



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
23.07.2008 Patentblatt 2008/30

(51) Int Cl.:
G08G 1/01 ^(2006.01) **G08G 1/16** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07024268.0**

(22) Anmeldetag: **14.12.2007**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK RS

(30) Priorität: **17.01.2007 DE 102007002562**

(71) Anmelder: **AUDI AG**
85045 Ingolstadt (DE)

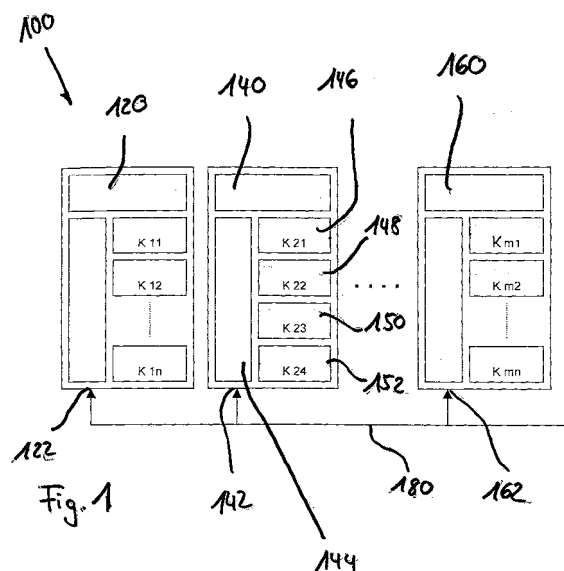
(72) Erfinder:
• **Riedel, Helmut, Dr.**
86697 Oberhausen (DE)
• **Meier, Frank**
85134 Stammham (DE)

(74) Vertreter: **Thielmann, Frank**
AUDI AG,
Patentabteilung
85045 Ingolstadt (DE)

(54) **Verfahren und Vorrichtung zur dynamischen Klassifikation von Objekten und/oder Verkehrssituationen**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur dynamischen Klassifikation von Objekten und/oder Verkehrssituationen wobei der Erfindung die Aufgabe zugrunde liegt, ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Klassifikation von Objekten und/oder Verkehrssituationen mit erhöhter Leistungsfähigkeit zur Verfügung zu stellen. Dazu werden gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren zur Klassifikation von Objekten und/oder Verkehrssituationen für die Klassifikation mindestens eines Objektes bzw. einer Verkehrssituation ein erster Klassifikator (146; 246) und mindestens ein zweiter Klassifikator (148; 248) zur Verfügung gestellt, wobei der erste Klassifikator (146; 246) und der mindestens zweite Klassifikator (148; 248) unterschiedliche oder unterschiedlich trainierte Klassifikatoren sind. Vor einer Klassifikatorauswahl werden mindestens ein Mal Randbedingungen ermittelt, und aufgrund der ermittelten Randbedingungen erfolgt dann die Auswahl eines zu verwendenden Klassifikators. Eine erfindungsgemäße Vorrichtung zur Objekt- und/oder Situationsklassifikation umfasst ein Assistenzsystem (120; 140; 160; 220; 240; 260) mit einem ersten Klassifikator (146; 246) sowie einen Dateneingang für Randbedingungen (122; 142; 162; 222; 242; 262), wobei das Assistenzsystem (120; 140; 160; 220; 240; 260) mindestens einen sich von dem ersten Klassifikator (146; 246) unterscheidenden und/oder einen im Vergleich zu dem ersten Klassifikator unterschiedlich trainierten zweiten Klassifikator (148; 248) aufweist und wobei eine Klassifikatorauswahlseinheit (124; 144; 164; 224; 244; 264) vorgesehen ist, welche dazu ausgebildet ist, aufgrund von über den Dateneingang (122; 142; 162; 222; 242; 262) erfassten Randbe-

dingungen eine Klassifikatorauswahl vorzunehmen.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur dynamischen Klassifikation von Objekten und/oder Verkehrssituationen.

[0002] Die Unterstützung des Fahrers eines Kraftfahrzeuges mit Hilfe technischer Mittel hat in der jüngeren Vergangenheit zunehmend an Bedeutung gewonnen. Solche technischen Hilfsmittel werden je nach Verwendungszweck auch als Fahrerassistenz- bzw. Sicherheitssysteme bezeichnet.

[0003] Eine Gruppe von Fahrerassistenz- bzw. Sicherheitssystemen ist die Gruppe der so genannten vorausschauenden Fahrerassistenz- bzw. Sicherheitssysteme. Mit diesen Systemen sollen durch technische Hilfsmittel, insbesondere durch Kameras oder sonstige Sensorik Objekte und/oder Verkehrssituationen erkannt und klassifiziert werden, um den Fahrer ggf. frühzeitig auf etwaige Gefahrensituationen aufmerksam zu machen oder Gegenmaßnahmen einleiten zu können. Solche Gegenmaßnahmen sind beispielsweise die Auslösung von Gurtstraffersystemen sowie Eingriffe in Bremse oder Lenkung.

