

(19)



(11)

EP 2 068 291 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
30.03.2011 Patentblatt 2011/13

(51) Int Cl.:
G08G 1/017^(2006.01) G08G 1/042^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08170628.5**

(22) Anmeldetag: **03.12.2008**

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum differenzierten Erfassen von Verkehrsverstößen in einem ampelgesteuerten Sperrbereich**

Method and device for sophisticated detecting of traffic violations in a restricted area controlled by traffic lights

Procédé et dispositif de détermination différenciée d'infractions routières dans une zone de blocage commandé par feu de circulation

(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 MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR

(30) Priorität: **03.12.2007 DE 102007058742**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
10.06.2009 Patentblatt 2009/24

(73) Patentinhaber: **JENOPTIK Robot GmbH
40789 Monheim am Rhein (DE)**

(72) Erfinder: **Küster, Hans-Holger
31061 Alfeld (DE)**

(74) Vertreter: **Schaller, Renate et al
Patentanwälte Oehmke & Kollegen
Neugasse 13
07743 Jena (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A- 1 486 928 DE-A1- 3 532 527
FR-A- 2 835 952 GB-A- 1 348 895**

EP 2 068 291 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren wie es gattungsgemäß aus der EP 1 486 928 A2 bekannt ist.

[0002] Es ist bekannt, ampelgesteuerte Sperrbereiche, wie Fußgängerüberwege oder Kreuzungen, zu statistischen Zwecken, zur Verkehrsregulierung oder zur Ahndung von Verkehrsverstößen zu überwachen.

[0003] Zum Zweck der Erfassung und Ahndung von Verkehrsverstößen werden Fahrzeuge, die während einer Sperrphase einer Ampelanlage in einen Sperrbereich eintreten bzw. diesen durchfahren, detektiert und fotografisch erfasst. Die Sperrphase ist in der Regel die Rotlichtphase, sie könnte aber auch die vorangehende Gelbphase teilweise mit umfassen.

[0004] Die einen Fußgängerüberweg oder eine Kreuzung einschließenden Sperrbereiche können in den einzelnen nationalen Gesetzgebungen unterschiedlich definiert sein. Innerhalb der Sperrbereiche kann es Zonen geben, in denen ein erfasster Verkehrsverstoß unterschiedlich geahndet wird.

[0005] In der Regel beginnt der Sperrbereich bzw. eine erste Zone des Sperrbereiches an einem auf der Fahrbahn aufgetragenen Haltestreifen.

[0006] In Ländern, die einen Verkehrsverstoß ausschließlich anhand des Überfahrens eines solchen Haltestreifens definieren, ist es ausreichend, das Überfahren des Haltestreifens während der Sperrphase zu detektieren.

[0007] In Ländern, in denen das bloße Überfahren des Haltestreifens anders geahndet wird, als z. B. das Durchfahren eines dahinter liegenden Fußgängerübergangsbereiches oder das Durchfahren eines hinter einem Haltestreifen bzw. einem Fußgängerübergangsbereich liegenden Kreuzungsbereiches einer die überwachte Fahrbahn kreuzenden Fahrbahn, ist es von Interesse, diese Ereignisse gegebenenfalls sicher zu erfassen.

[0008] Zur Detektion von auf einer Fahrbahn fahrenden Fahrzeugen sind Verfahren und Vorrichtungen bekannt mit invasiven und nicht-invasiven Sensoren.

[0009] Nicht-invasive Sensoren sind insbesondere Radarsensoren oder Lasersensoren und werden in der Verkehrsüberwachung insbesondere für die Geschwindigkeitsmessung eingesetzt, wobei die Geschwindigkeit während der Durchfahrt des Fahrzeuges durch den Messbereich permanent gemessen bzw. aus einer permanent gemessenen Entfernung zum Messsensor abgeleitet wird. Der Messbereich wird durch die Randstrahlen der Messstrahlung begrenzt.

[0010] Bei den invasiven Sensoren kommen Piezostreifen oder insbesondere Induktionsschleifen zum Einsatz. Die invasiven Sensoren generieren ein Signal, wenn sie durch ein Fahrzeug überfahren werden und zeigen damit die Anwesenheit eines Fahrzeuges am Ort des Sensors zu einem bestimmten Zeitpunkt bzw. in einem bestimmten Zeitbereich an.

[0011] In der Beschreibung der DE 35 32 527 A1 wird von einem Stand der Technik ausgegangen, nach dem

beim Überfahren eines in die Fahrbahn vor dem Kreuzungsbereich eingelassenen Fühlers eine Kamera ausgelöst wird, die ein erstes Foto von einem diesen Fühler überfahrenden Fahrzeug erzeugt. Die Kamera wird anschließend in einem festen zeitlichen Abstand ein zweites Mal ausgelöst, um das Fahrzeug im Kreuzungsbereich zu fotografieren. Es wird als nachteilig erkannt, dass sowohl ein sehr schnell als auch ein sehr langsam fahrendes Fahrzeug mit einer zweiten Aufnahme nicht beweissicher erfasst werden kann. Das zu schnell fahrende Fahrzeug könnte bereits aus dem Objektfeld der Kamera gefahren sein, das zu langsam fahrende Fahrzeug ist vielleicht noch nicht im Kreuzungsbereich.

