

(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
6. März 2014 (06.03.2014)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2014/032660 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

G06K 9/00 (2006.01) G08G 1/00 (2006.01)
G06K 9/68 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2013/200033

(22) Internationales Anmeldedatum:
10. Juli 2013 (10.07.2013)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2012 107 886.6
27. August 2012 (27.08.2012) DE

(71) Anmelder: CONTINENTAL TEVES AG & CO. OHG
[DE/DE]; Guerickestr. 7, 60488 Frankfurt (DE).

(72) Erfinder: STÄHLIN, Ulrich; Lübecker Straße 4, 65760
Eschborn (DE). ECKERT, Alfred; Lion-Feuchtwanger-
Straße 137, 55129 Mainz-Hechtsheim (DE). RASTE,
Thomas; In der Au 17, 61440 Oberursel (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, 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, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU,
RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ,
TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA,
ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,
LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE,
SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,
GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR ELECTRONIC RECOGNITION OF TRAFFIC SIGNS

(54) Bezeichnung : VERFAHREN ZUR ELEKTRONISCHEN ERKENNUNG VON VERKEHRSZEICHEN

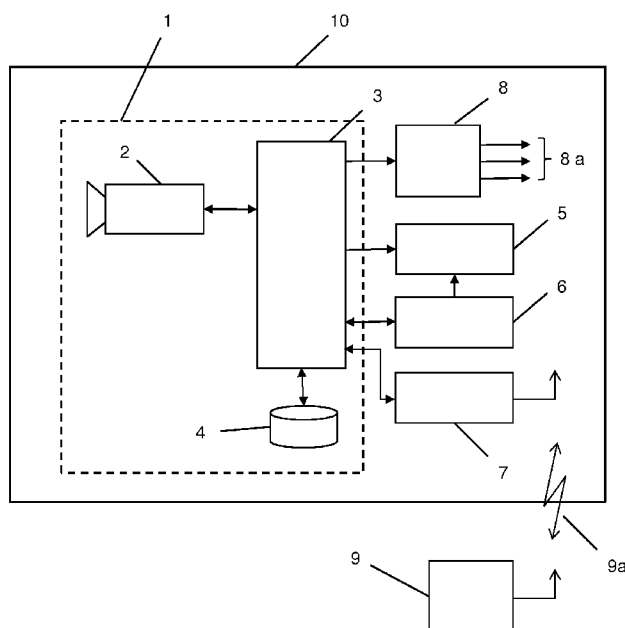


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a method for
electronic recognition of traffic signs, wherein basic patterns
which are typical of a traffic sign are recognised from the
image data from a camera (2) disposed in a vehicle (10).
According to the invention the data of the recognised basic
pattern are transferred wirelessly to an external server unit (9)
by means of a communication device (7) of the vehicle (10)
for transmitting and receiving data, a pattern recognition is
carried out by means of a pattern recognition algorithm from
the external server unit (9), and as a result of the pattern
recognition the data of the recognised traffic sign are
transferred to the communication unit (7) of the vehicle (10)
and a corresponding traffic sign is shown in particular on a
display unit (5).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein
Verfahren zur elektronischen Erkennung von
Verkehrszeichen, bei welchem aus den Bilddaten einer in
einem Fahrzeug (10) angeordneten Kamera (2)
verkehrszeichentypische Grundmuster eines
Verkehrszeichens erkannt werden, erfindungsgemäß ist
vorgesehen, dass über eine Kommunikationseinrichtung (7)
des Fahrzeugs (10) zum Senden und Empfangen von Daten
die Daten des erkannten Grundmusters drahtlos an eine
externe Servereinheit

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2014/032660 A1

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

(9) übermittelt werden, mittels eines Mustererkennungsalgorithmus von der externen Servereinheit (9) eine Mustererkennung durchgeführt wird, und als Ergebnis der Mustererkennung die Daten des erkannten Verkehrszeichens an die Kommunikationseinheit (7) des Fahrzeugs (10) übermittelt werden und insbesondere auf einer Anzeigeeinheit (5) ein entsprechendes Verkehrszeichen dargestellt wird.

Verfahren zur elektronischen Erkennung von Verkehrszeichen

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur elektronischen Erkennung von Verkehrszeichen, bei welchem aus den Bilddaten einer in einem Fahrzeug angeordneten Kamera verkehrszeichentypische Grundmuster eines Verkehrszeichens erkannt werden.

Bereits viele Fahrzeuge, insbesondere Kraftfahrzeuge sind mit einer elektronischen Verkehrszeichenerkennung ausgestattet. So ist bspw. aus der DE 198 52 631 A1 ein Verfahren zur Verkehrszeichenerkennung bekannt, bei dem mittels eines digitalen Bildsensors Bilder, die potentiell Verkehrszeichen enthalten können, aufgenommen werden. Zur Analyse der von dem Bildsensor gelieferten Bilddaten in Echtzeit ist das Fahrzeug mit einer Objekterkennungseinheit ausgestattet, welche einen Mustererkennungsalgorithmus auf die Bilddaten zur Erkennung eines Verkehrszeichens anwendet. Die erkannten Verkehrszeichen werden in einer vereinfachten Darstellung auf einer Anzeigeeinheit dargestellt.

Die DE 10 2008 043 756 A1 beschreibt eine Verkehrszeichenerkennung, bei der Verkehrszeichendaten über die Art und Position einzelner Verkehrszeichen von einer Datenbank drahtlos in das System der Verkehrszeichenerkennung des Fahrzeugs übertragen und dort in einem Verkehrszeichenspeicher gespeichert werden, so dass sie während der Fahrt wieder ausgelesen werden können, und zwar so, dass entsprechend der aktuellen Position des Fahrzeugs, die bspw. von einem GPS-Empfänger des Fahrzeugs bereitgestellt wird, das Verkehrszeichen mit der gleichen Position aus dem Verkehrszeichenspeicher ausgelesen wird und als Verkehrszeicheninformation dem Fahrer des Fahrzeugs bereitgestellt wird. Damit kommt eine solche Verkehrs-

zeichenerkennung ohne eine Kamera zur optischen Erfassung und Erkennung von Verkehrszeichen aus der direkten Fahrzeugumgebung aus.

5 Dieses gemäß der DE 10 2008 043 756 A1 bekannte System zur Verkehrszeichenerkennung kann auch mit einer kamerabasierten Verkehrszeichenerkennung kombiniert werden, so dass bspw. ein Vergleich der mit der Kamera real erkannten Verkehrszeichen mit den gespeicherten Verkehrszeichendaten des Verkehrszeichenspeichers möglich wird, um entsprechende Veränderungen
10 festzustellen und den Fahrer hierauf aufmerksam machen zu können.