[0004] Zur Klassifikation von Objekten und/oder Verkehrssituationen werden unterschiedliche Klassifikationsverfahren, beispielsweise auf Basis von Entscheidungsbäumen, Neuronalen Netzen oder Support Vector Machines, eingesetzt. Auf der Grundlage solcher Klassifikationsverfahren erstellte Softwaremodule zur Klassifizierung werden als Klassifikatoren bezeichnet.

[0005] Klassifikatoren können mit Hilfe von Trainingsdaten optimiert werden, um die Zahl der zu erkennenden Objekte und/oder Verkehrssituationen sowie die Erfolgsquote zu erhöhen. Nachteilig ist jedoch, dass das Trainieren der Klassifikatoren nicht nur aufwändig ist, sondern darüber hinaus die Gefahr besteht, dass Klassifikatoren "übertrainiert" werden. Ein zu intensives Trainieren eines Klassifikators führt nämlich dazu, dass dieser Klassifikator in Bezug auf die antrainierten Muster eine hohe Leistungsfähigkeit aufweist, wohingegen die Leistungsfähigkeit bei der Klassifikation von nicht antrainierten Mustern deutlich vermindert ist. Ein generalisierter Klassifikator hingegen weist auch in Bezug auf nicht antrainierte Muster eine hohe Leistungsfähigkeit auf, erreicht jedoch in Spezialfällen nicht die Leistungsfähigkeit eines spezialisierten Klassifikators. Klassifikatoren lassen sich daher nicht so auslegen, dass sie ähnlich wie das menschliche Gehirn in nahezu sämtlichen Anwendungsfällen eine hohe Klassifikationsleistung aufweisen.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Klassifikation von Objekten und/oder Verkehrssituationen mit erhöhter Leistungsfähigkeit zur Verfügung zu stellen.

[0007] Die Lösung der Aufgabe erfolgt erfindungsgemäß mit den Merkmalen der Ansprüche 1 bzw. 13.

[0008] Gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren werden zur Klassifikation von Objekten und/oder Verkehrssituationen für die Klassifikation mindestens eines

Objektes bzw. einer Verkehrssituation ein erster Klassifikator und mindestens ein zweiter Klassifikator zur Verfügung gestellt, wobei der erste Klassifikator und der mindestens zweite Klassifikator unterschiedliche oder unterschiedlich trainierte Klassifikatoren sind. Vor einer Klassifikatorauswahl werden mindestens ein Mal Randbedingungen ermittelt, und aufgrund der ermittelten Randbedingungen erfolgt dann die Auswahl eines zu verwendenden Klassifikators. Randbedingungen können in diesem Zusammenhang sämtliche erfassbaren Parameter im Umfeld des Durchführungsortes des Verfahrens sein. Falls das Verfahren in einem Kraftfahrzeug durchgeführt wird, können solche Randbedingungen beispielsweise Informationen zur Außentemperatur, zur Position des Kraftfahrzeuges, über die Licht- und/oder Straßenverhältnisse, einzelne Fahrzeugparameter etc. sein. Durch die Bereitstellung von mindestens zwei unterschiedlichen oder unterschiedlich trainierten Klassifikatoren und die Berücksichtigung von Randbedingungen ist der zu verwendende Klassifikator nicht starr vorgegeben, sondern es kann eine an die entsprechenden Randbedingungen angepasste Klassifikatorauswahl erfolgen. Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren kann daher wirksam vermieden werden, dass unter bestimmten Randbedingungen ungeeignete Klassifikatoren zum Einsatz kommen.

[0009] In einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens werden die Randbedingungen periodisch ermittelt, so dass eine Klassifikatorauswahl dynamisch an die Randbedingungen angepasst erfolgen kann. Eine periodische Ermittlung der Randbedingungen hat insbesondere dann, wenn zwischen den einzelnen Ermittlungen nur kleine Zeitintervalle liegen, den Vorteil, dass Veränderungen der Randbedingungen zeitnah erfasst werden und unmittelbar bei der Klassifikatorauswahl berücksichtigt werden können. Führt ein Fahrzeug beispielsweise an einem sonnigen Tag in einen Tunnel, ändern sich innerhalb kürzester Zeit die Lichtverhältnisse, während die übrigen Randbedingungen im wesentlichen konstant bleiben. Bei periodischer Ermittlung der Randbedingungen wird diese Veränderung innerhalb eines Zyklus unmittelbar erkannt und dahingehend berücksichtigt, dass - sofern ein speziell für Dunkelheit vorgesehener oder ein für Dunkelheit besser geeigneter Klassifikator zur Verfügung steht - unmittelbar dieser Klassifikator ausgewählt wird.

