Reflektoren (R) mit gleichmäßigen Abständen zwischen zwei Reflektoren (R) im realen Raum.

- 5 Eine Analyse der Verschiebungsvektoren von Lichtpunkten wird durch Kenntnis der Geschwindigkeit des eigenen Fahrzeugs erleichtert. In diesem Fall ist bekannt, welcher Bildpunkt einer unbewegten Umgebung sich wie stark verschiebt. Somit kann ein ermittelter Verschiebungsvektor in das System des
- 10 bewegten Fahrzeugs transformiert werden. Die derart transformierten Verschiebungsvektoren werden auch als geschwindigkeits-invariant bezeichnet. Unter den geschwindigkeits-invarianten Verschiebungsvektoren gibt es solche, die in Fahrtrichtung zeigen, solche, die entgegen der
- 15 (eigenen) Fahrtrichtung zeigen, und solche, die keine Bewegung darstellen. Diese entsprechen vorausfahrenden Fahrzeugen (FL2), entgegenkommenden Fahrzeugen (FL1) und stationären Reflektoren (R).
- 20 In Fig. 2 ist das Kamerabild in Form eines Gitternetzes unterteilt. Die Sektoren sind rechteckig. Die im Vergleich zu Fig. 1 feinere Unterteilung in eine größere Anzahl an Sektoren bietet den Vorteil, dass eine entsprechende statistische Karte einem kurvenreichen Straßenverlauf
- 25 Rechnung tragen kann. Die statistische Karte wird in der bereits beschriebenen Weise generiert und entspricht einer Sammlung von Trajektorien von identifizierten Lichtpunkten mit der Auflösung des Gitternetzes.
- 30 In Fig. 3 ist beispielhaft dargestellt, wie die Sektoren an den Fahrbahnverlauf angepasst werden. Der Fahrbahnverlauf wird von einer Radar-, Lidar- oder kamerabasierten Spurfindung ermittelt. Auf Basis der Informationen über den

vorausliegenden Krümmungsverlauf der Fahrbahn aus der Spurfindung wird die Lage der Sektoren, in denen sich potentielle Reflektoren (R) bzw. Fahrzeuglichter (FL1, FL2) befinden, auf der statistischen Karte angepasst. Die
5 Darstellung in Fig. 3 zeigt eine Linkskurve. Entsprechend sind die Sektoren, die wiederum parallelen Streifen mit vorgegebener Breite entsprechen, um denselben Kurvenradius gekrümmt. Alle linken Reflektoren (R) und alle rechten Reflektoren (R) liegen jeweils in einem Sektor. Bei einer
10 anderen Sektorbreite könnten es auch jeweils zwei oder drei Sektoren sein, in denen sich Reflektoren (R) befinden. In den Sektoren zwischen den mit Reflektoren (R) belegten Sektoren werden dagegen häufiger Fahrzeuglichter (FL1, FL2) gefunden werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Unterscheidung und Identifizierung von Reflektoren (R) am Fahrbahnrand und Fahrzeuglichtern (FL1, FL2) zum Einsatz in einem Fahrzeug mit einen in die Fahrzeugumgebung ausgerichteten Kamerasensor, wobei
 - eine Bilderfolge der Fahrzeugumgebung aufgenommen wird,
 - Lichtpunkte innerhalb der Bilderfolge gefunden und zeitlich verfolgt (getrackt) werden,
 - nachträglich für jeden Lichtpunkt entschieden wird, ob der Lichtpunkt ein Fahrzeuglicht (FL1, FL2) oder einen Reflektor (R) als Lichtquelle besitzt,
 - aus der Position der gefundenen Lichtpunkte eine statistische Karte für das gesamte Kamerabild ermittelt wird, die Bereiche umfasst, die vorrangig mit Reflektoren (R) belegt sind, und Bereiche, die vorrangig mit vorausfahrenden (FL2) oder entgegenkommenden (FL1) Fahrzeugen belegt sind, und
 - alle Lichtquellen, die innerhalb der mit Reflektoren (R) belegten Bereiche gefunden werden, als potentielle Reflektoren (R) identifiziert werden,
 - alle Lichtquellen, die innerhalb der mit Fahrzeuglichtern (FL1, FL2) belegten Bereiche liegen, als potentielle Fahrzeuglichter (FL1, FL2) identifiziert werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass Lichtpunkte, die im Bild auf einer Linie mit