Voraussetzung für eine hohe Zuverlässigkeit dieses aus der DE
15 10 2008 043 756 A1 bekannten Verkehrszeichenerkennung ist, dass die gespeicherten Verkehrszeichendaten immer aktuell hinsichtlich der Positionsdaten, insbesondere bei geänderten oder neuen Fahrbahnen sind. Sind keine aktuellen Streckendaten mit zugehörigen Verkehrszeichendaten vorhanden, ist die
20 Verkehrszeichenerkennung allein auf die optische Erkennung mittels einer Kamera und der zugehörigen Mustererkennung angewiesen, so dass in solchen Fällen, bei denen nicht auf gespeicherte Verkehrszeichendaten zurückgegriffen werden kann, keine verbesserte Verkehrszeichenerkennung erreicht wird.

25 Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren zur elektronischen Erkennung von Verkehrszeichen zu schaffen, welches zu einer gegenüber dem Stand der Technik höheren Erkennungsrate führt.

30 Diese Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1.

Ein solches Verfahren zur elektronischen Erkennung von Verkehrszeichen, bei welchem aus den Bilddaten einer in einem Fahrzeug angeordneten Kamera verkehrszeichentypische Grundmuster eines Verkehrszeichens erkannt werden, zeichnet sich
5 erfindungsgemäß dadurch aus, dass

- über eine Kommunikationseinrichtung des Fahrzeugs zum Senden und Empfangen von Daten die Daten des erkannten Grundmusters drahtlos an eine externe Servereinheit übermittelt werden,

- mittels eines Mustererkennungsalgorithmus von der externen Servereinheit eine Mustererkennung durchgeführt wird, und
- als Ergebnis der Mustererkennung die Daten des erkannten Verkehrszeichens an die Kommunikationseinheit des Fahrzeugs übermittelt werden. Das erkannte Verkehrszeichen kann auf einer
15 Anzeigeeinheit des Fahrzeugs entsprechend dargestellt werden.

Damit werden in dem Fahrzeug lediglich die Grundmuster von Verkehrszeichen aus den Bilddaten der Kamera erfasst und de-
20 tektiert, wobei die eigentliche Klassifizierung des übermittelten Grundmusters in die externe Servereinheit ausgelagert ist.

So ist es möglich, den in dieser Servereinheit für die Mustererkennung verwendeten Mustererkennungsalgorithmus ständig
25 aktuell zu halten, wodurch sich die Erkennungsrate deutlich steigern lässt. Insbesondere können alle Weiterentwicklungen hinsichtlich einer Verkehrszeichenerkennung mittels der Servereinheit abgebildet werden, so dass die Verkehrszeichenerkennung des Fahrzeugs auch hinsichtlich solcher Weiterent-
30 wicklungen sich ständig auf dem neuesten Stand der Technik befindet.

Vorzugsweise werden von der Servereinheit nicht nur bei einer erfolgreichen Mustererkennung das erkannte Verkehrszeichen an die Kommunikationseinheit übermittelt, sondern auch das Nichterkennen eines Verkehrszeichens als Ergebnis der Muster-
5 erkennung. Damit können diese Informationen zu statistischen Zwecken im Fahrzeug verwendet werden.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist es vorgesehen, dass vor der Übermittlung der Daten des Grundmus-
10 ters an die externe Servereinheit eine Mustererkennung mittels eines Musterkennungsalgorithmus einer Objekterkennungseinheit des Fahrzeugs durchgeführt wird, und erst bei Nichterkennen eines Verkehrszeichens die Daten des Grundmusters an die externe Servereinheit übermittelt wird. Damit ist es mög-
15 lich in der Servereinheit eine aufwändigere Mustererkennung durchzuführen, die so in der Objekterkennungseinheit des Fahrzeugs nicht möglich wäre, da in einer solchen Servereinheit größere Rechenkapazitäten als in der Objekterkennungseinheit zur Verfügung gestellt werden können und die Muster-
20 erkennung Echtzeit erfolgen muss.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung wird zunächst die Erkennungshäufigkeit der von der Objekterkennungseinheit des Fahrzeugs durchgeführten Mustererkenntnisse und
25 die Erkennungshäufigkeit der von der externen Servereinheit durchgeführten Mustererkenntnisse bestimmt, anschließend das Häufigkeitsverhältnis aus der Erkennungshäufigkeit der Objekterkennungseinheit des Fahrzeugs und der Erkennungshäufigkeit der externen Servereinheit gebildet und dann der Wert
30 des Häufigkeitsverhältnisses auf der Anzeigeeinheit des Fahrzeugs angezeigt. Damit werden dem Fahrer Informationen bereitgestellt, anhand derer der Fahrer selbst abschätzen kann,

wann sich ein Update des Mustererkennungsalgorithmus lohnen würde.

Besonders vorteilhaft ist es gemäß einer Weiterbildung der
5 Erfindung dann, wenn bei einem Wert des Häufigkeitsverhältnisses, welcher kleiner als ein vorgegebener Häufigkeitsschwellwert ist ein Update des Mustererkennungsalgorithmus durch die externe Servereinheit durchgeführt wird. Dieses Update kann vorzugsweise automatisch durchgeführt werden. Dies
10 führt zu einem hohen Komfort.

Alternativ ist es weiterbildungsgemäß vorgesehen, dass mit einer Hinweismeldung auf der Anzeigeeinheit dem Fahrer des Fahrzeugs die Information bereitgestellt wird, dass ein Up-
15 date veranlasst werden kann, dessen Durchführung durch den Fahrer über die externe Servereinheit initiiert werden kann. Damit bleibt es dem Fahrer überlassen, zu welchem Zeitpunkt ein Update durchgeführt wird.

20 In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung werden Mustererkennungsalgorithmen zur Erkennung landesspezifischer Verkehrszeichen von der Servereinheit an die Kommunikationseinheit übermittelt. Dies stellt eine weitere Komfortverbesserung dar, da nach einem Überfahren von Landesgrenzen die Erkennung von Verkehrszeichen auch des neuen Landes gewährleistet sein muss. Alternativ ist es weiterbildungsgemäß vorgesehen, dass zur Erkennung landesspezifischer Verkehrszeichen von der Servereinheit die erforderlichen Erkennungsparameter für den Mustererkennungsalgorithmus des Fahrzeugs übermittelt
25 werden, um damit ebenso die sichere Erkennung von Verkehrszeichen des nach dem Überfahren einer Landesgrenze erreichten Landes sicherzustellen.
30

Besonders vorteilhaft ist es jedoch gemäß einer Weiterbildung der Erfindung, wenn die Mustererkennungsalgorithmen zur Erkennung der landesspezifischen Verkehrszeichen bzw. die Erkennungsparameter erst dann von der Servereinheit an die Kommunikationseinheit übermittelt werden, wenn zuvor von der Kommunikationseinheit die Daten eines nichterkannten Grundmusters übermittelt werden und die Servereinheit hieraus ein Verkehrszeichen eines Landes erkennt, welches von dem Mustererkennungsalgorithmus des Fahrzeugs nicht erkannt werden kann.