[0010] In einer weiter bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens wird die Ermittlung der Randbedingungen mit Hilfe von in einem Kraftfahrzeug angeordneten Hilfsmitteln durchgeführt. Die meisten modernen Kraftfahrzeuge weisen bereits ihrer Basisausstattung eine Vielzahl von Hilfsmitteln auf, welche dazu geeignet sind in Bezug auf eine Klassifikatorauswahl nützliche Informationen zu liefern. Solche Hilfsmittel können nahezu ohne zusätzlichen technischen und finanziellen Mehraufwand zur Ermittlung von Randbedingungen eingesetzt werden.

[0011] Ein erstes Beispiel für ein solches Hilfsmittel ist

eine etwaig vorhandene Zustands- und Umfeldsensorik, insbesondere ein Elektronisches Stabilitätsprogramm (ESP), eine Kamera, ein Radarsystem, die Information eines Global Positioning System (GPS) etc. Mit einer Zustands- und Umfeldsensorik kann beispielsweise die aktuelle Position (Koordinaten) eines Fahrzeuges und damit das Land ermittelt werden, in welchem sich ein Fahrzeug befindet. Ferner lässt sich die Geschwindigkeit und Bewegungsrichtung sowie die aktuelle Traktion des Fahrzeuges ermitteln. Solche Informationen können dahingehend genutzt werden, dass auf deren Grundlage etwaig vorhandene länderspezifische Klassifikatoren ausgewählt werden, welche in Bezug auf länderspezifische Markierungen, Links- oder Rechtsverkehr, eine länderspezifische Anordnung von Verkehrszeichen (z.B. Verkehrszeichen überwiegend am rechten Straßenrand angeordnet), länderspezifische Verkehrszeichen etc. trainiert sind.

[0012] Weitere Beispiele für in einem Kraftfahrzeug angeordnete Hilfsmittel sind Telematik- und Wetterdienste sowie Datums- und/oder Uhrzeitinformatoren, wobei der Begriff Telematikdienste auch die Verwendung von GPS und digitalisierten Karten umfasst. Mit solchen Hilfsmitteln können insbesondere Besonderheiten in Bezug auf die Witterung bzw. in Bezug auf die aktuelle Tages- und/oder Jahreszeit berücksichtigt werden.

[0013] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens erfolgt eine Klassifikatorauswahl aufgrund einer Korrelationstabelle, wobei in der Korrelationstabelle festgelegt ist, unter welchen Randbedingungen welcher Klassifikator am leistungstärksten ist. Dies kann beispielsweise dadurch erfolgen, dass im Vorfeld ein Gütemaß für die Leistungsfähigkeit festgelegt wird und dass mit Hilfe von Versuchen für jede Kombination von Randbedingungen ein Klassifikator bestimmt wird, welcher unter den jeweils vorliegenden Randbedingungen am leistungstärksten ist. Ein Beispiel für ein verwendbares Gütemaß ist die Trefferquote der Klassifikatoren, d.h. die Wahrscheinlichkeit, dass ein Klassifikator bei vorgegebenen Randbedingungen eine korrekte Klassifikation vornimmt. Die Zuordnung zwischen den erfassten Randbedingungen und dem jeweils leistungstärksten Klassifikator muss nicht zwingend mittels einer Korrelationstabelle erfolgen. Es können auch alternative Zuordnungsmodelle verwendet werden.

[0014] Gemäß einer weiteren Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens erfolgt eine Klassifikation eines Objektes bzw. einer Verkehrssituation aufgrund von zwei oder mehr Klassifikatoren, wobei die ausgewählten Klassifikatoren sequentiell eingesetzt werden. Durch den sequentiellen Einsatz von Klassifikatoren können beispielsweise die Vorteile eines generalisierten Klassifikators mit den Vorteilen von spezialisierten Klassifikatoren verknüpft werden, indem durch einen ersten Klassifikator eine grobe Klassifikation durchgeführt und dann mit Hilfe eines zweiten, nachgeschalteten Klassifikators eine Verfeinerung der Klassifikation vorgenommen

men wird.

[0015] Die Klassifikatorauswahl kann entweder streng deterministisch oder auf Basis eines übergeordneten Klassifikationsverfahrens wie z.B. mit Hilfe eines Entscheidungsbaumes oder eines Neuronalen Netzes erfolgen. Dabei kann gemäß einer ersten Alternative vorgegeben werden, ob die Klassifikatorauswahl durch ein übergeordnetes Klassifikationsverfahren erfolgen soll oder gemäß einer zweiten Alternative in Abhängigkeit von den ermittelten Randbedingungen durchgeführt wird.

[0016] Die zweite Alternative ist insbesondere dann geeignet, wenn zu befürchten ist, dass einzelne Randbedingungen vom System möglicherweise nicht eindeutig ermittelt werden oder ermittelbar sein können. Stehen beispielsweise aufgrund widersprüchlicher Informationen zweier Hilfsmittel keine zuverlässigen Informationen über die Witterungssituation zur Verfügung, kann auf der Grundlage eines Neuronalen Netzes eine Witterungssituation ermittelt werden, welche aufgrund der übrigen verfügbaren Informationen naheliegend erscheint.