[0012] Zur Lösung dieses Problems wird in der DE 35 32 527 A1 eine Vorrichtung vorgeschlagen, bei der zwei Induktionsschleifen oder dergleichen in Fahrtrichtung hintereinander in die Fahrbahndecke einer Fahrspur eingelassen sind. Die erste Induktionsschleife befindet sich unmittelbar hinter einer Straßenmarkierung (Haltestreifen) und die zweite befindet sich im Kreuzungsbereich. Wenn ein Fahrzeug während der Sperrphase die erste Induktionsschleife überfährt, wird die Kamera für eine erste Aufnahme ausgelöst. Eine zweite Aufnahme wird dann ausgelöst, wenn das Fahrzeug die zweite Induktionsschleife überfährt. Diese Aufnahme erfolgt allerdings nur, wenn vorher durch das Überfahren der ersten Induktionsschleife die erste Aufnahme ausgelöst wurde, um zu verhindern, dass die Kamera durch den Querverkehr ausgelöst wird. Die Detektion zweier verschiedener Fahrzeugpositionen hat hier nicht den Zweck einer differenzierten Erfassung von Verkehrsverstößen, sondern dient ausschließlich, um ein Signal zur Auslösung der Kamera zu generieren.

[0013] Für eine differenzierte Verkehrsverstoßerkennung sind sowohl ein Verfahren nach DE 35 32 527 A1 als auch ein Verfahren, von dem in der DE 35 32 527 A1 als Stand der Technik ausgegangen wurde, nicht geeignet.

[0014] Letzteres detektiert das Fahrzeug nur einmal. In diesem Moment wird die Kamera ein erstes Mal ausgelöst und bildet das Fahrzeug am Detektionsort ab. Nachfolgende Aufnahmen zeigen zwar gegebenenfalls das Fahrzeug an weiteren Orten, aber es bedarf der Auswertung der Aufnahmen, um dies festzustellen.

[0015] Bei einem Verfahren nach der DE 35 32 527 A1 wird eine zweite Aufnahme, so wie eine erste, beim Detektieren eines Fahrzeuges erstellt. Allein die Tatsache, dass ein zweites Foto erstellt wird, ist eine gesicherte Angabe dafür, dass das Fahrzeug den Detektionsort passiert hat.

[0016] Bei einer Induktionsschleife handelt es sich um eine Spule mit einem Luftkern.

[0017] Sie bestehen in der Regel aus ein bis drei Windungen mit einer Breite geringer der Fahrbahnbreite und einer Tiefe von regelmäßig 1 m.

[0018] Mehrere Induktionsschleifen hintereinander werden mit einem Mindestabstand gleich der Tiefe der Induktionsschleifen angeordnet.

[0019] Eine Induktionsschleife hat eine konstante Induktivität, die sich erhöht, wenn ein metallischer Körper, hier ein Fahrzeug, in die Induktionsschleife hineinfährt. Sobald die Induktionsschleife über ihre Tiefe von dem Fahrzeug überdeckt ist, bleibt die Induktivität nahezu konstant und sinkt dann beim Herausfahren wieder auf ihren ursprünglichen Wert zurück. Gemäß der DE 35 32 527 A1 wird diese Induktivitätsänderung über die Zeit durch Signalverarbeitungsmittel zu einem einwandfrei verarbeitbaren Rechteckimpuls umgewandelt. Für die weitere Signalverarbeitung ist nur von Interesse, ob dieses Rechtecksignal vorhanden ist oder nicht.

[0020] Eine Vorrichtung gemäß der DE 35 32 527 A1 und ein hiermit ausgeübtes Verfahren haben insbesondere den Nachteil, dass zwingend zwei Induktionsschleifen erforderlich sind.

[0021] Darüber hinaus werden die Aufnahmen, egal ob als Frontalfotografie oder Heckfotografie, dann ausgelöst, wenn ein Signal von den Induktionsschleifen bewirkt wird und das erfolgt beim Eintritt des Fahrzeuges in die Induktionsschleife. Bei Frontalfotografie heißt das, dass sich zum Zeitpunkt des Auslösens der Kamera, eine Fahrzeugfront immer im gleichen Abstand zur Kamera befindet. Hingegen kann der Abstand des Hecks bei einer Heckfotografie um die mögliche Längendifferenz der Fahrzeuge variieren. Zwischen einem Motorrad und einem Sattelschlepper können mehr als 10 m Längenunterschied sein, das heißt der Abstand des Fahrzeughecks zur Kamera kann um diesen Längenunterschied variieren.