Eine dynamische Anpassung der von der Objekterkennungseinheit einzusetzenden Mustererkennungsalgorithmen ist gemäß einer anderen Ausgestaltung der Erfindung dadurch möglich, dass in Abhängigkeit des aus dem von der Kommunikationseinheit übermittelten Grundmuster erkannten Verkehrszeichens die Servereinheit Informationen an die Kommunikationseinheit übermittelt, so dass anhand dieser Informationen die Objekterkennungseinheit die zur Erkennung des Verkehrszeichens erforderlichen Mustererkennungsalgorithmen anwendet oder die zur Erkennung des Verkehrszeichens erforderlichen Erkennungsparameter für den Mustererkennungsalgorithmus einstellt.

Nach einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass

- aus einer elektronischen Straßenkarte Informationen hinsichtlich des Standortes von Verkehrszeichen zur Verfügung gestellt werden,
- mittels eines Ortungssystems des Fahrzeugs, vorzugsweise nach dem GPS-System ein Abgleich des Standortes des Fahrzeugs mit den aus der Straßenkarte ermittelten Standorten von Verkehrszeichen durchgeführt wird,

- bei Nichterkennung eines Grundmusters eines erwarteten Verkehrszeichens die zugehörigen Bilddaten mittels der Kommunikationseinheit an die externe Servereinheit übermittelt werden, und
- 5 - von der externen Servereinheit eine Auswertung der Bilddaten hinsichtlich eines verkehrszeichentypisches Grundmuster eines Verkehrszeichens und/oder eines Verkehrszeichens mittels eines Mustererkennungsalgorithmus durchgeführt wird.
- 10 Das Ergebnis dieser Auswertung kann dann wieder an die Kommunikationseinheit des Fahrzeugs übermittelt werden, so zum Bsp. das erkannte Verkehrszeichen oder die Information des Nichterkennens eines Verkehrszeichens.
- 15 Die elektronische Straßenkarte kann im Fahrzeug zur Verfügung stehen oder es können auch die zur aktuellen Position des Fahrzeugs gehörigen Verkehrszeichendaten aus einer externen Datenquelle über die Kommunikationseinheit empfangen werden.
- 20 Die Verifizierung der Verkehrszeichendaten, insbesondere der Positionsdaten aus der digitalen Straßenkarte anhand der solchen Positionsdaten entsprechenden und von der Kamera erzeugten Bilddaten führt sowohl zur Verbesserung der Erkennungssicherheit als auch zu einer erhöhten Verkehrssicherheit.
- 25 Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung wird die drahtlose Kommunikation der Kommunikationseinheit mit der externen Servereinheit durch eine Mobilfunk- oder Satelliten- oder WLAN- oder Bluetooth- oder Internet-Verbindung aufgebaut, wobei
- 30 vorzugsweise die drahtlose Kommunikation durch kryptografische Methoden gesichert werden kann.

Die Servereinheit kann Weiterbildungsgemäß als über ein Netzwerk verbundene verteilte Server oder als Cloud-Server aufgebaut werden.

- 5 Schließlich kann das erfindungsgemäße Verfahren zusätzlich zur Erkennung von Verkehrszeichen auch Verkehrsampeln, Straßenmarkierungen, Fahrzeugsilhouetten bzw. Objektsilhouetten ausgebildet werden.
- 10 Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die beigefügten Figuren näher erläutert. Es zeigen:

- Figur 1 eine schematische Darstellung eines Verkehrszeichenerkennungssystem, welches aus einem Fahrzeug mit einem Bildaufnahmesystem zur Verkehrszeichenerkennung sowie einer externen Servereinheit besteht, und
- 15
- 20 Figur 2 ein Ablaufdiagramm zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens mit dem in Figur 1 dargestellten Verkehrszeichenerkennungssystem.

- Das in Figur 1 schematisch als Teil eines Verkehrszeichenerkennungssystems dargestellte Fahrzeug 10, insbesondere ein Kraftfahrzeug umfasst ein Bildaufnahmesystem 1 mit einer Kamera 2, die als Farbkamera ausgebildet sein kann, eine Objekterkennungseinheit 3 zur Erkennung von Objekten, insbesondere Verkehrszeichen, wobei der Objekterkennungseinheit 3 ein Speicher 4 zugeordnet ist. Zur Objekterkennung werden von der Objekterkennungseinheit 3 aus den von der Kamera 2 erzeugten Bilddaten der Fahrzeugumgebung zunächst verkehrszeichentypische Grundmuster eines Verkehrszeichens, welche in dem Spei-
- 25
- 30

cher 4 abgelegt sind, detektiert, bevor anschließend von einem Klassifikator der Objekterkennungseinheit 3 mittels eines hinterlegten Mustererkennungsalgorithmus anhand des Grundmusters ein bestimmtes Verkehrszeichen als Ergebnis der Mustererkennung erkannt werden kann. Falls ein Verkehrszeichen erkannt wird, wird dieses anschließend einem Display 5 als Anzeigeeinheit zugeführt, welches mit der Objekterkennungseinheit 3 verbunden ist. Das erkannte Verkehrszeichen wird einem Fahrer des Fahrzeugs 10 als Information zur Verfügung gestellt.

Die Objekterkennungseinheit 3 kann auch so ausgebildet sein, dass nicht nur Verkehrszeichen, sondern auch weitere Objekte wie bspw. Verkehrsampeln, Fahrbahnmarkierungen, Fahrbahngrenzungen, vorausfahrende Fahrzeuge, deren Fahrzeugsilhouetten, sowie Rücklichter, Scheinwerfer und Objektsilhouetten allgemeiner Art usw. erkannt werden können.

Das Display 5 des Fahrzeugs 10 kann bspw. ein Teil einer zentralen Anzeige- und Bedieneinheit des Fahrzeugs 10 oder ein Kombiinstrument des Fahrzeugs 10 darstellen.

Desweiteren weist das Fahrzeug 10 ein Fahrerassistenzsystem 8 auf, welchem die Informationen hinsichtlich des erkannten Verkehrszeichens und/oder weiterer im Fahrzeugumfeld erkannter Objekte zugeführt werden, welches seinerseits Stellorgane 8a zur Durchführung der entsprechenden Fahrerassistenzfunktion ansteuert.

