

(19)



(11)

EP 2 306 429 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
06.04.2011 Patentblatt 2011/14

(51) Int Cl.:
G08G 1/04 ^(2006.01) **G08G 1/052** ^(2006.01)
G08G 1/056 ^(2006.01) **G01B 11/25** ^(2006.01)
G08G 1/015 ^(2006.01) **G08G 1/017** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09450190.5**

(22) Anmeldetag: **01.10.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK SM TR
 Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA RS

(72) Erfinder:
 • **Leopold, Alexander**
1100 Wien (AT)
 • **Nagy, Oliver**
1190 Wien (AT)

(71) Anmelder: **Kapsch TrafficCom AG**
1120 Wien (AT)

(74) Vertreter: **Weiser, Andreas**
Patentanwalt
Kopfgasse 7
1130 Wien (AT)

(54) Vorrichtungen und Verfahren zur Klassifizierung von Fahrzeugen

(57) Vorrichtung (1) zur Klassifizierung von Objekten (2), insbesondere Fahrzeugen, auf einer Fahrbahn (3), mit einem nach dem Lichtschnitt-Verfahren arbeitenden, auf die Fahrbahn (3) gerichteten Sensor (4), um die Ober-

flächenkontur eines Objekts (2) zu erfassen, und einer an den Sensor (4) angeschlossene Auswerteeinrichtung (6), welche das Objekt (2) anhand der erfaßten Oberflächenkontur klassifiziert.

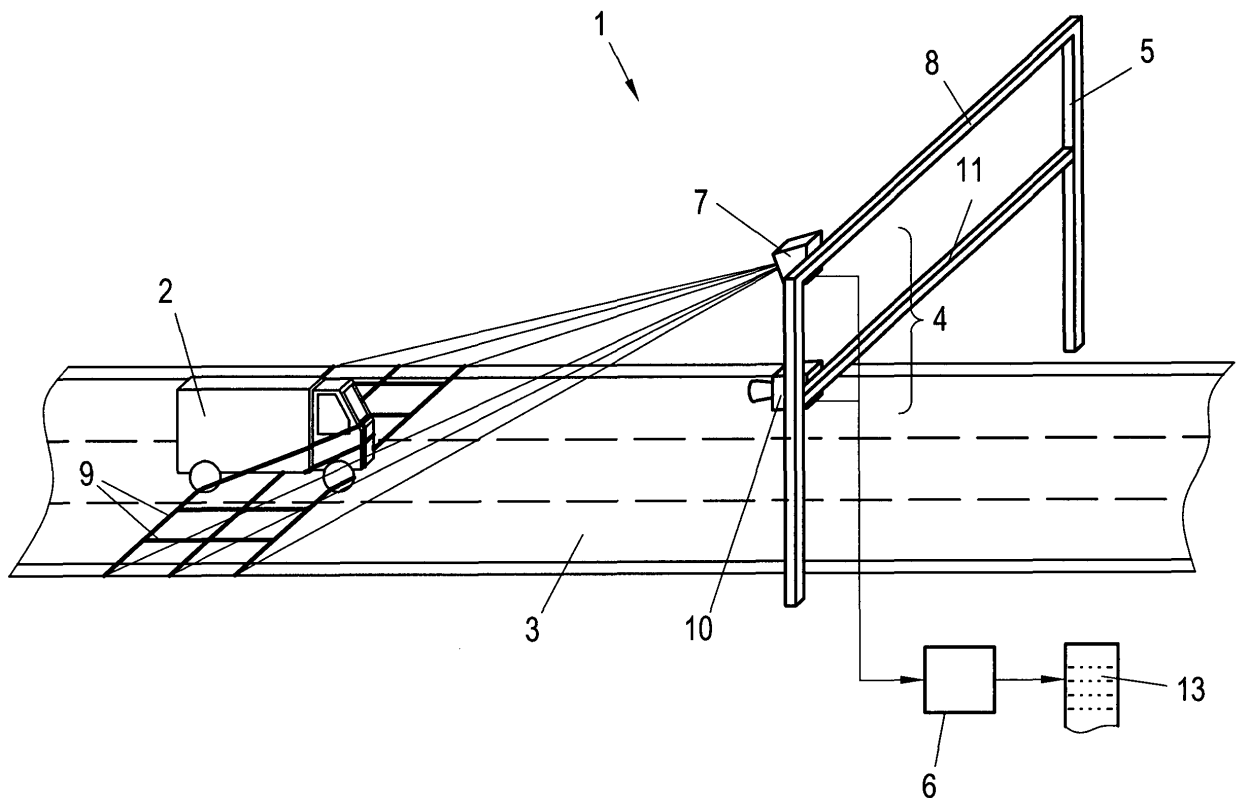


Fig. 1

EP 2 306 429 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft Vorrichtungen und Verfahren zur Klassifizierung von Objekten, insbesondere Fahrzeugen, auf einer Fahrbahn.

[0002] Das Klassifizieren von Fahrbahnobjekten ist für Straßenmaut- oder Parkgebührensyste me von großer Bedeutung, um klassenabhängige Tarifmodelle realisieren zu können. Zum Klassifizieren von Fahrzeugen werden derzeit verschiedenste Konstruktionen eingesetzt, wie in die Fahrbahn eingebettete Induktionsschleifen, Lichtschranken am Fahrbahnrand oder über der Fahrbahn montierte Radar- oder Laserscanner. Erstere können lediglich die Größe von Fahrzeugen erfassen, letztere zwar die gesamte Oberflächenkontur der Fahrzeuge als 3D-Relief, sind jedoch technisch aufwendig und entsprechend kostspielig.

[0003] Die Erfindung setzt sich zum Ziel, Verfahren und Vorrichtungen zur Objektklassifizierung zu schaffen, welche einfacher und kostengünstiger sind als die bekannten Lösungen.