[0022] Die EP 1 486 928 A2 offenbart ein Verfahren zum differenzierten Feststellen von Verkehrsverstößen und stellt den naheliegenderen Stand der Technik dar.

[0023] Das Einfahren eines Fahrzeuges in und das Ausfahren des Fahrzeuges aus einem Detektionsbereich, gebildet durch eine Induktionsschleife, werden detektiert.

[0024] Wird keine Ausfahrt detektiert, kann darauf geschlossen werden, dass das Fahrzeug gestoppt hat. Mit dem Wissen, dass das Fahrzeug gestoppt hat, ist das Detektionssystem in der Lage die Erfassung solcher Fahrzeuge zu vermeiden.

[0025] Mit einem Verfahren gemäß der EP 1 486 928 A2 können Verkehrsverstöße demnach zwar differenziert festgestellt werden, sie werden jedoch nicht differenziert erfasst, womit sie differenziert geahndet werden könnten.

[0026] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein einfaches Verfahren zur differenzierten Erfassung von Verkehrsverstößen zu schaffen.

[0027] Diese Aufgabe wird für ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruches 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen beschrieben.

[0028] Anhand der Zeichnung wird das Verfahren im Folgenden beispielhaft näher erläutert.

[0029] Es zeigen:

Fig. 1 a+b eine Fahrbahn mit einer Induktionsschleife

Fig. 2a-d hinter dem Haltestreifen
eine Fahrbahn mit zwei Induktionsschleifen vor und hinter einem Haltestreifen

Fig. 3a-d eine Fahrbahn mit zwei Induktionsschleifen hinter dem Haltestreifen

[0030] Das erfindungsgemäße Verfahren soll nachfolgend insbesondere an Ausführungsformen erläutert werden, bei denen der Detektionsbereich bzw. die Detektionsbereiche durch eine Induktionsschleife definiert werden.

[0031] Gegenüber gattungsgleichen, aus dem Stand der Technik bekannten Verfahren und Vorrichtungen unterscheidet sich ein erfindungsgemäßes Verfahren im Wesentlichen dadurch, dass beim Überfahren einer Induktionsschleife zwei Signale abgeleitet und zur Datengewinnung bzw. Verfahrenssteuerung verwendet werden.

[0032] Ein Eintrittssignal wird abgeleitet, wenn das Fahrzeug mit seiner Front in eine Induktionsschleife einfährt.

[0033] Ein Austrittssignal wird abgeleitet, wenn das Fahrzeug mit seinem Heck eine Induktionsschleife verlässt.

[0034] Vorteilhaft kann durch diese beiden auf einen Zeitpunkt reduzierten Signale ein Belegsignal begrenzt werden, welches die Anwesenheit des Fahrzeuges innerhalb der Induktionsschleife belegt.

[0035] Je nach Anordnung einer oder auch mehrerer Induktionsschleifen innerhalb oder zu einem Sperrbereich, der durch Fahrbahnmarkierungen und/oder die Position einer Ampel bestimmt ist, können die Eintritts- und Austrittssignale und gegebenenfalls Belegsignale zur Verfahrenssteuerung oder Datengewinnung verwendet werden.

[0036] Welche Signale wofür genutzt werden, hängt davon ab, welche Daten benötigt werden, um einen Verkehrsverstoß differenziert erfassen zu können.

[0037] Bei einer ersten Ausführungsform, die anhand der Fig. 1a und b erläutert wird, wird mit dem Eintrittssignal E1 einer ersten Induktionsschleife 1 das Eintreten des Fahrzeuges in den Sperrbereich detektiert. Der Sperrbereich beginnt hier beispielhaft nicht exakt mit einem auf der Fahrbahn aufgetragenen Haltestreifen 2, sondern knapp dahinter.

[0038] Das Eintrittssignal E1 wird als Steuersignal zum Auslösen einer Kamera und damit Erstellen eines ersten Frontfotos verwendet. Weitere Frontfotos werden nach fest vorgegebenen Zeiten ausgelöst.

[0039] Mit dem Austrittssignal A1 wird die Anwesenheit des Fahrzeuges nach einem Fahrweg L gleich der Summe aus der Tiefe der Induktionsschleife 1 und der Fahrzeuglänge detektiert. Das heißt, da die Position des Fahrzeughecks detektiert wird, können sich Fahrzeuge unterschiedlicher Länge unterschiedlich tief im Sperrbereich befinden. Man könnte annehmen, dass Fahrzeuge größerer Länge gegenüber Fahrzeugen geringerer Länge besser gestellt sind, da diese weit in den zweiten