[0017] Im Zusammenhang mit Applikationen, welche sicherheitsrelevante Aspekte betreffen, werden Neuronale Netze hingegen selten eingesetzt, da Entscheidungen aufgrund von Neuronalen Netzen insbesondere mittel- bis langfristig nicht eindeutig vorhersagbar sind. Dementsprechend wird für derartige Applikationen bevorzugt vorgegeben, dass eine Klassifikatorauswahl auf der Grundlage eines Entscheidungsbaumes oder aufgrund eines anderen deterministischen Verfahrens erfolgen soll.

[0018] In einer alternativen Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens werden die ermittelten Randbedingungen vor der Auswahl eines zu verwendenden Klassifikators überprüft und/oder aufbereitet. Dazu kann insbesondere eine Steuereinheit vorgesehen sein, welche Informationen über ermittelte Randbedingungen teilweise oder vollständig überprüft und, insbesondere im Fall von widersprüchlichen oder unvollständigen Informationen, die Randbedingungen plausibilisiert. Zu einer Plausibilisierung eignen sich auch "unscharfe" Verfahren, wie z.B. eine Klassifikation mittels Neuronaler Netze.

[0019] Die Erfindung zeigt sich auch an einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Objekt- und/oder Situationsklassifikation umfassend ein Assistenzsystem mit einem ersten Klassifikator sowie einen Dateneingang für Randbedingungen, wobei das Assistenzsystem mindestens einen sich von dem ersten Klassifikator unterscheidenden und/oder einen im Vergleich zu dem ersten Klassifikator unterschiedlich trainierten zweiten Klassifikator aufweist und wobei eine Klassifikatorauswahleinheit vorgesehen ist, welche dazu ausgebildet ist, aufgrund von über den Dateneingang erfassten Randbedingungen eine Klassifikatorauswahl vorzunehmen. Auf die im Zusammenhang mit dem vorstehend beschriebenen erfindungsgemäßen Verfahren dargelegten Vorteile wird hiermit verwiesen.

[0020] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen sowie aus der Beschreibung im Zusammenhang mit den Zeichnungen.

Es zeigen:

[0021]

Fig. 1 ein System umfassend eine erfindungsgemäße Vorrichtung in einer ersten Ausführungsform sowie

Fig. 2 ein System umfassend eine erfindungsgemäße Vorrichtung in einer zweiten Ausführungsform.

[0022] Fig. 1 zeigt ein System 100 umfassend ein erstes Assistenzsystem 120, ein zweites Assistenzsystem 140, weitere Assistenzsysteme (in Fig. 1 durch vier Punkte angedeutet) sowie ein m-tes Assistenzsystem 160. Jedes der Assistenzsysteme 120, 140, 160 ist eine erfindungsgemäße Vorrichtung zur Objekt- und/oder Situationsklassifikation.

[0023] Die Erfindung wird im Folgenden anhand des zweiten Assistenzsystems 140 näher erläutert, wobei das zweite Assistenzsystem 140 der Verkehrszeichen-erkennung dient und Bestandteil eines Kraftfahrzeuges (nicht gezeigt) ist.

[0024] Das zweite Assistenzsystem 140 weist einen Dateneingang für Randbedingungen 142, eine Klassifikatorauswahleinheit 144 sowie einen ersten Klassifikator (K 21) 146, einen zweiten Klassifikator (K 22) 148, einen dritten Klassifikator (K 23) 150 sowie einen vierten Klassifikator (K 24) 152 auf. Der erste Klassifikator 146 ist ein generalisierter Klassifikator, der zweite Klassifikator 148 ist ein auf den Verkehr bei Tag in Deutschland spezialisierter Klassifikator, der dritte Klassifikator ist ein auf den Verkehr bei Nacht in Deutschland spezialisierter Klassifikator, und der vierte Klassifikator ist ein spezialisierter Klassifikator für den Verkehr außerhalb Deutschlands. Die Klassifikatorauswahleinheit 144 weist eine Abfrageeinheit (nicht gezeigt) auf, über welche das zweite Assistenzsystem 140 permanent Daten des im Fahrzeug vorhandenen GPS-System sowie Datums- und Uhrzeitinformationen abfragen kann.

[0025] Wird das zweite Assistenzsystem 140 aktiviert, erfolgt mit Hilfe der Abfrageeinheit sogleich eine Abfrage des GPS über die Position des Fahrzeuges sowie eine Abfrage über das aktuelle Datum und die aktuelle Uhrzeit. Die so abgefragten Randbedingungen werden über den Dateneingang 142 an die Klassifikatorauswahleinheit 144 übermittelt, welche die ermittelten Randbedingungen mit einer Korrelationstabelle vergleicht.

