



Europäisches  
Patentamt  
European  
Patent Office  
Office européen  
des brevets



(11)

EP 2 141 677 A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
06.01.2010 Patentblatt 2010/01

(51) Int Cl.:  
*G08G 1/04 (2006.01)*

*G08G 1/081 (2006.01)*

(21) Anmeldenummer: 09160142.7

(22) Anmeldetag: 13.05.2009

(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 TR

(30) Priorität: 30.06.2008 DE 102008030889

(71) Anmelder: Siemens Aktiengesellschaft  
80333 München (DE)

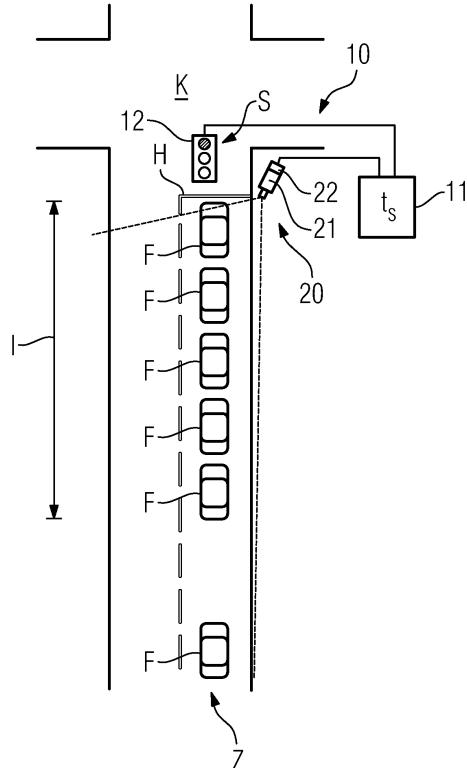
(72) Erfinder:

- Mück, Jürgen  
81539, München (DE)
- Averbeck, Robert  
81379, München (DE)
- Roth, Christoph  
82256, Fürstenfeldbruck (DE)

(54) **Verfahren zur Schätzung einer Staulänge sowie Videodetektor zur Durchführung des Verfahrens**

(57) Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Schätzung einer Staulänge (1) eines Fahrzeugstaus an einem lichtsignalgesteuerten Knotenpunkt (K), wobei sich der Fahrzeugstau durch auf einer Zufahrt (Z) zum Knotenpunkt (K) zufahrende Fahrzeuge (F) ergibt, die aufgrund eines Sperrsignals (S) vor einer Haltelinie (H) der Zufahrt (Z) hintereinander aufgereiht zum Stillstand kommen, wobei von einer am Knotenpunkt (K) angeordneten und in die Zufahrt (Z) ausgerichteten Videokamera (21) digitale Videobilder (b<sub>i</sub>) der Zufahrt (Z) aufgenommen werden, und wobei durch digitale Auswertung der aufgenommenen Videobilder (b<sub>i</sub>) auf die Staulänge (1) geschlossen wird. Indem in einem von der Videokamera (21) erfassbaren Bildausschnitt (B) der Zufahrt (Z) wenigstens eine Detektionszone (D) definiert wird, wobei die aufgenommenen Videobilder (b<sub>i</sub>) daraufhin ausgewertet werden, ob in der wenigstens einen Detektionszone (D) ein Fahrzeug (F) zum Stillstand gekommen ist, und wobei sich die Staulänge (1) aus der Zeitspanne (t<sub>i</sub>-t<sub>S</sub>) zwischen dem Phasenbeginn (t<sub>S</sub>) des Sperrsignals (S) und dem Detektionszeitpunkt (t<sub>i</sub>) der ersten Detektion eines in der Detektionszone (D) zum Stillstand gekommenen Fahrzeugs (F) ergibt, kann der Aufwand an eingesetzter Videotechnik erheblich reduziert werden.

FIG 1



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Schätzung einer Staulänge eines Fahrzeugstaus an einem lichtsignalgesteuerten Knotenpunkt nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 sowie einen Videodetektor zur Durchführung des Verfahrens nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 5.