Sperrbereich einfahren können, bevor sie hier detektiert werden. Praktisch ist das jedoch nicht der Fall, da die Fahrzeuge entweder außerhalb des Sperrbereiches, d. h. in Fahrtrichtung im Wesentlichen hinter dem Haltestreifen 1 oder knapp hinter dem Haltestreifen 1 und damit im Sperrbereich zum Halten kommen. Ist beides nicht der Fall, dann durchfahren sie in der Regel den Sperrbereich, d. h. die zweite Detektion des Fahrzeuges kann als Bestätigung dafür genommen werden, dass das Fahrzeug nicht nur tiefer in den Sperrbereich eingefahren ist, sondern ihn durchfährt. Ob nach einem Eintrittssignal E ein Austrittssignal A generiert wurde, ist ein Beleg dafür, ob das Fahrzeug nur in den Sperrbereich eingefahren ist, was in der Regel als Haltestreifenverstoß bezeichnet wird, oder auch den Sperrbereich durchfahren hat, was in der Regel als Rotlichtverstoß bezeichnet wird.

[0040] Über die messtechnische Erfassung beider Ereignisse können diese unterschieden werden, ohne dass eine visuelle Auswertung der Fotos erforderlich wäre. Zumindest unterstützen sie jedoch eine Auswertung der Fotos.

[0041] Wird kein Austrittssignal A generiert, ist der Verstoß nur ein Haltestreifenverstoß. Indem mit dem Eintrittssignal ein Belegsignal generiert wird, welches mit dem Austrittssignal A beendet wird, kann durch das Belegsignal eine zusätzliche Bestätigung erhalten werden, dass es sich tatsächlich um einen Haltestreifenverstoß handelt.

[0042] Die beschriebene erste Ausführung des Verfahrens ermöglicht lediglich eine differenzierte Erfassung, ob ein den Haltestreifen überfahrenden Fahrzeug noch zum Halten gekommen ist oder nicht.

[0043] Bei der Erfassung des Haltestreifenverstoßes ist gesichert, dass während derselben Sperrphase kein zweites Fahrzeug auf der gleichen Fahrspur detektiert werden kann, da das zum Halten gekommene Fahrzeug das nachfolgende blockiert. Der Detektionsbereich könnte für die verbleibende Zeitdauer der Sperrphase deaktiviert werden.

[0044] Bei der Erfassung eines Rotlichtverstoßes kann nicht ausgeschlossen werden, dass weitere Fahrzeuge, auf der gleichen Fahrbahn fahrend, ebenso noch einen Haltestreifen- oder Rotlichtverstoß begehen, das heißt es könnten weitere Eintrittssignale E oder auch Austrittssignale A detektiert werden.

[0045] In einer zweiten Ausführungsform, die anhand den Fig. 2a-d erläutert werden soll, soll auch die Geschwindigkeit erfasst werden, um z. B. die weiteren Fotos nicht nach einer festen Zeit auszulösen, sondern in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit so auszulösen, um sicher zu sein, dass diese auch tatsächlich durch die Kamera erfasst werden.

[0046] Darüber hinaus können Verstöße in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit differenziert werden. Es gibt nationale Gesetzgebungen, nach denen z. B. ein Rechtsabbiegen oder das Überfahren eines Fußgängerübergangs bis zu einer vorgegebenen Fahrgeschwindigkeit zulässig ist, das Anhalten hingegen im Fußgängerbe-

reich bzw. das zu schnelle Durchfahren geahndet wird.

[0047] In dieser zweiten Ausführungsform wird aus dem zeitlichen Abstand des Eintrittssignals E1 einer ersten Induktionsschleife 1 und des Eintrittssignals E2 einer zweiten Induktionsschleife sowie der Kenntnis der Entfernung zwischen den beiden Induktionsschleifen die Fahrzeuggeschwindigkeit ermittelt, und das zweite Eintrittssignal E2 löst wie in der ersten Ausführungsform eine Kamera aus, um ein erstes Frontfoto zu erstellen. Um den Auslösezeitpunkt für weitere Frontfotos zu ermitteln, wird in Abhängigkeit von der ermittelten Geschwindigkeit der Zeitpunkt bestimmt, an dem sich das Fahrzeug in einem vorgegebenen Abstand zur Kamera befindet. Im Vergleich zur ersten Ausführungsform kann eine Kamera mit einem geringeren Tiefenschärfebereich und damit mit einer größeren Öffnungsblende verwendet werden, sodass die Schwankungsbreite der möglichen Abstände der Fahrzeugfronten während der Aufnahmen geringer ist. Die Verwertung eines zweiten Austrittssignals A2 erfolgt analog dem Austrittssignal A1 der ersten Ausführungsform.