weiteren Lichtpunkten angeordnet sind, als potentielle Reflektoren (R) identifiziert werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass Lichtpunkte, deren räumliche Anordnung einer periodischen Anordnung von Lichtquellen im realen Raum entspricht, als potentielle Reflektoren (R) identifiziert werden.
4. Verfahren nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass durch Berücksichtigung der Kameraeinbaulage eine statistische Karte in Weltkoordinaten erstellt wird, die Bereiche umfasst, die vorrangig mit Reflektoren (R) belegt sind, und Bereiche, die vorrangig mit vorausfahrenden oder entgegenkommenden Fahrzeugen (FL1, FL2) belegt sind.
5. Verfahren nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Entscheidung, ob der Lichtpunkt ein Fahrzeuglicht (FL1, FL2) oder einen Reflektor (R) als Lichtquelle besitzt, unter Berücksichtigung der Richtung und der Länge eines Verschiebungsvektors für den verfolgten Lichtpunkt getroffen wird.
6. Verfahren nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Zeitpunkt der Entscheidung, ob es sich bei der Lichtquelle um ein Fahrzeug (FL1, FL2) oder einen Reflektor (R) handelt, in Abhängigkeit von der Position, an der der Lichtpunkt gefunden wird, und von der

Intensität des Lichtpunkts verzögert oder beschleunigt wird.

7. Verfahren nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die aus Bereichen bestehende Karte mit einem Vergessensfaktor versehen wird, um Änderungen des Straßenverlaufs und/oder der Randbebauung zu berücksichtigen.
8. Verfahren nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Lenk- und/oder der Gierwinkel bekannt ist und die Karte in ihrer Krümmung an den Straßenverlauf angepasst wird.
9. Verfahren nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine sensorbasierte Spurfindung vorgesehen ist, durch die Informationen über die vorausliegende Fahrspur geliefert werden und so die Lage der Bereiche auf der Karte, in denen sich potentielle Reflektoren (R) befinden, den Informationen über den vorausliegenden Krümmungsverlauf der Fahrbahn entsprechend angepasst wird.
10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die statistische Karte an die von der Spurfindung ermittelte Breite der Fahrbahn angepasst wird.
11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass die statistische Karte an das von der Spurfindung ermittelte aktuelle Fahrverhalten angepasst wird.

12. Vorrichtung zur Unterscheidung und Identifizierung von Reflektoren (R) am Fahrbahnrand und Fahrzeuglichtern (FL1, FL2) in einem Fahrzeugumfeld umfassend einen Kamerasensor und eine Auswerteeinheit, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswerteeinheit die vom Kamerasensor erfassten Bilddaten durch ein Verfahren entsprechend einem der Ansprüche 1 bis 11 auswertet.