[0026] Die Korrelationstabelle enthält für jede vollständige Konstellation von Randbedingungen, d.h. für jede Kombination aus Standort des Fahrzeuges, Datum und Uhrzeit eine Zuweisung eines für diese Kombination besonders geeigneten Klassifikators. Mit Hilfe eines Ver-

gleichsmoduls (nicht gezeigt) entscheidet die Klassifikatorauswahleinheit 144 auf der Grundlage dieser Korrelationstabelle, welcher Klassifikator für die Klassifikation des Verkehrszeichens verwendet wird.

[0027] Ist eine Randbedingung nicht verfügbar, beispielsweise weil das GPS zum Ermittlungszeitpunkt keinen Werte über die Position des Fahrzeuges (innerhalb oder außerhalb Deutschlands) liefert, bestimmt die Klassifikatorauswahleinheit 144, dass in einem ersten Schritt der erste generalisierte Klassifikator 146 verwendet wird, um eine erste grobe Klassifikation vorzunehmen und mit Hilfe eines Neuronales Netzes zu bestimmen, welche Position des Fahrzeuges am wahrscheinlichsten ist. Auf der Grundlage dieser ersten Klassifikation wird dann in einem zweiten Schritt eine zweite Klassifikation mit dem Klassifikator vorgenommen, wobei der Klassifikator ausgewählt wird, welcher aufgrund der nach der ersten Klassifikation vorliegenden Informationen am leistungsstärksten ist.

[0028] Wie in Fig. 1 gezeigt, sind die übrigen Assistenzsysteme 120, 160 analog aufgebaut, wobei die Zahl der in die jeweiligen Assistenzsysteme integrierten Klassifikatoren je nach gewünschter Leistung variierbar ist, was durch die punktierten Linien zwischen K 12 und K 1 n bzw. K m1 und K mn angedeutet ist. Gemeinsam ist den Assistenzsystemen jedoch, dass auch das erste und das m-te Assistenzsystem 120, 160 einen Dateneingang 122 bzw. 162 aufweisen, wobei die Datenübertragung zu sämtlichen Assistenzsystemen 120, 140, 160, insbesondere wenn diese in räumlicher Nähe zueinander angeordnet sind, über eine gemeinsame Datenleitung 180, insbesondere einen CAN-Bus erfolgen kann.

[0029] Das in Fig. 2 gezeigte System 200 umfasst ein erstes Assistenzsystem 220, ein zweites Assistenzsystem 240, weitere Assistenzsysteme (in Fig. 2 durch vier Punkte angedeutet) sowie ein m-tes Assistenzsystem 260 und ist insoweit analog zu dem in Fig. 1 gezeigten System 100 aufgebaut. Für gleiche Elemente werden daher bei dem in Fig. 2 gezeigten zweiten Assistenzsystem 200 um 100 erhöhte Bezugszeichen verwendet.

[0030] Das in Fig. 2 gezeigte System 200 unterscheidet sich von dem in Fig. 1 gezeigten System 100 dadurch, dass das System 200 zusätzlich eine Steuereinheit 290 umfasst. Diese nimmt zunächst sämtliche Informationen über die vorherrschenden Randbedingungen auf und plausibilisiert diese, sofern widersprüchliche oder unvollständige Informationen vorliegen. Zur Plausibilisierung werden in dem in Fig. 2 dargestellten System Neuronale Netze eingesetzt. Dadurch wird gewährleistet, dass die Klassifikatorauswahleinheiten 224, 244, 264 der Assistenzsysteme 220, 240, 260 stets mit vollständigen Informationen versorgt werden, denn fehlende Informationen werden mit Hilfe der Steuereinheit 290 ergänzt. Dementsprechend kann bei den in Fig. 2 gezeigten Assistenzsystemen 220, 240, 260 auf generalisierte Klassifikatoren verzichtet werden, sofern für jede Konstellation von Randbedingungen spezifische Klassifikatoren zur Verfügung stehen und gewährleistet ist, dass durch