[0048] Eine dritte Ausführungsform soll ebenfalls anhand von Fig. 2a-d erläutert werden, allerdings ist eine erste Induktionsschleife 1 in Fahrtrichtung soweit hinter einer zweiten Induktionsschleife 2 angeordnet, dass ein erstes Austrittssignal A1 generiert wird, bevor das Fahrzeug den Haltestreifen erreicht. Mit dem Generieren des zweiten Eintrittssignals E2 kann gleich der zweiten Ausführungsform aus dem zeitlichen Abstand zum ersten Eintrittssignal E1 und dem bekannten Abstand der Induktionsschleifen die Fahrzeuggeschwindigkeit ermittelt werden. Mit Kenntnis der Geschwindigkeit sowie dem zeitlichen Abstand des ersten Eintrittssignals E1 und ersten Austrittssignals A1 kann die Fahrzeuglänge bestimmt werden. Das Wissen um die Fahrzeuglänge kann als Entscheidungskriterium dienen, ob das betreffende Fahrzeug auf einer für das Fahrzeug zulässigen Fahrspur fährt. Die Fahrzeuglänge kann aber auch in Verbindung mit der Fahrzeuggeschwindigkeit verwendet werden, um eine durch das zweite Eintrittssignal E2 ausgelöste Kamera zu verzögern, damit bei einer Heckfotografie dieses in einen vorgegebenen Abstand zur Kamera kommt.

[0049] In einer vierten Ausführungsform werden zwei Eintrittssignale E1 und E2 sowie zwei Austrittssignale A1 und A2 nach dem Überfahren eines Haltestreifens generiert.

[0050] Wie in den vorangegangenen Ausführungsformen wird jeweils die Position des Hecks bzw. der Front eines Fahrzeuges signalisiert.

[0051] Das Eintrittssignal E1 zeigt an, dass das Fahrzeug den Haltestreifen überfahren hat.

[0052] Das Eintrittssignal E2 zeigt an, dass das Fahrzeug in den Bereich eines Fußgängerübergangs eingedrungen ist.

[0053] Aus beiden Signalen lässt sich wie bereits erläutert die Geschwindigkeit ableiten. Das erste Austrittssignal A1 könnte verwendet werden, um eine Kamera

zur Erstellung eines Heckfotos auszulösen, wenn das Überschreiten einer vorgegebenen Geschwindigkeit festgestellt wird. Das zweite Austrittssignal A2 könnte ein zweites Heckfoto auslösen.

[0054] Durch das erfindungsgemäße Ableiten eines Eintritts- und eines Austrittssignals beim Überfahren einer Induktionsschleife können im Vergleich zum Stand der Technik mit einer gleichen Anzahl von Induktionsschleifen mehr Fahrzeugpositionen detektiert werden, um Verkehrsverstöße an Lichtsignalanlagen differenzierter ahnden zu können.

[0055] Bei allen vorgenannten Ausführungsformen wurden Signale auch als Steuersignale zum Auslösen einer Kamera verwendet. Dies ist für die Verkehrsahndung, die sich auf eine fotografische Erfassung des verstoßenden Fahrzeuges stützt, notwendig. Ein erfindungsgemäßes Verfahren und eine hierzu geeignete Vorrichtung sind aber auch für statistische Zwecke einsetzbar, wo eine fotografische Aufnahme der detektierten Fahrzeuge nicht erforderlich ist.

[0056] Bei allen vorgenannten Ausführungsformen wurde der Detektionsbereich durch eine Induktionsschleife definiert. Sie hat sich als eine robuste und preiswerte Variante herausgestellt und ist insbesondere geeignet, wenn mehr als zwei Detektionsbereiche geschaffen werden sollen.

[0057] Grundsätzlich kann der Detektionsbereich auch durch andere in die Fahrbahn eingelegte Sensoren definiert werden oder durch Strahlungssensoren, die eine Messstrahlung auf die Fahrbahn richten. Die Randstrahlen des Messstrahlenbündels begrenzen dann den Detektionsbereich. Es wird ein Eintrittssignal generiert, wenn die Intensität der am Fahrzeug zurückreflektierten Strahlung das erste Mal einen vorgegebenen Schwellwert überschreitet, und ein Austrittssignal generiert, wenn die Intensität diesen Schwellwert unterschreitet. Vorteilhaft bei derartigen Ausführungsformen ist, dass die Detektionsbereiche temporär eingerichtet werden können und leicht in ihrer Lage und Dimension veränderbar sind.

[0058] Während die Tiefe des Detektionsbereiches bei Induktionsschleifen in der Regel 1 m ist, kann die Tiefe bei Detektionsbereichen, bestimmt durch einen Messstrahlenbereich, durch eine Änderung des Öffnungswinkels des Messstrahlenbündels oder eine veränderte Aufstellung zur Fahrbahn einfach verändert werden, um sie einer konkreten Differenzierungsabsicht anzupassen.