So kann das Fahrerassistenzsystem 8, dem die Informationen bspw. über geschwindigkeitsbegrenzende Verkehrszeichen zugeführt werden, eine automatische Anpassung der aktuellen Geschwindigkeit des Fahrzeugs 10 an die erkannte Höchstge-

schwindigkeit über die Steuerung der Stellorgane 8a vornehmen.

Dieses Fahrerassistenzsystem 8 kann auch als Spurhalteassistentensystem ausgebildet sein, dem die für die Spurhaltung erforderlichen Informationen hinsichtlich erkannter Fahrbahnmarkierungen bzw. Fahrbahnbegrenzungen zugeführt werden und ggf. Eingriffe in das Brems- und/oder Lenksystem des Fahrzeugs 10 über die Stellorgane 8a vornimmt.

10

Ferner ist in dem Fahrzeug auch ein Navigationssystem 6 mit einer digitalen Karte und einem GPS-System als Ortungssystem installiert.

Schließlich ist in dem Fahrzeug 10 eine Kommunikationseinheit 7 vorgesehen, die drahtlos über eine Funkverbindung 9a mit einer externen Servereinheit 9 kommuniziert, also sowohl Daten an diese Servereinheit 9 senden als auch Daten von derselben empfangen kann.

20

Im Folgenden wird anhand der Figuren 1 und 2 als Ausführungsbeispiel der Erfindung das erfindungsgemäße Verfahren erläutert.

Wie bereits oben ausgeführt, wird in einem ersten Verfahrensschritt S1 von der Kamera 2 die Fahrzeugumgebung erfasst und hiervon Bilddaten erzeugt, die der Objekterkennungseinheit 3 zur Auswertung zugeführt werden. Aus diesen Bilddaten werden zunächst von der Objekterkennungseinheit 3 gemäß Verfahrensschritt S2 verkehrszeichentypische Grundmuster von Verkehrszeichen, wie runde oder eckige Formen bzw. Muster bestimmter Größe erkannt bzw. detektiert, bevor von einem Klassifikator

30

der Objekterkennungseinheit 3 gemäß einem Verfahrensschritt S3 das Grundmuster genauer klassifiziert wird.

Bei einer Erkennung eines Verkehrszeichen (Verfahrensschritt S4) wird gemäß Verfahrensschritt S5 die Information über dieses erkannte Verkehrszeichen von der Objekterkennungseinheit 3 dem Display 5 zugeführt und steht dort als Information dem Fahrer des Fahrzeugs 10 zur Verfügung. Anschließend erfolgt ein Rücksprung auf Verfahrensschritt S1.

10

Wird allerdings von dem Klassifikator der Objekterkennungseinheit 3 kein Verkehrszeichen erkannt, so werden gemäß einem Verfahrensschritt S6 die Daten des erkannten Grundmusters der Kommunikationseinheit 7 zugeführt, die diese Daten an die externe Servereinheit 9 über die Funkverbindung 9a übermittelt.

15

In dieser Servereinheit 9 kommt ein Mustererkennungsalgorithmus zur Auswertung dieser empfangenen Daten zur Anwendung, mit dem eine aufwändigere Mustererkennung durchgeführt wird, als es im Fahrzeug 10 möglich wäre.

20

In einem nachfolgenden Verfahrensschritt S8 wird das Ergebnis aus dem Verfahrensschritt S6 an die Kommunikationseinheit 7 des Fahrzeugs 10 übermittelt, welche die empfangenen Daten der Objekterkennungseinheit 3 zuführt.

25

Falls die externe Servereinheit 9 ein Verkehrszeichen erkannt hat, wird dieses Verkehrszeichen auf dem Display 5 dargestellt (Verfahrensschritt S5). Als Ergebnis der von der externen Servereinheit 9 durchgeführten Mustererkennung wird auch das Nichterkennen eines Verkehrszeichens übermittelt und steht als Information der Objekterkennungseinheit 3 für statistische Zwecke zur Verfügung.

30

So wird die Erkennungshäufigkeit der von der Objekterkennungseinheit 3 des Fahrzeugs 10 durchgeführten Mustererkennungen und die Erkennungshäufigkeit der von der externen Servereinheit 9 durchgeführten Mustererkennungen bestimmt und das Häufigkeitsverhältnis der beiden Werte dieser Erkennungshäufigkeiten gebildet. Der Wert des Häufigkeitsverhältnisses wird auf dem Display 5 des Fahrzeugs 10 angezeigt und steht dem Fahrer als Information zur Verfügung.

10

Anhand dieser Information kann der Fahrer entscheiden, ob ein Update der Verkehrszeichenerkennungssoftware erforderlich ist, da ihm evtl. der Wert des Häufigkeitsverhältnisses zu gering erscheint. Dieser Wert des Häufigkeitsverhältnisses kann sich auch auf einen bestimmten Zeitraum beziehen, um dadurch dem Fahrer des Fahrzeugs 10 eine Abschätzung zu ermöglichen, wann sich ein Update der Verkehrszeichenerkennungssoftware lohnt.

20

Ein Update kann auch automatisch über die Kommunikationseinheit 7 und die Servereinheit 9 durchgeführt werden, wenn der Wert des Häufigkeitsverhältnisses kleiner als ein vorgegebener Häufigkeitsschwellwert ist. Dies kann derart durchgeführt werden, dass dem Fahrer des Fahrzeugs 10 mit einer Hinweis-

25

meldung auf dem Display 5 die Information bereitgestellt wird, dass ein Update der externen Servereinheit 9 zur Verfügung steht, dessen Durchführung durch den Fahrer nach einer Bestätigung initiiert wird.

30

Mit dem Verfahrensschritt S6 wird nicht nur eine Auswertung des übermittelten Grundmusters durchgeführt, sondern es wird auch geprüft, ob das nicht erkannte Verkehrszeichen von der Objekterkennungseinheit 3 nicht erkannt werden konnte, da

sich das Fahrzeug 10 inzwischen über die Landesgrenze in ein anderes Land bewegt hat, dessen Verkehrszeichen der in der Objekterkennungseinheit 3 verwendete Mustererkennungsalgorithmus nicht erkennen kann.

5

Falls dies gemäß Verfahrensschritt S7 zutrifft, wird in einem nachfolgenden Verfahrensschritt S9 die Information an die Kommunikationseinheit 7 übermittelt, dass zur Erkennung dieser landesspezifischen Verkehrszeichen ein entsprechender Mustererkennungsalgorithmus oder Erkennungsanteile des in der Objekterkennungseinheit 3 verwendeten Mustererkennungsalgorithmus zum Downloaden bereit steht.