[0004] Dieses Ziel wird in einem ersten Aspekt der Erfindung mit einer Vorrichtung der eingangs genannten Art erreicht, die sich durch einen nach dem Lichtschnitt-Verfahren arbeitenden, auf die Fahrbahn gerichteten Sensor auszeichnet, um die Oberflächenkontur eines Objekts zu erfassen, und eine an den Sensor angeschlossene Auswerteeinrichtung, welche das Objekt anhand der erfaßten Oberflächenkontur klassifiziert.

[0005] Auf diese Weise wird erstmals das in der Technik bekannte Lichtschnitt-Verfahren für die Klassifizierung von Fahrbahnobjekten, insbesondere Fahrzeugen, eingesetzt. Lichtschnittsensoren projizieren strukturiertes Licht, z.B. eine einzige Lichtlinie ("Lichtfächer" bzw. "Lichtstrich"), eine Vielzahl paralleler Lichtlinien ("Lichtfransen", sog. "fringe projection") oder gleich ein ganzes Lichtgitter unter einem ersten Winkel auf ein zu erfassendes Objekt und nehmen das Objekt mit der darauf projizierten Struktur aus einem von der Projektionsrichtung abweichenden Winkel auf, wodurch aus den Verzerrungen der Struktur im aufgenommenen Bild die Oberflächenkontur des Objekts ermittelt werden kann. Der Einsatz des Lichtschnitt-Verfahrens zur Fahrzeugklassifikation hat den Vorteil, daß es einen wesentlich geringeren Rechenaufwand zur Bildauswertung benötigt als Laserscannerverfahren, weil lediglich einzelne Lichtlinien oder Lichtgitterpunkte im Kamerabild detektiert und ausgewertet werden müssen. Demgemäß umfaßt der Sensor einen Lichtmusterprojektor, der von einem ersten Ort aus ein Lichtmuster, bevorzugt Lichtgitter, auf die Fahrbahn projiziert, und eine Kamera, die von einem zweiten Ort aus das projizierte Lichtmuster aufnimmt und aus dessen Verzerrungen die Oberflächenkontur erfaßt, wie in der Technik bekannt.

[0006] Eine besonders vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung zeichnet sich dadurch aus, daß der Lichtmusterprojektor zusätzlich eine Lichtmarkierung projiziert, welche die Kamera mit aufnimmt. Bevorzugt ist die

Lichtmarkierung eine Beschriftung und/oder ein maschinenlesbarer Code, bevorzugt ein Strichcode ("Barcode"). Dadurch kann die Auswertung der Kamerabilder wesentlich erleichtert werden: Die Lichtmarkierung kann beispielsweise einzelne Lichtlinien des Lichtmusters kennzeichnen, um deren automatische Detektion im Kamerabild zu erleichtern; die Lichtmarkierung kann zu diesem Zweck auch direkt in das Lichtmuster bzw. dessen Linien integriert sein. Andererseits kann die Lichtmarkierung in besonders vorteilhafter Weise auch zu Beweis zwecken in der Verkehrsüberwachung und -kontrolle dienen, z.B. wenn sie Aufnahmeort und -zeit des Kamerabildes angibt: Damit können Ort und Zeit eines Verkehrsvergehens in das aufgenommene Bild "hineinprojiziert" werden, was hohe Beweiskraft für das Bild hat. Dafür eignet sich sowohl eine menschenlesbare Beschriftung als auch ein entsprechender maschinenlesbarer Code, welcher solche Daten enthält.

[0007] In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung kann vorgesehen werden, daß der Sensor in an sich bekannter Weise zumindest zwei Lichtmusterprojektoren an voneinander verschiedenen ersten Orten aufweist, um Abschattungen am Objekt zu vermeiden; es versteht sich, daß die Kamera und die Auswerteeinrichtung entsprechend dafür ausgelegt sein müssen, um die von den einzelnen Lichtmusterprojektoren stammenden Lichtmuster im Bild auseinanderzuhalten, beispielsweise durch verschiedenartige Codierung (Markierung) der Lichtmuster, Verwendung verschiedener Wellenlängen für die Lichtmuster, Betreiben der Lichtmusterprojektoren im Zeitmultiplexbetrieb usw.

[0008] Eine Kombination von Code und Projektions-Lichtstrich, wie etwa ein in die Line integrierter "Morse"-Code, sind auch gut geeignet. Durch diese integrierte Codierung der Linien ist eine Unterscheidung zwischen mehreren projizierten Linien - eventuell aus unterschiedlichen Lichtquellen - möglich und die initiale System-Konfiguration bzw. Kalibrierung wird dadurch erheblich erleichtert. Beispielsweise ist auch eine strichlierte Linie projizierbar, deren Strich-Abstand oder -Länge die Codierung enthält. Die Erzeugung solcher Linien ist sehr einfach mittels den Lichtquellen nachgeschalteter Blenden möglich.

[0009] Jeder der Lichtmusterprojektoren kann an sich von beliebiger in der Technik bekannter Art sein. Besonders vorteilhaft ist es, wenn der Lichtmusterprojektor ein Laser- oder Leuchtdiodenstrahler ist, wodurch hohe Leuchtdichten erreicht werden können.

[0010] Der erfindungsgemäße Einsatz von Lichtschnittsensoren zur Fahrzeugklassifizierung hat den zusätzlichen Vorteil, daß für die Kamera des Sensors bestehende Verkehrsüberwachungskameras mitverwendet werden können. Dies erleichtert die Montage einer solchen Anlage im Rahmen vorhandener Verkehrsüberwachungssysteme.