die Steuereinheit fehlende Randbedingungen mit hoher Wahrscheinlichkeit richtig ergänzt werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Klassifikation von Objekten und/oder Verkehrssituationen,
dadurch gekennzeichnet, dass
für die Klassifikation mindestens eines Objektes bzw. einer Verkehrssituation ein erster Klassifikator (146; 246) und mindestens ein zweiter Klassifikator (148; 248) zur Verfügung gestellt werden, wobei der erste Klassifikator (146; 246) und der mindestens zweite Klassifikator (148; 248) unterschiedliche oder unterschiedlich trainierte Klassifikatoren sind,
wobei vor einer Klassifikatorauswahl mindestens ein Mal Randbedingungen ermittelt werden und
wobei die Auswahl eines zu verwendenden Klassifikators aufgrund der ermittelten Randbedingungen erfolgt.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Randbedingungen periodisch ermittelt werden und eine Klassifikatorauswahl dynamisch an die periodisch ermittelten Randbedingungen angepasst erfolgt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Ermittlung der Randbedingungen mit Hilfe von in einem Kraftfahrzeug angeordneten Hilfsmitteln durchgeführt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet, dass
als Hilfsmittel Zustands- und/oder Umfeldsensorik eines Kraftfahrzeuges verwendet wird.
5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4,
dadurch gekennzeichnet, dass
als Hilfsmittel Telematik- und/oder Wetterdienste verwendet werden.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 5,
dadurch gekennzeichnet, dass
als Hilfsmittel Datums- und/oder Uhrzeitinformatio-
nen verwendet werden.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, dass
eine Klassifikatorauswahl aufgrund einer Korrelations-
tabelle erfolgt,
wobei in der Korrelationstabelle festgelegt ist, unter
welchen Randbedingungen welcher Klassifikator
am leistungstärksten ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, dass
eine Klassifikation eines Objektes bzw. einer Ver-
kehrssituation aufgrund von zwei oder mehr Klassi-
fikatoren erfolgt, wobei die ausgewählten Klassifika-
toren sequentiell eingesetzt werden.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Klassifikatorauswahl aufgrund eines übergeord-
neten Klassifikationsverfahrens wie eines Entschei-
dungsbaumes und/oder aufgrund eines Neuronalen
Netzes und/oder aufgrund einer Support Vector Ma-
chine und/oder eines anders gearteten regelbasier-
ten Systems erfolgt.
10. Verfahren nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Auswahl, ob die Klassifikatorauswahl aufgrund
eines Entscheidungsbaumes und/oder aufgrund ei-
nes Neuronalen Netzes erfolgt, in Abhängigkeit von
den ermittelten Randbedingungen erfolgt.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet, dass
die ermittelten Randbedingungen vor der Auswahl
eines zu verwendenden Klassifikators überprüft und/
oder aufbereitet werden.
12. Verfahren nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet, dass
zur Aufbereitung ein unscharfes Verfahren, insbe-
sondere eine Klassifikation mittels Neuronaler Net-
ze, angewendet wird.
13. Vorrichtung zur Objekt- und/oder Situationsklassifi-
kation umfassend ein Assistenzsystem (120; 140;
160; 220; 240; 260) mit einem ersten Klassifikator
(146; 246) sowie einen Dateneingang für Randbe-
dingungen (122; 142; 162; 222; 242; 262),
dadurch gekennzeichnet, dass
das Assistenzsystem (120; 140; 160; 220; 240; 260)
mindestens einen sich von dem ersten Klassifikator
(146; 246) unterscheidenden und/oder einen im Ver-
gleich zu dem ersten Klassifikator unterschiedlich
trainierten zweiten (148; 248) Klassifikator aufweist
und wobei eine Klassifikatorauswahleinheit (124;
144; 164; 224; 244; 264) vorgesehen ist, welche da-
zu ausgebildet ist, aufgrund von über den Datenein-
gang (122; 142; 162; 222; 242; 262) erfassten Rand-
bedingungen eine Klassifikatorauswahl vorzuneh-
men.
14. Vorrichtung nach Anspruch 13,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Klassifikatorauswahleinheit (124; 144; 164; 224;
244; 264) dazu ausgebildet ist, den Dateneingang
(122; 142; 162; 222; 242; 262) periodisch auf eine

Veränderung der erfassten Randbedingungen zu überprüfen.

15. Vorrichtung nach Anspruch 13 oder 14,
dadurch gekennzeichnet, dass 5
 die Klassifikatorauswahleinheit (124; 144; 164; 224; 244; 264) eine Abfrageeinheit aufweist, welche dazu ausgebildet ist, selbständig auf Hilfsmittel zur Erfassung von Randbedingungen eines Kraftfahrzeuges und/oder auf die von Hilfsmitteln eines Kraftfahrzeuges erfassten Randbedingungen zuzugreifen. 10

16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 15,
dadurch gekennzeichnet, dass
 die Klassifikatorauswahleinheit (124; 144; 164; 224; 244; 264) einen Speicher für eine Korrelationstabelle sowie ein Vergleichsmodul aufweist. 15

17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 16,
dadurch gekennzeichnet, dass 20
 die Klassifikatorauswahleinheit (124; 144; 164; 224; 244; 264) die Implementierung eines Entscheidungsbaumes und/oder eines Neuronalen Netzes und/oder einer Support Vector Machine und/oder eines anders gearteten regelbasierten Systems ermöglicht. 25

18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 17,
dadurch gekennzeichnet, dass
 die Klassifikatorauswahleinheit (124; 144; 164; 224; 244; 264) eine Steuereinheit zur Überprüfung und/oder Aufbereitung erfasster Randbedingungen aufweist. 30