Auch ist es möglich, dass über einen solchen Download die zur Erkennung dieser landesspezifischen Verkehrszeichen erforderlichen Erkennungsparameter für den in der Objekterkennungseinheit 3 verwendeten Mustererkennungsalgorithmus des Fahrzeugs 10 übermittelt werden, wodurch die Erkennungsparameter des Mustererkennungsalgorithmus so geändert werden, dass der Mustererkennungsprozess der Objekterkennungseinheit 3 besser an die Eigenheiten des Verkehrszeichen in dem jeweiligen Land angepasst und damit eine bessere Erkennungsrate erzielt wird, wobei sich gleichzeitig auch die Prozessorlast eines Mikroprozessors der Objekterkennungseinheit 3 reduzieren lässt.

25

Nach einer Installation der zur Erkennung der landesspezifischen Verkehrszeichen erforderlichen Mustererkennungsalgorithmen oder entsprechenden Erkennungsparameter gemäß Verfahrensschritt S10 erfolgt ein Rücksprung auf den Verfahrensschritt S1.

30

Ein solcher Download kann automatisch über die Funkverbindung 9a der Kommunikationseinrichtung 7 mit der externen Server-

einheit 9 durchgeführt werden oder erst nach Anzeige auf dem Display 5, so dass dem Fahrer die Möglichkeit gegeben wird, einen solchen Download zu initiieren.

5 Eine weitere Möglichkeit die in der Objekterkennungseinheit 3 verwendeten Mustererkennungsalgorithmen auf dem aktuellsten Stand zu halten, bzw. diese so zu aktualisieren oder zu ergänzen, dass nach dem Überfahren von Landesgrenzen die dann detektierten landesspezifischen Verkehrszeichen erkannt werden können, besteht darin, dass in Abhängigkeit des aus dem von der Kommunikationseinheit 7 übermittelten Grundmuster erkannten Verkehrszeichens die Servereinheit 9 Informationen an die Kommunikationseinheit 7 übermittelt, so dass anhand dieser Informationen die Objekterkennungseinheit 3 die zur Erkennung des Verkehrszeichens erforderlichen Mustererkennungs-
10 algorithmen anwendet oder die zur Erkennung des Verkehrszeichens erforderlichen Erkennungsparameter für den Mustererkennungsalgorithmus einstellt. Damit wird eine dynamische Anpassung des Mustererkennungsalgorithmus der Objekterkennungseinheit 3 realisiert, so dass ständig die richtigen Erkennungs-
15 algorithmen zur Erkennung der Verkehrszeichen durchlaufen werden. Auch diese dynamische Anpassung der erforderlichen Mustererkennungsalgorithmen erfolgt über die Funkverbindung 9a mit der Servereinheit 9.

25

Der Ablauf des erfindungsgemäßen Verfahrens gemäß Figur 2 kann gemäß einer Abwandlung so durchgeführt werden, dass in der Objekterkennungseinheit 3 immer nur das verkehrszeichen-
typische Grundmuster eines Verkehrszeichens erkannt wird und
anschließend die Daten dieser Grundmuster zur Erkennung des
30 Verkehrszeichens an die externe Servereinheit 9 übermittelt wird, d. h. die Klassifikation wird immer von der Servereinheit 9 durchgeführt.

Das Fahrzeug 10 gemäß Figur 1 umfasst auch ein Navigations-
system 6 mit einem GPS-Empfänger zur Bestimmung der aktuellen
Position des Fahrzeugs 10 sowie eine digitalen Karte, die ne-
5 ben Streckenführungen auch Verkehrszeicheninformationen ent-
hält, also Informationen über an der befahrenen Strecke vor-
handenen Verkehrszeichen.

Somit kann jeder aktuellen Position des Fahrzeugs 10 die in
10 der digitalen Karte angegebenen Verkehrszeichen zugeordnet
werden und mit den von der Kamera 2 erzeugten Bilddaten ver-
glichen werden. Nun kann der Fall auftreten, dass in einer
bestimmten Position des Fahrzeugs 10 Bilddaten von der Kamera
2 erzeugt werden, die aufgrund der Verkehrszeicheninformatio-
15 nen der digitalen Karte ein Verkehrszeichen beinhalten müss-
ten. Obwohl ein Verkehrszeichen erwartet wird, wird von der
Objekterkennungseinheit 3 kein verkehrszeichentypisches
Grundmuster eines Verkehrszeichens erkannt. In diesem Fall
werden die kompletten Bilddaten zur Auswertung an die externe
20 Servereinheit 9 über die Kommunikationseinheit 7 übermittelt.
Dort wird sowohl die Auswertung hinsichtlich des verkehrszei-
chentypischen Grundmusters eines Verkehrszeichens als auch
dessen Erkennung mittels eines Mustererkennungsalgorithmus
durchgeführt und das Ergebnis über die Funkverbindung 9a wie-
25 der der Kommunikationseinheit 7 zurückübermittelt, so dass
diese Information auf dem Display 5 angezeigt werden kann.

Die Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist nicht nur
auf die Erkennung von Verkehrszeichen beschränkt, sondern
30 kann auch auf weitere Objekte, wie bspw. Verkehrsampeln,
Fahrbahnmarkierungen, Fahrbahnbegrenzungen, vorausfahrende
Fahrzeuge, deren Fahrzeugsilhouetten, sowie Rücklichter,
Scheinwerfer und Objektsilhouetten angewendet werden.

Die drahtlose Funkkommunikation 9a der Kommunikationseinheit 7 mit der externen Servereinheit 9 kann mit folgenden Technologien aufgebaut werden:

- 5 - Mobilfunk (GPRS, EDGE, UMTS, LTE, ...)
- Satellitentelefon
- WLAN (IEEE 802.11a/b/g/n/ac/...)
- Bluetooth (z.B. zu einem Smartphone)

10 Die drahtlose Funkkommunikation 9a kann hierbei durch kryptografische Methoden gesichert werden (z.B. AES, ECC, RC2, Blowfish, Twofish, DES, Triple-DES, SHA, ...), um böswillige Veränderungen der Daten und damit Falschinformation des Fahrers zu vermeiden.

15

Anstelle einer dedizierten Servereinheit 9 können auch verteilte Server oder sogenannten Cloud-Systeme verwendet werden. Ebenfalls möglich sind frei per Internetverbindung erreichbare Server.

20

Die Vorteile des erfindungsgemäßen Verfahrens liegen vor allem darin, dass zunächst in einer ersten Stufe eine Erkennung hinsichtlich von verkehrszeichentypischen Grundmustern erfolgt und in einer zweiten Stufe, falls in dem Fahrzeug keine
25 Erkennung möglich ist, die Erkennung außerhalb des Fahrzeugs durchgeführt wird. Dadurch kann ein wesentlich aufwendigerer Mustererkennungsalgorithmus eingesetzt werden und dadurch eine deutlich höhere Erkennungsrate erreicht werden, als wenn die Verkehrszeichenerkennung lediglich mit dem in der Objekterkennungseinheit hinterlegten Mustererkennungsalgorithmus
30 durchgeführt würde.

Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass eine Zukunftssicherheit des Verkehrszeichenerkennungssystems garantiert ist, da Weiterentwicklungen durch die verwendete Servereinheit abgebildet werden können.

Bezugszeichen

- 1 Bildaufnahmesystem
- 2 Kamera
- 3 Objekterkennungseinheit
- 4 Speicher der Objekterkennungseinheit 3
- 5 Anzeigeeinheit, Display
- 6 Navigationssystem
- 7 Kommunikationseinheit
- 8 Fahrerassistenzsystem.
- 9 externe Servereinheit
- 9a Funkverbindung
- 10 Fahrzeug

Patentansprüche

1. Verfahren zur elektronischen Erkennung von Verkehrszeichen, bei welchem aus den Bilddaten einer in einem Fahrzeug (10) angeordneten Kamera (2) verkehrszeichentypische Grundmuster eines Verkehrszeichens erkannt werden, dadurch gekennzeichnet, dass
 - über eine Kommunikationseinrichtung (7) des Fahrzeugs (10) zum Senden und Empfangen von Daten die Daten des erkannten Grundmusters drahtlos an eine externe Servereinheit (9) übermittelt werden,
 - mittels eines Mustererkennungsalgorithmus von der externen Servereinheit (9) eine Mustererkennung durchgeführt wird, und
 - als Ergebnis der Mustererkennung die Daten des erkannten Verkehrszeichens an die Kommunikationseinheit (7) des Fahrzeugs (10) übermittelt werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass als Ergebnis der Mustererkennung das Nichterkennen eines Verkehrszeichens an die Kommunikationseinheit (7) des Fahrzeugs (10) übermittelt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass
 - vor Übermittlung der Daten des Grundmusters an die externe Servereinheit (9) mittels eines Mustererkennungsalgorithmus einer Objekterkennungseinheit (3) des Fahrzeugs (10) eine Mustererkennung durchgeführt wird, und
 - bei Nichterkennen eines Verkehrszeichens die Daten des Grundmusters an die externe Servereinheit (9) übermittelt wird.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass
 - die Erkennungshäufigkeit der von der Objekterkennungseinheit (3) des Fahrzeugs (10) durchgeführten Mustererkennungen und die Erkennungshäufigkeit der von der externen Servereinheit (9) durchgeführten Mustererkennungen bestimmt wird, und
 - das Häufigkeitsverhältnis aus der Erkennungshäufigkeit der Objekterkennungseinheit (3) des Fahrzeugs (10) und der Erkennungshäufigkeit der externen Servereinheit (9) gebildet wird.
5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass bei einem Wert des Häufigkeitsverhältnisses kleiner als ein vorgegebener Häufigkeitsschwellwert ein Update des Mustererkennungsalgorithmus durch die externe Servereinheit (9) durchgeführt wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass Mustererkennungsalgorithmen zur Erkennung landesspezifischer Verkehrszeichen von der Servereinheit (9) an die Kommunikationseinheit übermittelt werden.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass zur Erkennung landesspezifischer Verkehrszeichen von der Servereinheit (9) die erforderlichen Erkennungsparameter für den Mustererkennungsalgorithmus der Objekterkennungseinheit (3) des Fahrzeugs (10) übermittelt werden.
8. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Mustererkennungsalgorithmen zur Erkennung der landesspezifischen Verkehrszeichen bzw. die Erkennungspa-

parameter dann von der Servereinheit (9) an die Kommunikationseinheit (7) übermittelt werden, wenn zuvor von der Kommunikationseinheit (7) die Daten eines nichterkannten Grundmusters übermittelt werden und die Servereinheit (9) hieraus ein Verkehrszeichen eines Landes erkennt, welches von dem Mustererkennungsalgorithmus der Objekterkennungseinheit (3) des Fahrzeugs (10) nicht erkannt werden kann.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass in Abhängigkeit des aus dem von der Kommunikationseinheit (7) übermittelten Grundmuster erkannten Verkehrszeichens die Servereinheit (9) Informationen an die Kommunikationseinheit (7) übermittelt, so dass anhand dieser Informationen die Objekterkennungseinheit (3) die zur Erkennung des Verkehrszeichens erforderlichen Mustererkennungsalgorithmen anwendet oder die zur Erkennung des Verkehrszeichens erforderlichen Erkennungsparameter für den Mustererkennungsalgorithmus einstellt.
10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass
 - aus einer elektronischen Straßenkarte Informationen hinsichtlich des Standortes von Verkehrszeichen zur Verfügung gestellt werden,
 - mittels eines GPS-Ortungssystems (6) des Fahrzeugs (10) ein Abgleich des Standortes des Fahrzeugs (10) mit den aus der Straßenkarte ermittelten Standorten von Verkehrszeichen durchgeführt wird,
 - bei Nichterkennung eines Grundmusters eines erwarteten Verkehrszeichens die zugehörigen Bilddaten mittels der Kommunikationseinheit (7) an die externe Servereinheit (9) übermittelt werden, und

- von der externen Servereinheit (9) eine Auswertung der Bilddaten hinsichtlich eines verkehrszeichentypisches Grundmuster eines Verkehrszeichens und/oder eine Verkehrszeichens mittels eines Mustererkennungsalgorithmus durchgeführt wird.

11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Servereinheit (9) als über ein Netzwerk verbundene verteilte Server oder als Cloud-Server aufgebaut ist.
12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Verfahren zusätzlich zur Erkennung von Verkehrszeichen auch zur Erkennung von Verkehrsampeln, Straßenmarkierungen, Fahrzeugsilhouetten und/oder Objektsilhouetten ausgebildet ist.
13. Fahrzeug (10) umfassend Einrichtungen zur elektronischen Erkennung von Verkehrszeichen, umfassend ein Bildaufnahmesystem (1), welches ausgebildet ist, aus den Bilddaten einer in dem Fahrzeug (10) angeordneten Kamera (2) verkehrszeichentypische Grundmuster zu erkennen, insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass
 - eine Kommunikationseinrichtung (7) zum Senden und Empfangen von Daten an eine externe Servereinheit (10) vorgesehen ist, mit welcher die Daten des erkannten Grundmusters drahtlos an die Servereinheit (9) zur Durchführung einer Verkehrszeichenerkennung übermittelt wird, und
 - die Kommunikationseinrichtung (7) ausgebildet ist, als Ergebnis die Daten des von der Servereinheit (9) erkannten Verkehrszeichens zu empfangen.