[0011] Prinzipiell können auch andere Objekte, z.B. Fußgänger, auf der Fahrbahn detektiert und klassifiziert werden. Eine mögliche Ausführungsform ist eine darauf

aufbauende Fahrzeugoder Fußgänger-Ampelsteuerung.

[0012] In einem weiteren Aspekt schafft die Erfindung eine Anlage zur Identitätsprüfung von Fahrzeugen, welche auf den geschilderten Klassifizierungsvorrichtungen aufbaut und sich auszeichnet durch

eine Klassifizierungsvorrichtung der hier vorgestellten Art, um Klassifizierungsdaten eines Fahrzeugs zu erhalten,

eine Vorrichtung zur Kennzeichenerfassung an Fahrzeugen, um Kennzeichendaten eines Fahrzeugs zu erhalten,

eine Datenbank zur Verknüpfung der Klassifizierungs- und Kennzeichendaten zu Identitätsdaten eines Fahrzeugs, und

eine Auswerteeinrichtung, welche zwei Fahrzeuge als ident anzeigt, wenn ihre Identitätsdaten gleich sind.

[0013] Die Identitätsdaten stellen eine Art "Fingerabdruck" eines Fahrzeugs dar, mit welchem beispielsweise überprüft werden kann, ob die Kennzeichentafel des Fahrzeugs in unzulässiger Weise ausgetauscht wurde oder unter einem bestimmten Kennzeichen ein unzulässiger Fahrzeugtyp betrieben wird usw.

[0014] Besonders günstig ist es, wenn die Klassifizierungsvorrichtung und die Kennzeichenerfassungsvorrichtung eine gemeinsame Kamera verwenden. Dadurch kann die Identitätsprüfung mit derselben Hardware durchgeführt werden wie die Fahrzeugklassifizierung und es ist vorwiegend um spezielle Software in der Auswerteeinrichtung zur automatischen Kennzeichentafelerkennung erforderlich.

[0015] Eine vorteilhafte Anwendung der erfindungsgemäßen Anlage besteht darin, daß sie die Ein- und Ausfahrt eines Parkplatzes überwacht und anzeigt, wenn die Identitätsdaten eines ausfahrenden Fahrzeugs von den in der Datenbank gespeicherten Identitätsdaten eines zuvor eingefahrenen Fahrzeugs mit denselben Kennzeichendaten voneinander abweichen. Dadurch kann eine Diebstahlssicherung für Parkplätze, z.B. in Parkhäusern, realisiert werden, welche Alarm gibt, wenn Kennzeichentafeln ummontiert werden, um zu verhindern, daß ein Fahrzeug unter einem fremden Kennzeichen entwendet wird.

[0016] In einem weiteren Aspekt schafft die Erfindung ein Verfahren zur Klassifizierung von Objekten, insbesondere Fahrzeugen, auf einer Fahrbahn, mit den Schritten

[0017] Projizieren eines Lichtmusters, bevorzugt Lichtgitters, auf die Fahrbahn von einem ersten Ort aus,

[0018] Aufnehmen des projizierten Lichtmusters von einem zweiten Ort aus, um die Oberflächenkontur eines Objekts aus Verzerrungen des Lichtmusters zu erfassen, und

Klassifizieren des Objekts anhand der erfaßten Oberflächenkontur.

[0019] Schließlich schafft die Erfindung auch ein Verfahren zur Identitätsprüfung von Fahrzeugen, mit den Schritten

[0020] Durchführen des hier vorgestellten Klassifizierungsverfahrens an einem erstauftretenden Fahrzeug, um Klassifizierungsdaten des Fahrzeugs zu erhalten, Erfassen von Kennzeichendaten des Fahrzeugs und Verknüpfung der Klassifizierungs- und Kennzeichendaten zu Identitätsdaten des erstauftretenden Fahrzeugs,

[0021] Durchführen des hier vorgestellten Klassifizierungsverfahrens an einem zweitauf tretenden Fahrzeug, um Klassifizierungsdaten des Fahrzeugs zu erhalten, Erfassen von Kennzeichendaten des Fahrzeugs und Verknüpfung der Klassifizierungs- und Kennzeichendaten zu Identitätsdaten des zweitauf tretenden Fahrzeugs, und

Erkennen des erstauftretenden Fahrzeugs und des zweitauf tretenden Fahrzeugs als ident, wenn ihre Identitätsdaten gleich sind.

[0022] Hinsichtlich der Vorteile und weiterer Merkmale der erfindungsgemäßen Verfahren wird auf die obigen Ausführungen zur Vorrichtung und Anlage der Erfindung verwiesen.

[0023] Die Erfindung wird nachstehend anhand von in den beigeschlossenen Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. In den Zeichnungen zeigt:

Fig. 1 die Vorrichtung und das Verfahren der Erfindung zur Klassifizierung von Fahrzeugen auf einer Fahrbahn anhand einer schematischen Perspektivansicht der Vorrichtung;

die Fig. 2 bis 4 verschiedene Varianten von Lichtmustern, die auf ein Fahrzeug zwecks Klassifizierung nach dem Lichtschnitt-Verfahren projiziert werden können; und

Fig. 5 eine erfindungsgemäße Anlage zur Identitätsprüfung von Fahrzeugen in einer schematischen Perspektivansicht.

[0024] In Fig. 1 ist eine Vorrichtung 1 zur Klassifizierung von Fahrzeugen 2 auf einer Fahrbahn 3 gezeigt.