Patentansprüche

1. Verfahren zur differenzierten Erfassung von Verkehrsverstößen in einem ampelgesteuerten Sperrbereich, bei dem innerhalb des Sperrbereiches ein Detektionsbereich vorgegebener Tiefe gebildet wird, der während einer durch eine Ampelanlage geschalteten Sperrphase aktiviert wird, um das Ein-

dringen eines Fahrzeuges in den Sperrbereich während der Sperrphase zu detektieren, wobei beim Einfahren des Fahrzeuges in den Detektionsbereich ein Eintrittssignal (E) und beim Ausfahren des Fahrzeuges aus dem Detektionsbereich ein Austrittssignal (A) generiert werden, aus dem Erhalt eines Eintrittssignals (E) und eines Austrittssignals (A) abgeleitet wird, dass ein Fahrzeug den Sperrbereich durchfahren hat und die Generation weiterer Eintrittssignale (E) und Austrittssignale (A) während derselben Sperrphase nicht auszuschließen ist, bei Erhalt nur eines Eintrittssignals (E), dem innerhalb einer vorgegebenen Zeit kein Austrittssignal (A) folgt, abgeleitet wird, dass ein Fahrzeug in den Sperrbereich eingedrungen und zum Halten gekommen ist und in derselben Sperrphase keine weiteren Eintritts- oder Austrittssignale zu erwarten sind und wenigstens ein Foto erstellt wird, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** je nachdem, ob nur ein Eintrittssignal oder ein Eintritts- und ein Austrittssignal generiert wird, in das Foto eine unterschiedliche Kennung eingeblendet wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** der Detektionsbereich durch einen in die Fahrbahn eingelassenen Sensor bestimmt ist.

3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** der Sensor eine Induktionsschleife ist und die vorgegebene Tiefe durch den Abstand der zur Fahrbahnrichtung senkrecht verlaufenden Schleifenabschnitte bestimmt ist.

4. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** der Detektionsbereich der Messbereich einer Messstrahlung ist und die vorgegebene Tiefe durch den Abstand der Randstrahlen bestimmt ist.

5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Messstrahlung eine Radarstrahlung ist.

6. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Messstrahlung eine Laserstrahlung ist.

7. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** mehr als nur ein Detektionsbereich gebildet wird, um eine noch größere Differenzierung der Verstöße vorzunehmen, wie die Unterscheidung des Eindringens in den Sperrbereich, des Eindringens in eine bestimmte Zone innerhalb des Sperrbereiches,

wie ein Fußgängerüberweg, und des Durchfahrens des Sperrbereiches.

8. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die in Fahrtrichtung ersten Begrenzungen des Sperrbereiches und des Detektionsbereiches zusammenfallen.

Claims

1. A method for differentiated detection of traffic violations in a restricted area controlled by traffic lights, wherein a detection area is formed within said restricted area, said detection area having a predetermined depth and being activated during a restriction phase controlled by the traffic lights in order to detect a vehicle entering the restricted area during the restriction phase, wherein an entrance signal (E) is generated as the vehicle enters the detection area and an exit signal (A) is generated as the vehicle exits the detection area, upon receipt of an entrance signal (E) and an exit signal (A) the conclusion is drawn that a vehicle has passed through the restricted area, and the generation of further entrance signals (E) and exit signals (A) during the same restriction phase is not unlikely, upon receipt of only an entrance signal (E), which is not followed by an exit signal (A) within a predetermined time, the conclusion is drawn that a vehicle has entered the restricted area and has stopped and that no further entrance or exit signals are to be expected during the same restriction phase, and at least one photograph is taken, **characterised in that** different codes are displayed in the photograph, depending on whether only an entrance signal or an entrance signal and an exit signal has been generated.
2. Method according to claim 1, **characterised in that** the detection area is defined by a sensor embedded in the road.
3. Method according to claim 2, **characterised in that** the sensor is an induction loop and the predetermined depth is defined by the spacing of the loop segments that run perpendicular to the direction of the roadway.
4. Method according to claim 1, **characterised in that** the detection area is the measurement area of a measurement beam and the predetermined depth is determined by the distance between the peripheral rays.
5. Method according to claim 4, **characterised in that**

the measurement beam is a radar beam.

6. Method according to claim 4, **characterised in that** the measurement beam is a laser beam.
7. Method according to claim 1, **characterised in that** more than only one detection area is formed so as to allow even better differentiation between violations, such as the differentiation between entering the restricted area, entering a defined zone within the restricted area, such as a pedestrian crossing, and passing through the restricted area.
8. Method according to claim 1, **characterised in that** the first boundaries of the restricted area and of the detection area in the direction of traffic coincide.