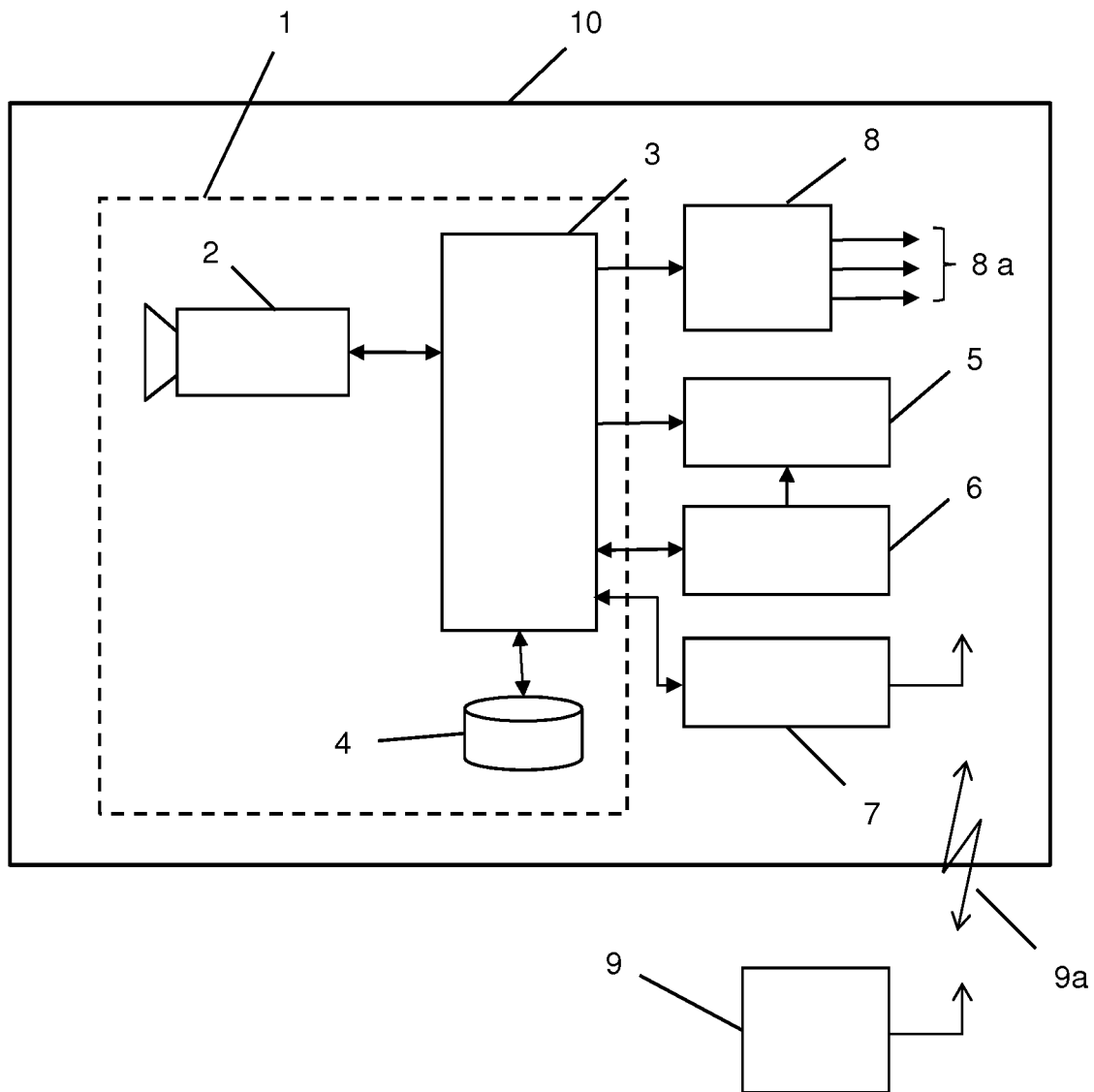


Fig. 1

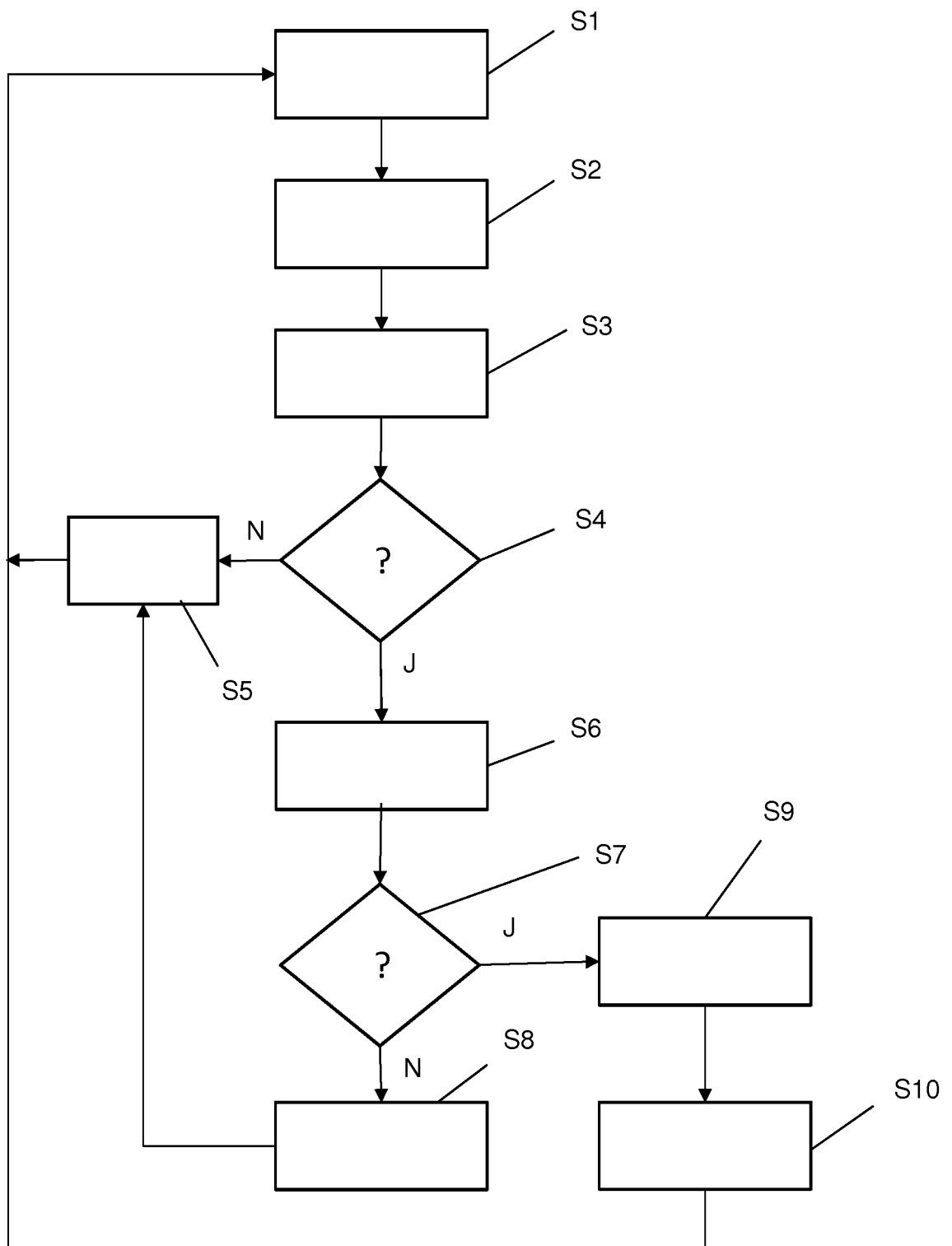


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2013/200033

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. G06K9/00 G06K9/68 G08G1/00
ADD.

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 G08G

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 practicable, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	SILAPACHOTE P ET AL: "Automatic Sign Detection and Recognition in Natural Scenes", COMPUTER VISION AND PATTERN RECOGNITION, 2005 IEEE COMPUTER SOCIETY CONFERENCE ON, IEEE, PISCATAWAY, NJ, USA, 25 June 2005 (2005-06-25), pages 1-8, XP031259665, ISBN: 978-0-7695-2372-9	1,13
Y	abstract page 1, paragraph 3 - right-hand column page 8, paragraph 2 - left-hand column	2,3,11, 12
Y	US 2009/092287 A1 (MORALEDA JORGE [US] ET AL) 9 April 2009 (2009-04-09) paragraph [0069] ----- -/-	2,3,11



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 application or patent 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

22 October 2013

Date of mailing of the international search report

14/01/2014

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Celik, Hasan

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2013/200033

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2011/249867 A1 (HAAS NORMAN [US] ET AL) 13 October 2011 (2011-10-13) paragraph [0038] -----	12
X	WONG HWEE LING ET AL: "Traffic sign recognition model on mobile device", COMPUTERS&INFORMATICS (ISCI), 2011 IEEE SYMPOSIUM ON, IEEE, 20 March 2011 (2011-03-20), pages 267-272, XP031902567, DOI: 10.1109/ISCI.2011.5958925 ISBN: 978-1-61284-689-7 C. Vision Applications on Mobile Devices; page 269 -----	1,13
E	WO 2013/152929 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 17 October 2013 (2013-10-17) the whole document -----	1,13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/DE2013/200033**Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)**

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

See additional sheet

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:
1-3, 11-13

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

The International Searching Authority has found that the international application contains multiple (groups of) inventions, as follows:

1. Claims 1-3, 11-13

Recognition based on distributed computing.

2. Claims 4, 5

Determination of the success rate of an algorithm.

3. Claims 6-10

Locally adapted recognition of traffic signs.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2013/200033

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2009092287	A1	09-04-2009	NONE
US 2011249867	A1	13-10-2011	US 2011249867 A1 13-10-2011
			US 2011255743 A1 20-10-2011
			US 2013011016 A1 10-01-2013
WO 2013152929	A1	17-10-2013	DE 102012206037 A1 17-10-2013
			WO 2013152929 A1 17-10-2013

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. G06K9/00 G06K9/68 G08G1/00 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) G06K G08G		
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		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	SILAPACHOTE P ET AL: "Automatic Sign Detection and Recognition in Natural Scenes", COMPUTER VISION AND PATTERN RECOGNITION, 2005 IEEE COMPUTER SOCIETY CONFERENCE ON, IEEE, PISCATAWAY, NJ, USA, 25. Juni 2005 (2005-06-25), Seiten 1-8, XP031259665, ISBN: 978-0-7695-2372-9	1,13