Die Vorrichtung 1 weist einen nach dem Lichtschnitt-Verfahren arbeitenden Sensor 4 auf, der an einem die Fahrbahn 3 überspannenden Brückenträger 5 montiert und an eine Auswerteeinrichtung 6 angeschlossen ist. Der Sensor 4 umfaßt einerseits einen Lichtmusterprojektor 7, der von einem ersten Ort - hier einem oberen Träger 8 der Brücke 5 - ein Lichtmuster 9 auf die Fahrbahn 3 projiziert, und andererseits eine Kamera 10, welche von einem zweiten Ort aus - hier einem unteren Träger 11 der Brücke 5 - ein Bild 12 des projizierten Lichtmusters 9 aufnimmt, wie es beispielhaft in den Fig. 2 und 3 gezeigt ist. Die Auswerteeinrichtung 6 ermittelt aus den Verzerrungen des Lichtmusters 9 im Bild 12, wie sie durch das Oberflächenrelief eines Fahrzeugs 2 aus dem von der Lichtprojektionsrichtung abweichenden Blickwinkel der Kamera 8 auftreten, die Oberflächenkontur des Fahrzeugs 2 und erzeugt daraus Klassifizierungsdaten 13 des Fahrzeugs 2, wie seine Größe, Achszahl usw.

[0025] Das Lichtmuster 9 kann sowohl eine einzelne

Lichtlinie ("Lichtstrich"), eine Gruppe paralleler Lichtlinien ("Lichtfransen", "fringe projection") als auch ein Lichtgitter sein, wie es in Fig. 2 gezeigt ist. Wie aus Fig. 2 ersichtlich, kann das Lichtmuster 9 beispielsweise aus einem Gitter von jeweils um 1 m beabstandeten Lichtlinien bestehen, sodaß bereits durch bloßes Abzählen der auf ein Fahrzeug 2 projizierten Gitterkreuzungspunkte eine Größenklassifizierung im Meterbereich durchgeführt werden kann.

[0026] Auch andere Arten von Lichtmustern 9 sind möglich, beispielsweise die in Fig. 4 in der Draufsicht gezeigten Kreismuster 14. Kreise ergeben bei Projektion auf einen zylindrischen Körper, z.B. ein Tanklastwagen, und Betrachtung unter einem bestimmten Winkel eine besonders einfach zu detektierende gerade Linie, wenn der Kreisdurchmesser dem Zylinderkörperdurchmesser entspricht, woraus sich z.B. der Durchmesser von Tanklastwagen bestimmen läßt.

[0027] Als Kamera 10 kann bevorzugt eine bereits vorhandene Verkehrsüberwachungskamera eingesetzt werden. Der Lichtmusterprojektor 7 ist bevorzugt ein Laserstrahler, dessen Laserstrahlen durch eine Linse oder ein Beugungsgitter in Linien-, Fransen oder Gitterform gebracht werden. Der Lichtmusterprojektor 7 kann auch mit Hilfe von Hochleistungs-Leuchtdioden (LED) aufgebaut werden. Auch ist es möglich, mehr als einen Lichtmusterprojektor 7 an verschiedenen Positionen anzuordnen, z.B. um die Fahrbahn 3 bzw. das Fahrzeug 2 aus unterschiedlichen Winkeln zu beleuchten, um Abschattungen zu vermeiden.

[0028] Fig. 3 zeigt eine derartige Variante, bei welcher mit Hilfe eines ersten Lichtmusterprojektors eine erste Schar 15 paralleler Lichtlinien von einer Seite und mit Hilfe eines zweiten Lichtmusterprojektors eine zweite Schar 16 paralleler Lichtlinien von einer anderen Seite auf die Fahrbahn 3 bzw. das Fahrzeug 2 projiziert werden. Damit die Kamera 10 und/oder die Auswerteeinrichtung 6 die Lichtlinien im Bild 12 den Lichtmusterprojektoren korrekt zuordnen können, werden die Scharen 15, 16 beispielsweise mit unterschiedlichen Wellenlängen im Zeitmultiplex oder mit verschiedenen Modulationen oder Codierungen versehen ausgestrahlt, wie in der Technik bekannt.

[0029] Der bzw. die Lichtmusterprojektoren 7 und die Kamera 10 können an beliebigen unterschiedlichen Positionen angeordnet werden, solange das projizierte Lichtmuster aus einer von seiner Projektionsrichtung abweichenden Richtung aufgenommen wird.

[0030] Der Lichtmusterprojektor 7 kann das Lichtmuster 9 kontinuierlich ausstrahlen, aber auch intermittierend oder impulsweise bei Bedarf, z.B. wenn die Anwesenheit eines Fahrzeugs 2 auf der Fahrbahn 3 erkannt wird. Mit einem solchen Impulsbetrieb kann kurzfristig auch eine höhere Lichtleistung erzeugt werden, ("Lichtblitz"), um den Bildkontrast bei ungünstigen Umgebungslichtverhältnissen, z.B. hellem Sonnenschein, zu verbessern.

[0031] Der Lichtschnitt-Sensor 4 kann dann auch zur

Erkennung der bloßen Anwesenheit eines Fahrzeugs 2 herangezogen werden, um weitere Aktionen, wie eine anschließende Klassifizierung mit Hilfe der Vorrichtung 1, auszulösen. Für eine solche Auslösung braucht im einfachsten Fall nur eine einzige Lichtlinie projiziert und ihr Verlauf im Bild 12 auf eine Störung überwacht werden, z.B. einen Knick oder eine Unterbrechung, was mit sehr einfachen Bildverarbeitungsmitteln überwacht werden kann.

[0032] Wie aus Fig. 2 ersichtlich, kann der Lichtmusterprojektor 7 zusätzlich zum Lichtmuster 9 auch eine Lichtmarkierung 15, 16 projizieren, welche von der Kamera 10 im Bild 12 festgehalten wird. Die Lichtmarkierung kann eine menschenlesbare Beschriftung 15 und/oder ein maschinenlesbarer Code 16 sein, z.B. ein 1- oder 2-dimensionaler Barcode. Dadurch kann das von der Kamera 10 aufgenommene Bild 12 mit einer sehr fälschungssicheren Kennzeichnung z.B. des Ortes und der Zeit der Bildaufnahme und/oder anderer Umgebungsparameter versehen werden, was für Beweis Zwecke in der Verkehrsüberwachung und bei der Ahndung von Verkehrsvergehen von großer Hilfe sein kann.