1/1

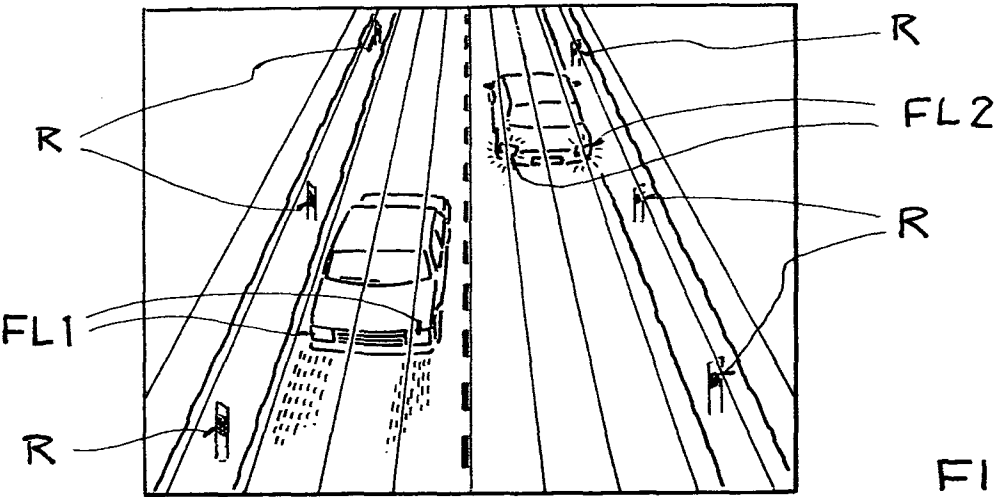


FIG. 1

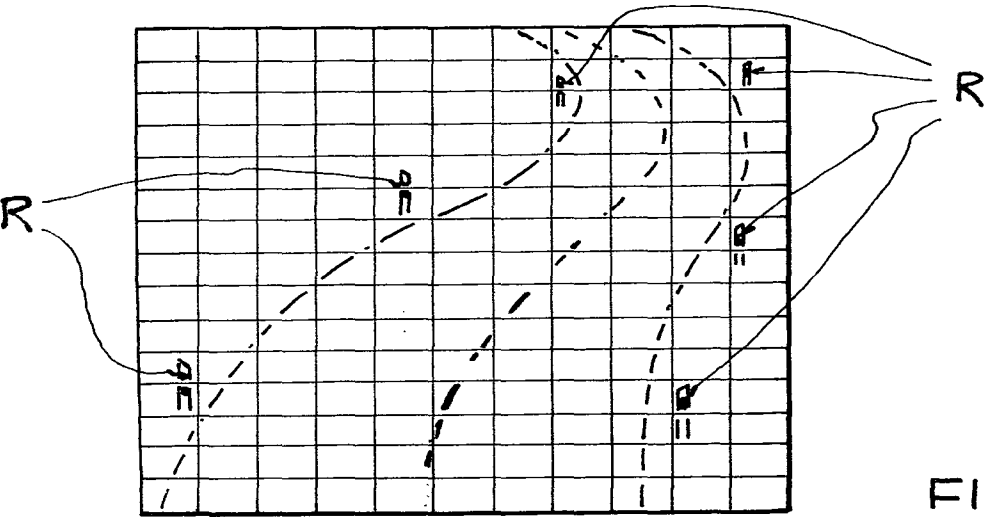


FIG. 2

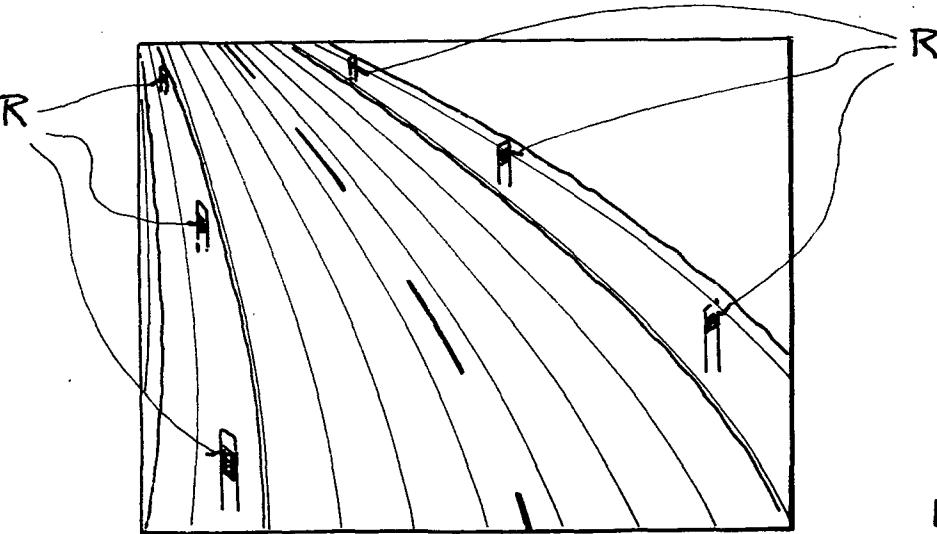


FIG. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/DE2008/001687

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. G06K9/00 B60Q1/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G06K B60Q G06T

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, COMPENDEX, INSPEC, IBM-TDB

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 837 803 A (MOBILEYE TECHNOLOGIES LTD [CY]) 26 September 2007 (2007-09-26) abstract paragraph [0016] paragraph [0023] paragraphs [0043], [0046]	1-8, 12
X	US 2006/106518 A1 (STAM JOSEPH S [US] ET AL) 18 May 2006 (2006-05-18) paragraph [0030] paragraphs [0044], [0045] figures 8-10	1, 5-7, 12
A	US 2004/069931 A1 (STAM JOSEPH S [US] ET AL) 15 April 2004 (2004-04-15) abstract paragraphs [0051], [0053] paragraph [0059]	1-12

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- * & * document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

25 Februar 2009

Date of mailing of the international search report

09/03/2009

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5618 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Turina, Andreas

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2008/001687

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1837803	A	26-09-2007	US 2007221822 A1	27-09-2007
US 2006106518	A1	18-05-2006	NONE	
US 2004069931	A1	15-04-2004	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2008/001687

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. G06K9/00 B60Q1/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
G06K B60Q G06T

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, COMPENDEX, INSPEC, IBM-TDB

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 1 837 803 A (MOBILEYE TECHNOLOGIES LTD [CY]) 26. September 2007 (2007-09-26) Zusammenfassung Absatz [0016] Absatz [0023] Absätze [0043], [0046]	1-8, 12
X	US 2006/106518 A1 (STAM JOSEPH S [US] ET AL) 18. Mai 2006 (2006-05-18) Absatz [0030] Absätze [0044], [0045] Abbildungen 8-10	1, 5-7, 12
A	US 2004/069931 A1 (STAM JOSEPH S [US] ET AL) 15. April 2004 (2004-04-15) Zusammenfassung Absätze [0051], [0053] Absatz [0059]	1-12

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

25. Februar 2009

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

09/03/2009

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk,
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Turina, Andreas

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2008/001687

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1837803	A	26-09-2007	US 2007221822 A1	27-09-2007
US 2006106518	A1	18-05-2006	KEINE	
US 2004069931	A1	15-04-2004	KEINE	