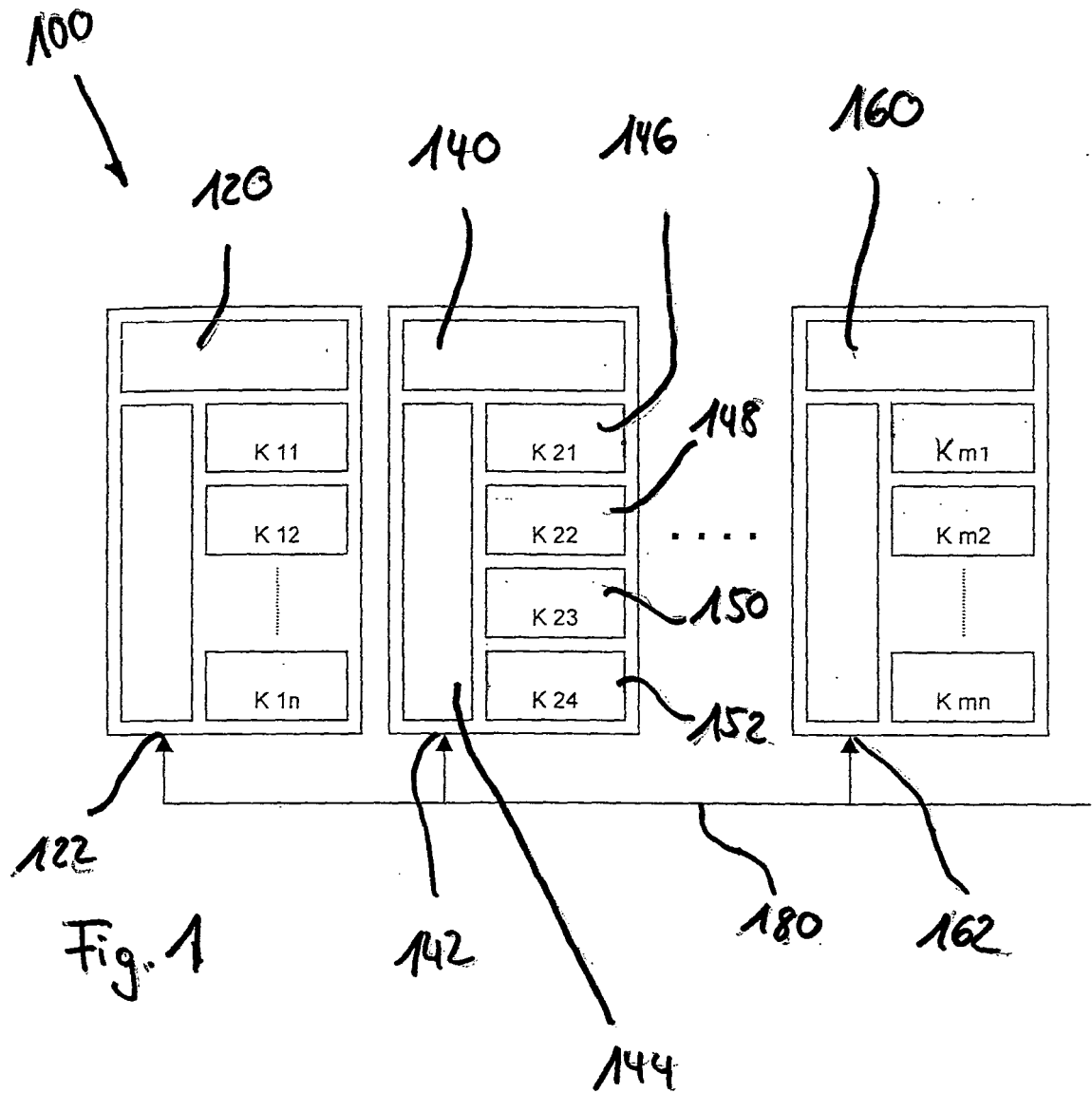
19. System zur Objekt- und/oder Situationsklassifikation, umfassend mehrere Vorrichtungen nach einem der Ansprüche 13 bis 18. 35