[0033] Fig. 5 zeigt eine Anwendung der Vorrichtung 1 der Fig. 1 bis 4 im Rahmen einer Anlage 21 zur Identitätsprüfung von Fahrzeugen 2, bevorzugt an der Ein- und Ausfahrt 22 eines Parkplatzes, z.B. eines Parkhauses.

[0034] Die Anlage 21 umfaßt zum einen eine Vorrichtung 1 gemäß Fig. 1 mit einem Lichtmusterprojektor 7 und einer Kamera 10 zur Erfassung der Oberflächenkontur eines Fahrzeugs 2 und zur Ermittlung von Klassifizierungsdaten daraus. Zum anderen ist die Anlage 21 mit einer Vorrichtung zur Erfassung eines Kennzeichens 23 des Fahrzeugs 2 ausgestattet, welche Vorrichtung mit derselben Hardware wie die Vorrichtung 1 arbeiten kann, d.h. mit der Kamera 10 und der Auswerteeinrichtung 6. Beispielsweise kann die Auswerteeinrichtung 6 ein Softwaremodul zur optischen Zeichenerkennung (optical character recognition, OCR) des Kennzeichens 23 enthalten.

[0035] Die Auswerteeinrichtung 6 erzeugt hier zusätzlich zu den Klassifizierungsdaten 13 auch Kennzeichendaten 24 für ein Fahrzeug 2 und verknüpft diese Daten in einer Datenbank 25 zu Identitätsdaten 26 eines Fahrzeugs 2. Die Identitätsdaten 26 stellen somit eine Art "Fingerabdruck" eines Fahrzeugs 2 dar, weil sie neben dem Kennzeichen 23 auch weitere Eigenschaften des Fahrzeugs enthalten, z.B. seine Größe, Form, Achsanzahl usw.

[0036] Auf Grundlage der Identitätsdaten 26 können Identitätsprüfungen an Fahrzeugen 2 vorgenommen werden, beispielsweise auf Plausibilität, ob das Fahrzeug, für welches das Kennzeichen zugelassen wurde, auch tatsächlich in die Fahrzeugklasse fällt, die in den Identitätsdaten angegeben ist. Die Anlage 21 kann aber auch feststellen, ob zwei hintereinander auftretende Fahrzeuge 2 ident sind oder nicht, indem sie die Identitätsdaten 26 vergleicht.

[0037] Eine bevorzugte Anwendung der Anlage 21 ist

z.B. die Diebstahlssicherung von Fahrzeugen an einem Parkplatz, z.B. in Parkhäusern. Die Anlage 21 vergleicht die Identitätsdaten 26 aller ein- und ausfahrenden Fahrzeuge und schlägt Alarm, wenn sich Unstimmigkeiten in den Identitätsdaten 26 ergeben, beispielsweise weil Kennzeichen ummontiert wurden. Zusätzlich kann eine Bildaufnahme des Fahrzeugs mit der Kamera 10 veranlaßt werden, ein Ausfahrtsschranken geschlossen gehalten werden, usw. Die Anlage 21 wird dabei bevorzugt durch Vorfahrt an den Ein- und Ausfahrtsschranken in Betrieb gesetzt. Bevorzugt wird der Lichtmusterprojektor 7 hier impulsweise ("Lichtblitz") zur Lichtschnitt-Klassifizierung des vor dem Schranken anhaltende Fahrzeugs angesteuert.

[0038] Die Erfindung ist nicht auf die dargestellten Ausführungsformen beschränkt, sondern umfaßt alle Varianten und Modifikationen, die in den Rahmen der angesprochenen Ansprüche fallen.

Patentansprüche

1. Vorrichtung (1) zur Klassifizierung von Objekten (2), insbesondere Fahrzeugen, auf einer Fahrbahn (3), **gekennzeichnet durch** einen nach dem Lichtschnitt-Verfahren arbeitenden, auf die Fahrbahn (3) gerichteten Sensor (4), um die Oberflächenkontur eines Objekts (2) zu erfassen, und eine an den Sensor (4) angeschlossene Auswerteeinrichtung (6), welche das Objekt (2) anhand der erfaßten Oberflächenkontur klassifiziert.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Sensor (4) einen Lichtmusterprojektor (7), der von einem ersten Ort (8) aus ein Lichtmuster (9), bevorzugt Lichtgitter, auf die Fahrbahn (3) projiziert, und eine Kamera (10) umfaßt, die von einem zweiten Ort (11) aus das projizierte Lichtmuster (9) aufnimmt und aus dessen Verzerrungen die Oberflächenkontur erfaßt.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Lichtmusterprojektor (7) zusätzlich eine Lichtmarkierung (15, 16) projiziert, welche die Kamera (10) mit aufnimmt.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Lichtmarkierung (15, 16) eine Beschriftung (15) und/oder ein maschinenlesbarer Code (16) ist, bevorzugt ein Strichcode.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Sensor (4) zumindest zwei Lichtmusterprojektoren (7) an voneinander verschiedenen ersten Orten aufweist.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Lichtmusterpro-