Revendications

1. Procédé de détermination différenciée d'infractions routières dans une zone de blocage commandée par un feu de circulation, ledit procédé comprenant la formation d'une zone de détection d'une profondeur prédéfinie dans ladite zone de blocage, cette zone de détection étant activée pendant une phase de blocage commandée par un feu de circulation afin de détecter l'entrée d'un véhicule dans ladite zone de blocage pendant ladite phase de blocage, ledit procédé comprenant en outre la génération d'un signal d'entrée (E) lors de l'entrée du véhicule dans la zone de détection et la génération d'un signal de sortie (A) lors de la sortie du véhicule de la zone de détection, la déduction, dans le cas où un signal d'entrée (E) et un signal de sortie (A) ont été reçus, qu'un véhicule a traversé ladite zone de blocage et que la génération de signaux d'entrée (E) et de sortie (A) additionnels pendant cette même phase de blocage ne sera pas improbable, la déduction, dans le cas où seulement un signal d'entrée (E) a été reçu qui n'est pas suivi d'un signal de sortie (A) pendant un temps donné, que le véhicule est entré dans la zone de blocage et s'y est arrêté et qu'il n'y aura pas d'autres signaux d'entrée ou de sortie pendant cette même phase de blocage, et la prise d'au moins une image, ledit procédé étant **caractérisé en ce que** des codes différents sont insérés dans ladite image selon qu'un seul signal d'entrée a été généré ou un signal d'entrée et un signal de sortie ont été générés.
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la zone de détection est déterminée par un capteur encastré dans la chaussée.
3. Procédé selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** ledit capteur est une boucle d'induction et

que la profondeur prédéfinie est déterminée par l'écartement des segments de la boucle qui sont perpendiculaires à la direction de la chaussée.

4. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la zone de détection correspond à l'étendue de mesure d'un faisceau de mesure et la profondeur prédéfinie est déterminée par l'écartement des rayons périphériques. 5
10
5. Procédé selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** ledit faisceau de mesure est un faisceau radar.
6. Procédé selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** ledit faisceau de mesure est un faisceau laser. 15
7. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'on forme plus d'une zone de détection pour réaliser une meilleure différenciation entre les infractions, telles qu'une distinction entre l'entrée dans la zone de blocage, l'entrée dans une zone déterminée dans la zone de blocage, tel qu'un passage pour piétons, et la traversée de la zone de blocage. 20
25
8. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les premières limites de la zone de blocage et de la zone de détection dans le sens de circulation coïncident. 30

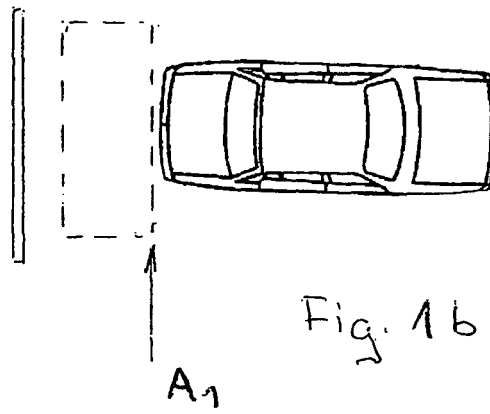
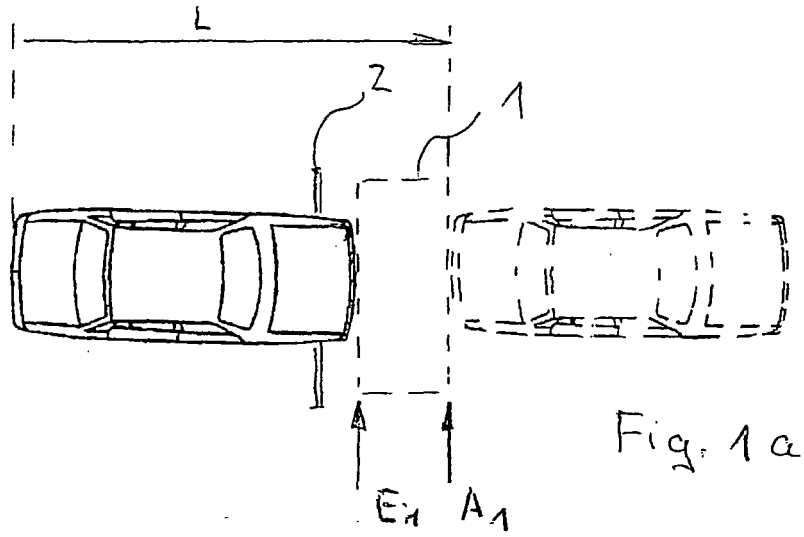
35