40

45

50

55



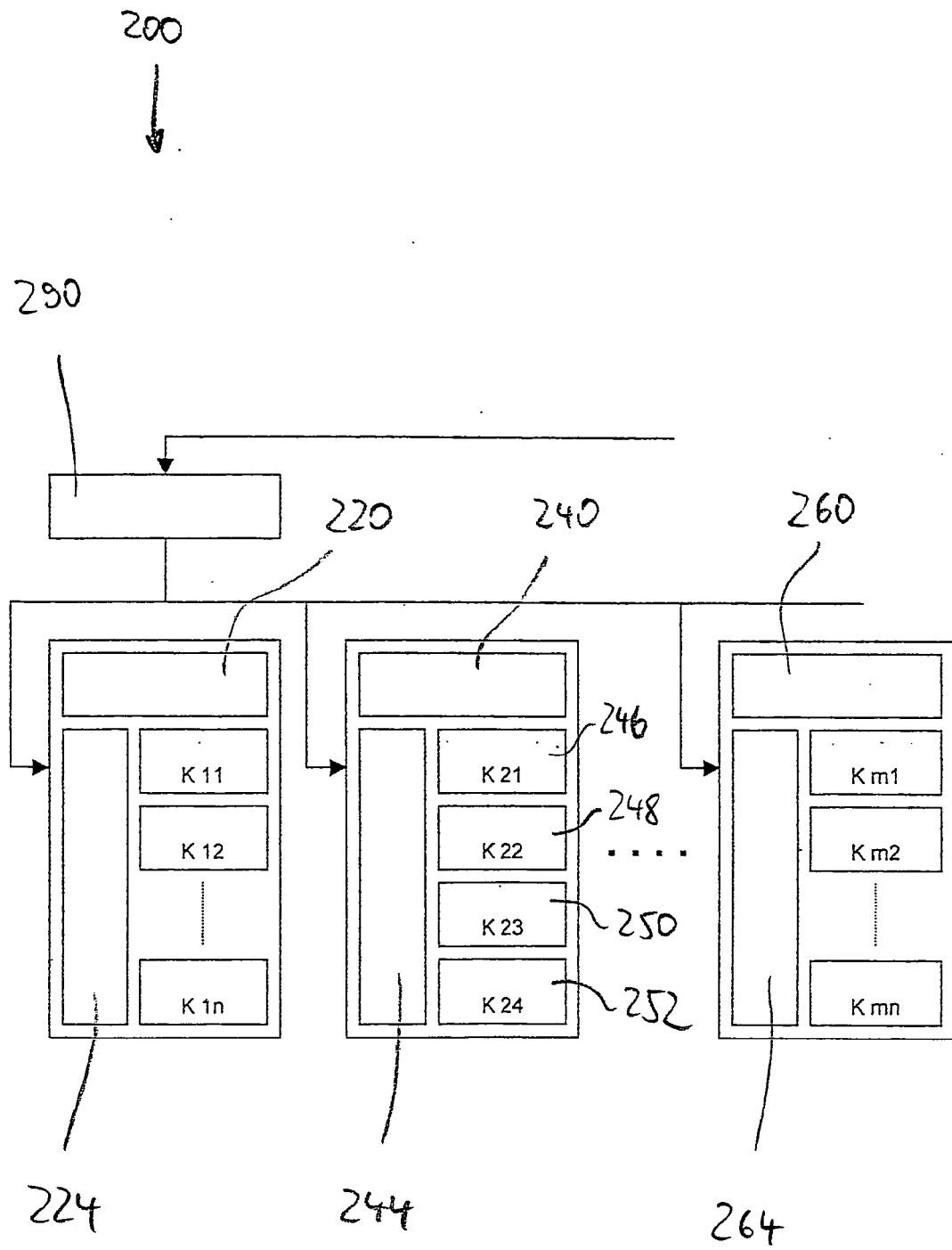


Fig. 2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 07 02 4268

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y	DE 103 36 638 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 10. Februar 2005 (2005-02-10) * Zusammenfassung * * Absatz [0003] - Absatz [0004] * * Absatz [0031]; Abbildung 1 * * Absatz [0034] - Absatz [0037]; Abbildung 2 *	1-4,6-19	INV. G08G1/01 ADD. G08G1/16
Y	WO 2005/052883 A (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]; SALZMANN CHRISTIAN [DE]; STOLLE UWE) 9. Juni 2005 (2005-06-09) * Seite 7, Zeile 7 - Zeile 23 * * Seite 9, Zeile 9 - Seite 12, Zeile 12; Abbildungen 1,2 *	1-4,7-19	
Y	WO 2005/064566 A (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]; BREITENBERGER SUSANNE [DE]; HAUSCHIL) 14. Juli 2005 (2005-07-14) * Zusammenfassung * * Seite 9, Zeile 33 - Seite 12, Zeile 14; Abbildung 2 *	1-4,6, 13-16, 18,19 5,11	
A			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
P,X	DE 10 2005 043471 A1 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]) 15. März 2007 (2007-03-15) * das ganze Dokument *	1-4, 13-15 8,11,16, 18,19	G08G
P,A			
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 26. März 2008	Prüfer Heß, Rüdiger
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

3

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 07 02 4268

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

26-03-2008

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10336638 A1	10-02-2005	KEINE	
WO 2005052883 A	09-06-2005	DE 10354322 A1	23-06-2005
		EP 1685546 A1	02-08-2006
WO 2005064566 A	14-07-2005	WO 2005064564 A1	14-07-2005
DE 102005043471 A1	15-03-2007	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82