jektor (7) ein Laseroder Leuchtdiodenstrahler ist.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Kamera (10) eine Verkehrsüberwachungskamera ist.
8. Anlage (21) zur Identitätsprüfung von Fahrzeugen (2), **gekennzeichnet durch** eine Vorrichtung (1) zur Klassifizierung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, um Klassifizierungsdaten (13) eines Fahrzeugs (2) zu erhalten, eine Vorrichtung zur Kennzeichenerfassung an Fahrzeugen (2), um Kennzeichendaten (24) eines Fahrzeugs (2) zu erhalten, eine Datenbank (25) zur Verknüpfung der Klassifizierungs- und Kennzeichendaten (12, 24) zu Identitätsdaten (26) eines Fahrzeugs (2), und eine Auswerteeinrichtung (6), welche zwei Fahrzeuge (2) als ident anzeigt, wenn ihre Identitätsdaten (26) gleich sind.
9. Anlage nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Klassifizierungsvorrichtung und die Kennzeichenerfassungsvorrichtung eine gemeinsame Kamera (10) verwenden.
10. Anlage nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** sie die Ein- und Ausfahrt eines Parkplatzes überwacht und anzeigt, wenn die Identitätsdaten (26) eines ausfahrenden Fahrzeugs (2) von den in der Datenbank (25) gespeicherten Identitätsdaten (26) eines zuvor eingefahrenen Fahrzeugs (2) mit denselben Kennzeichendaten (24) voneinander abweichen.
11. Verfahren zur Klassifizierung von Objekten (2), insbesondere Fahrzeugen, auf einer Fahrbahn (3), mit den Schritten
Projizieren eines Lichtmusters (9), bevorzugt Lichtgitters, auf die Fahrbahn (3) von einem ersten Ort (8) aus,
Aufnehmen des projizierten Lichtmusters (9) von einem zweiten Ort (11) aus, um die Oberflächenkontur eines Objekts (2) aus Verzerrungen des Lichtmusters (9) zu erfassen, und
Klassifizieren des Objekts (2) anhand der erfaßten Oberflächenkontur.
12. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** zusätzlich zu dem Lichtmuster (9) eine Lichtmarkierung (15, 16) projiziert wird, welche mit aufgenommen wird.
13. Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Lichtmarkierung (15, 16) eine Beschriftung (15) und/oder ein maschinenlesbarer Code (16) ist, bevorzugt ein Strichcode.

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Lichtmuster und die optionale Lichtmarkierung mit einer Verkehrsüberwachungskamera (10) aufgenommen werden. 5
15. Verfahren zur Identitätsprüfung von Fahrzeugen, mit den Schritten
 Durchführen des Verfahrens nach einem der Ansprüche 11 bis 14 an einem erstauftretenden Fahrzeug (2), um Klassifizierungsdaten (12) des Fahrzeugs (2) zu erhalten, Erfassen von Kennzeichendaten (24) des Fahrzeugs (2) und Verknüpfung der Klassifizierungs- und Kennzeichendaten (12, 24) zu Identitätsdaten (26) des erstauftretenden Fahrzeugs (2), 10
 Durchführen des Verfahrens nach einem der Ansprüche 11 bis 14 an einem zweitauf tretenden Fahrzeug (2), um Klassifizierungsdaten (12) des Fahrzeugs (2) zu erhalten, Erfassen von Kennzeichendaten (24) des Fahrzeugs (2) und Verknüpfung der Klassifizierungs- und Kennzeichendaten (12, 24) zu Identitätsdaten (26) des zweitauf tretenden Fahrzeugs (2), und 15
 Erkennen des erstauftretenden Fahrzeugs (2) und des zweitauf tretenden Fahrzeugs (2) als ident, wenn ihre Identitätsdaten (26) gleich sind. 20
 25
16. Verfahren nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, daß** damit die Ein- und Ausfahrt eines Parkplatzes überwacht und ein Alarm ausgegeben wird, wenn die Identitätsdaten (26) eines ausfahrenden Fahrzeugs (2) von den Identitätsdaten (26) eines zuvor eingefahrenen Fahrzeugs (2), das dieselben Kennzeichendaten (24) hat, abweichen. 30
 35
 40
 45
 50
 55