40

45

50

55



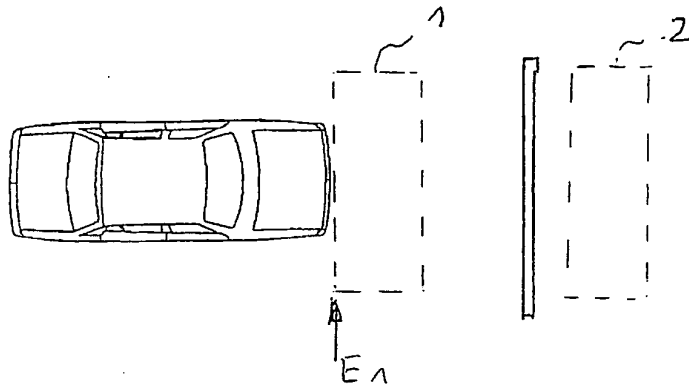


Fig. 2a

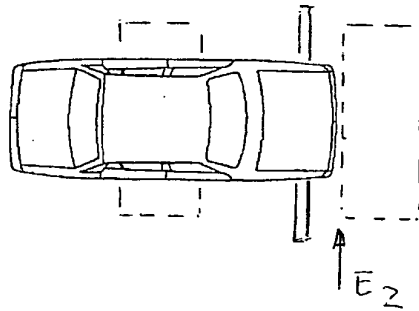


Fig. 2b

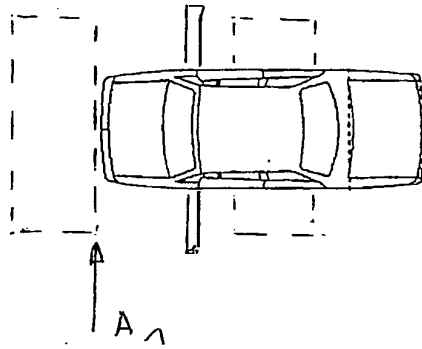


Fig. 2c

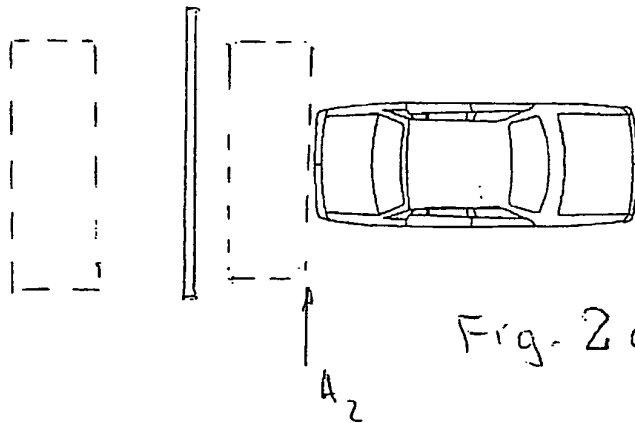


Fig. 2d

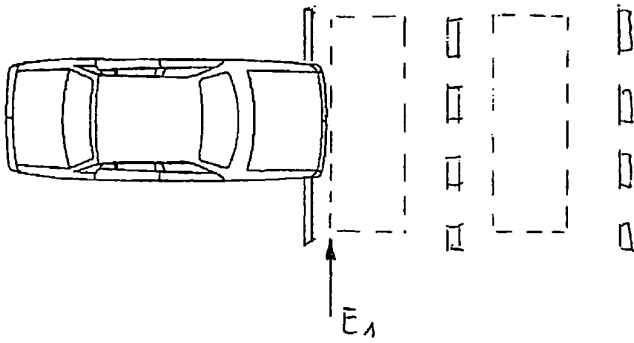


Fig. 3 a

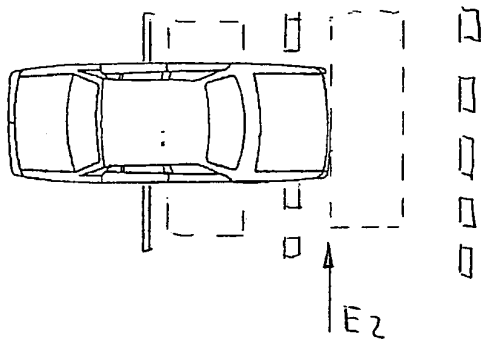


Fig. 3 b

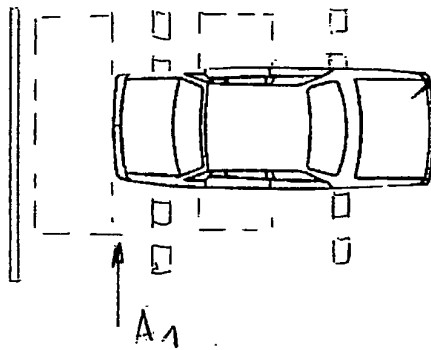


Fig. 3 c

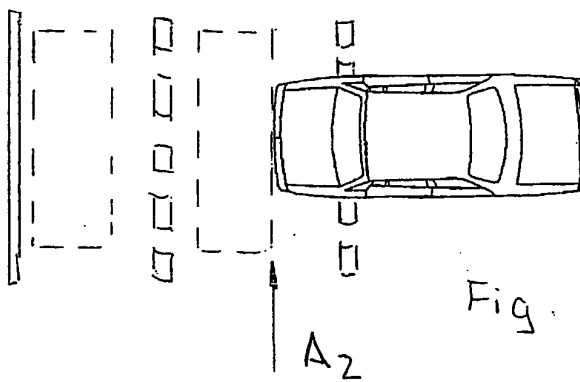


Fig. 3 d

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 1486928 A2 [0001] [0022] [0025]
- DE 3532527 A1 [0011] [0012] [0013] [0015] [0019] [0020]