Y	Zusammenfassung Seite 1, Absatz 3 - rechte Spalte Seite 8, Absatz 2 - linke Spalte -----	2,3,11, 12
Y	US 2009/092287 A1 (MORALEDA JORGE [US] ET AL) 9. April 2009 (2009-04-09) Absatz [0069] ----- -/-	2,3,11
☒ 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" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. 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 Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
22. Oktober 2013		14/01/2014
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 Celik, Hasan

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 2011/249867 A1 (HAAS NORMAN [US] ET AL) 13. Oktober 2011 (2011-10-13) Absatz [0038] -----	12
X	WONG HWEE LING ET AL: "Traffic sign recognition model on mobile device", COMPUTERS&INFORMATICS (ISCI), 2011 IEEE SYMPOSIUM ON, IEEE, 20. März 2011 (2011-03-20), Seiten 267-272, XP031902567, DOI: 10.1109/ISCI.2011.5958925 ISBN: 978-1-61284-689-7 C. Vision Applications on Mobile Devices; Seite 269 -----	1,13
E	WO 2013/152929 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 17. Oktober 2013 (2013-10-17) das ganze Dokument -----	1,13

Feld Nr. II Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein internationaler Recherchenbericht erstellt:

1. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche diese Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich

2. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, dass eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich

3. ☐ Ansprüche Nr.
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefasst sind.

Feld Nr. III Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Diese Internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

siehe Zusatzblatt

1. ☐ Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.

2. ☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung solcher Gebühren aufgefordert.

3. ☐ Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.

4. ☒ Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Dieser internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfasst:
1-3, 11-13

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

- ☐ Der Anmelder hat die zusätzlichen Recherchegebühren unter Widerspruch entrichtet und die gegebenenfalls erforderliche Widerspruchsgebühr gezahlt.
- ☐ Die zusätzlichen Recherchegebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt, jedoch wurde die entsprechende Widerspruchsgebühr nicht innerhalb der in der Aufforderung angegebenen Frist entrichtet.
- ☐ Die Zahlung der zusätzlichen Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

WEITERE ANGABEN**PCT/ISA/ 210**

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere (Gruppen von) Erfindungen enthält, nämlich:

1. Ansprüche: 1-3, 11-13

Auf verteiltes Rechnen basierte Erkennung

2. Ansprüche: 4, 5

Ermittlung der Erfolgsrate eines Algorithmus

3. Ansprüche: 6-10

Örtlich adaptierte Verkehrszeichenerkennung

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2013/200033

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2009092287 A1	09-04-2009	KEINE	
US 2011249867 A1	13-10-2011	US 2011249867 A1	13-10-2011
		US 2011255743 A1	20-10-2011
		US 2013011016 A1	10-01-2013
WO 2013152929 A1	17-10-2013	DE 102012206037 A1	17-10-2013
		WO 2013152929 A1	17-10-2013