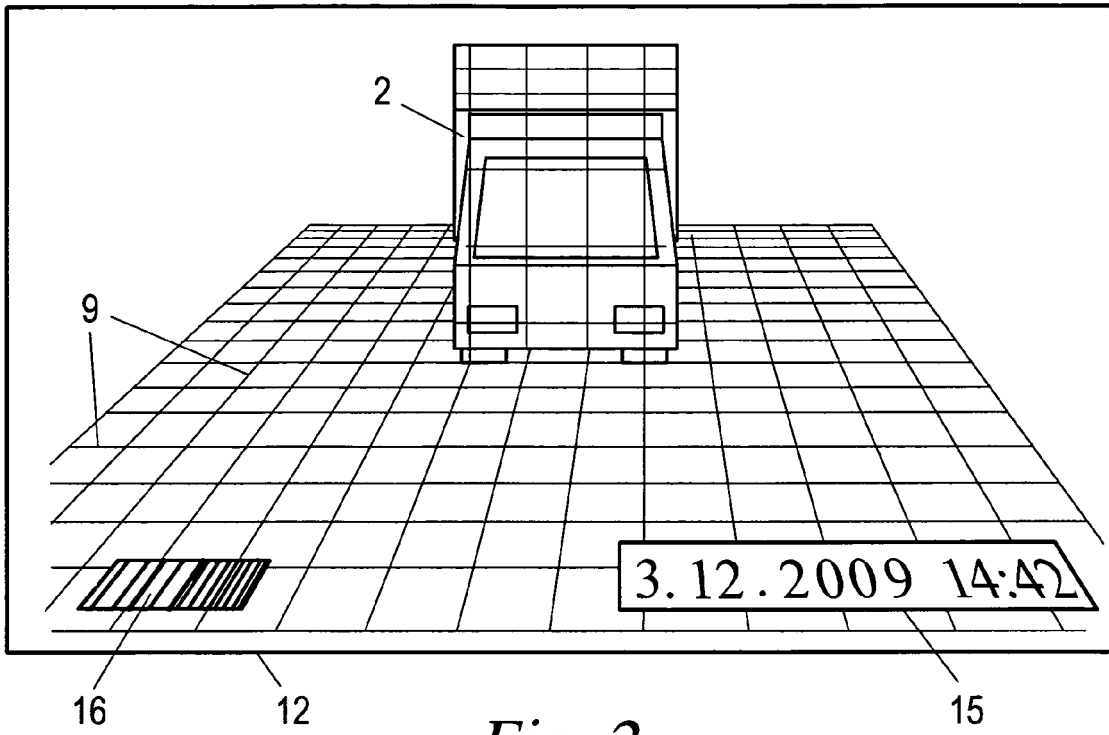


Fig. 2

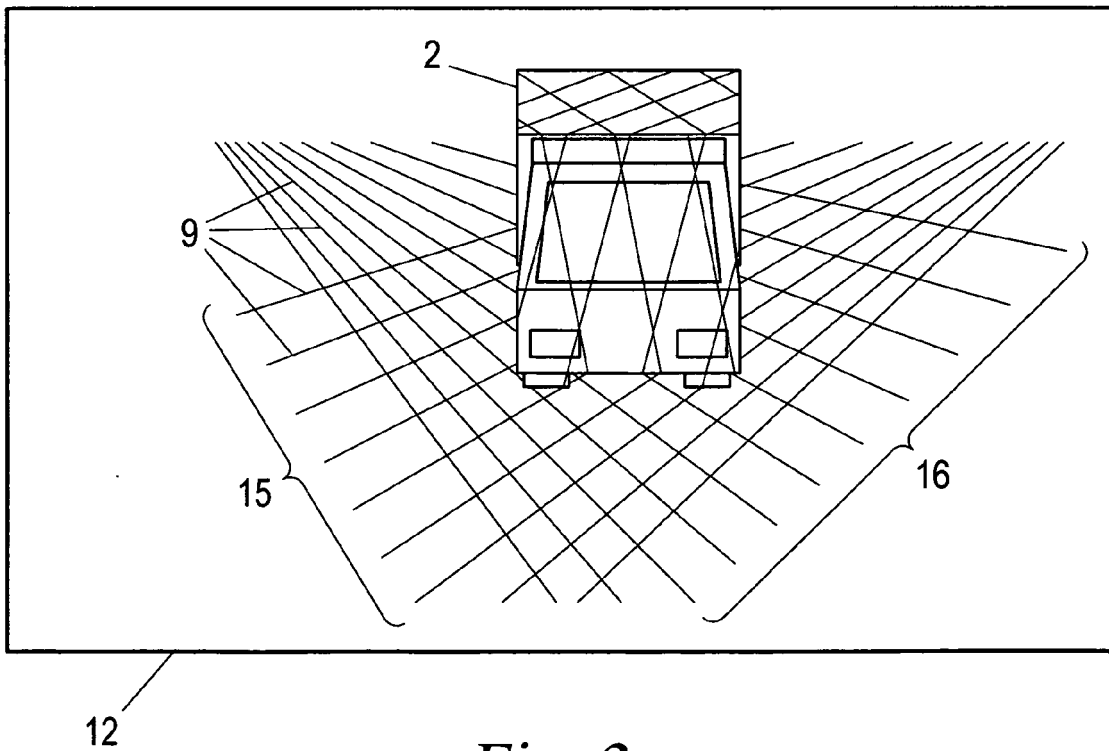


Fig. 3

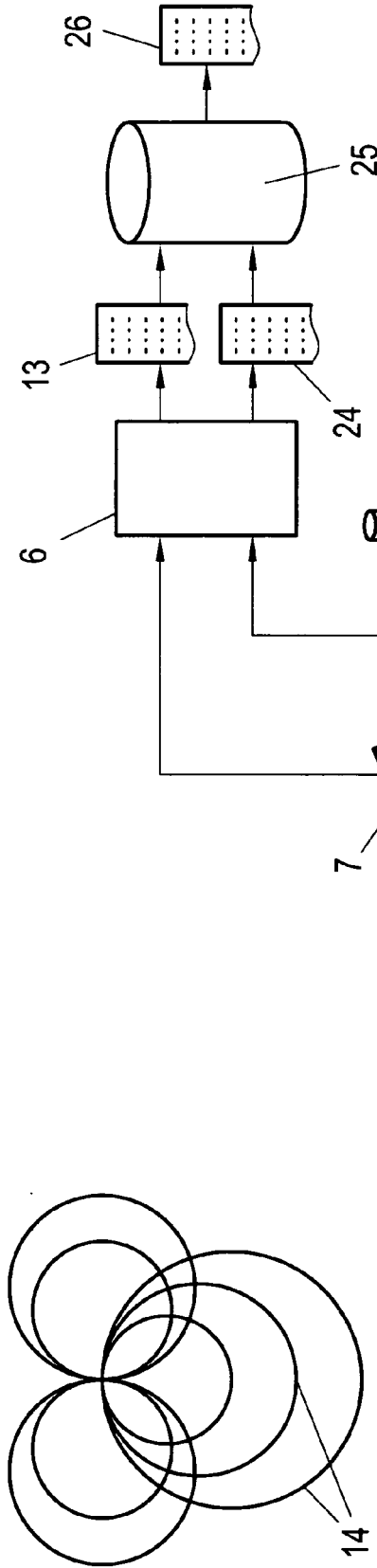


Fig. 4

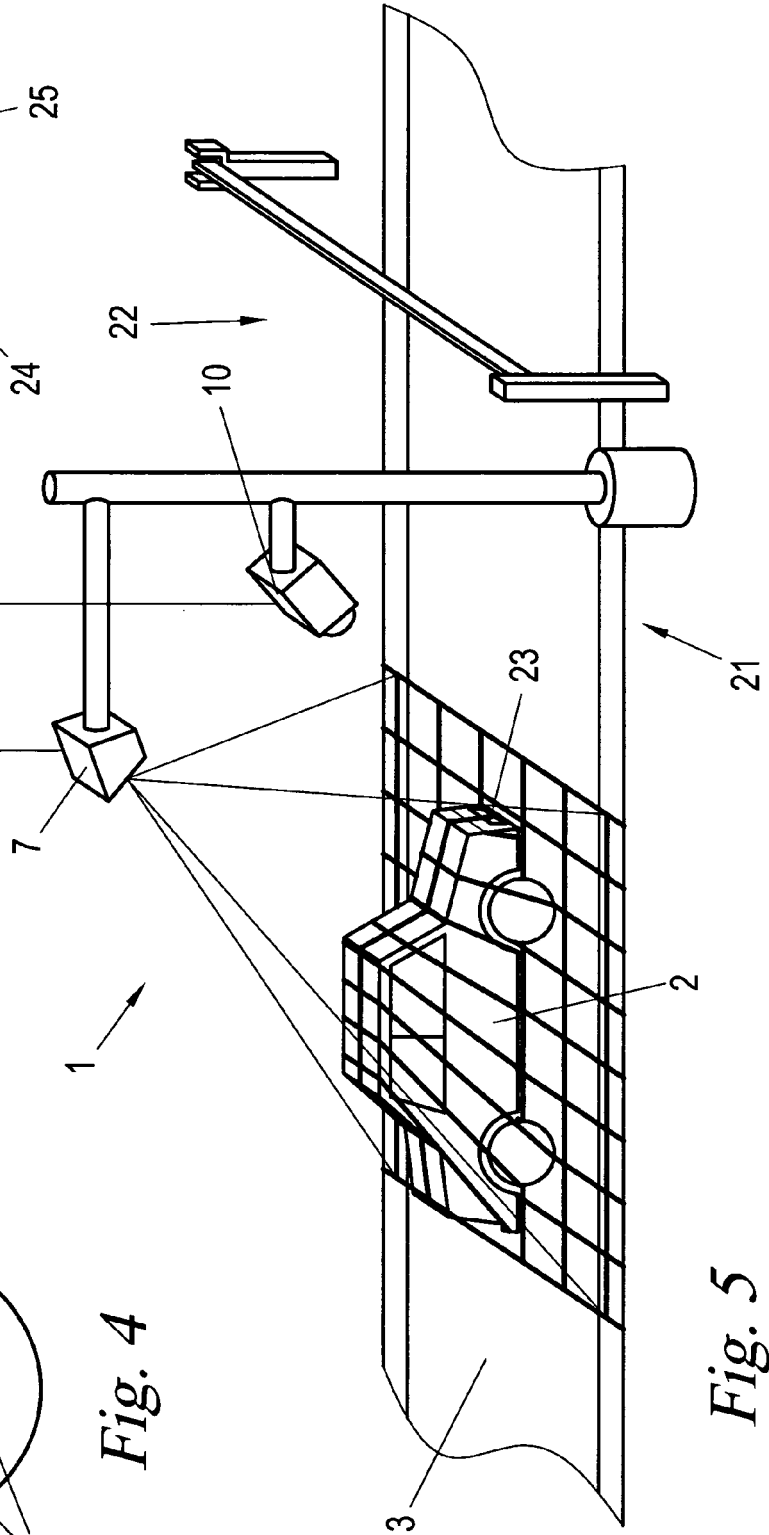


Fig. 5



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 09 45 0190

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y	US 2002/140924 A1 (WANGLER RICHARD J [US] ET AL) 3. Oktober 2002 (2002-10-03) * Zusammenfassung * * Abbildungen 1,9,12,13 * * Absätze [0002], [0011], [0014], [0017], [0092], [0097], [0111], [0112], [0114], [0116] * * Anspruch 1 *	1-7, 11-14	INV. G08G1/04 G08G1/052 G08G1/056 G01B11/25 G08G1/015 G08G1/017
Y	US 2003/062416 A1 (SMITH WARREN D [US] ET AL) 3. April 2003 (2003-04-03) * Zusammenfassung * * Abbildungen 1A, 2 * * Absätze [0002], [0010], [0015], [0017], [0018], [0026], [0030] * * Ansprüche 1,4,5,9,16 *	1-7, 11-14	
A	EP 1 048 961 A2 (SIEMENS AG [DE]) 2. November 2000 (2000-11-02) * Zusammenfassung * * Absätze [0001], [0002], [0005], [0013], [0022], [0023] * * Ansprüche 1,4,6,7,14-17 * * Abbildungen 1,3,8,9 *	1-2,5-8, 11,14-15	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) G08G G01B
A	DE 100 05 914 A1 (SCHMITZ GMBH [DE]) 30. August 2001 (2001-08-30) * Zusammenfassung * * Spalte 1, Zeilen 30-37 * * Spalte 2, Zeilen 11-27 * * Ansprüche 1-4 *	8-10, 15-16	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 21. Dezember 2009	Prüfer Quartier, Frank
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 09 45 0190

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

21-12-2009

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2002140924 A1	03-10-2002	KEINE	
US 2003062416 A1	03-04-2003	JP 3729259 B2 JP 2003097927 A US 2004041028 A1	21-12-2005 03-04-2003 04-03-2004
EP 1048961 A2	02-11-2000	DE 19919925 A1 ES 2328898 T3 US 6614536 B1	16-11-2000 19-11-2009 02-09-2003
DE 10005914 A1	30-08-2001	KEINE	

EPO FORM P0461

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