**[0002]** Durch die steigende Belastung der Straßen aufgrund des Anwachsens des innerstädtischen Kraftfahrzeugverkehrs und der damit verbundenen Umweltbeeinträchtigung ist es im Interesse des Verkehrsplaners, den vorhandenen Straßenraum sowie die Straßenleistungsfähigkeit optimal auszunutzen. Die Forderung nach störungsfreiem Verkehrsablauf und nach wirtschaftlicher und umweltverträglicher Nutzung der Straßen bzw. des Straßennetzes haben den Stellenwert der Optimierung von Lichtsignalanlagen erhöht. Im Hinblick auf das steigende Verkehrsaufkommen und den begrenzten Raum, der zur Verfügung steht, ist die Optimierung von Lichtsignalanlagen als einzelne Komponente und - was eigentlich noch wichtiger ist - als ein zusammenhängendes Netz unabwendbar. Um dieser Forderung gerecht zu werden, wurden schon frühzeitig verkehrsabhängige Steuerungen entwickelt, die durch die raschen Fortschritte in der Rechnertechnologie sowie der steigenden Anforderungen an Optimierungsverfahren zunehmend komplexer wurden. Auf dem Gebiet der Lichtsignalsteuerung bedeutet die Ermittlung einer optimalen Lösung zum einen die Auswahl der optimalen Gestaltung von Straßenverkehrsanlagen und Basiselemente der Signalprogramme, wie z.B. Phaseneinteilung und Phasenfolge, zum anderen die Bestimmung der optimalen Parameter für die Signalsteuerung. Zur Optimierung von Lichtsignalanlagen in Straßennetzen werden nach vorwiegend als Optimierungskriterien die Wartezeiten, die Anzahl der Halte, der Kraftstoffverbrauch, die Lärm- bzw. Schadstoffemissionen minimiert und die Grünbandbreite auf den Hauptverkehrsstraßen maximiert. Hierbei kommen grundsätzlich zwei verschiedene Strategien zum Einsatz: Die eine Strategie strebt für ein System von grünen Wellen einen möglichst guten Verkehrsfluss in den fest vorgegebenen Hauptrichtungen an. Dabei liegen Festzeitprogramme für die Signalisierungsgründe, die für die erwarteten Verkehrsbelastungen off-line optimiert und zeitplan-abhängig oder verkehrsabhängig gewählt werden. Die andere Strategie muss sich laufend den Erfordernissen und Änderungen des Verkehrs anpassen und möglichst einige Zeit vorausdenken. Hierfür sind On-line-Modelle erforderlich.

**[0003]** Neben den Verkehrsparametern Verkehrsstärke, Geschwindigkeit, Verkehrsdichte, Fahrzeugart, Zeitlücke, Fahrzeug- und Liniennummer beim öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) stellt die Aufstellänge der aufgrund eines Sperrsignals von einer Haltelinie rückstauenden Fahrzeuge einen wesentlichen Verkehrsparameter dar, der als Eingangswert in ein Netzsteuerverfahren eingeht. Zur Erhebung der Verkehrsdaten wird

eine Vielzahl an Methoden bzw. Techniken eingesetzt, die von der rein manuellen Zählung über Radar- und Infrarot- bis hin zu Induktionsschleifen- und Lasertechnik reichen. Eine weitere eingesetzte Technik stellt die Videotechnik dar. Die generelle Aufgabe eines Video-basierten Verkehrserfassungssystems ist die Ermittlung von Verkehrsflussparametern. Dazu ist eine Detektion der Fahrzeuge in den Kreuzungszufahrten nötig. Dies geschieht mittels einer Videokamera, die stationär angebracht ist und den Straßenraum beobachtet. In den meisten Fällen werden Videodetektoren an Knotenpunktanlagen zur Präsenzerkennung von Fahrzeugen verwendet. Sobald sich ein Fahrzeug in einer bestimmten Detektionszone im Videobild befindet, wird der entsprechende Ausgang des Videodetektors auf "belegt" geschaltet. Auch wenn es heute technisch möglich ist, weitere Verkehrsdaten wie zum Beispiel die Anzahl der Fahrzeuge, deren Klasse (LKW oder PKW), deren Geschwindigkeit sowie den Zeitabstand aufeinanderfolgender Fahrzeuge an einem Querschnitt zu beobachten, werden diese Daten nur in seltenen Fällen für die lokale Kreuzungssteuerung herangezogen. Der große Vorteil der Videotechnik ist die Reproduzierbarkeit des Verkehrsablaufs. Während andere Detektionsarten nur ein

Ergebnis liefern, welches nicht bzw. schwer zu kontrollieren ist, bietet die Videotechnik den Vorteil, dass ein Videofilm oder Einzelbilder für spätere Zwecke als Beweismaterial oder zur Nachbearbeitung archiviert werden können.

**[0004]** Die Diplomarbeit "Die Verwendung von Verkehrsdaten aus Videoerfassung als Steuerungsgrundlage von verkehrsabhängigen Netzsteuerungen", abgegeben am 11.09.2000 von Tsatalpasidis beim Institut für Straßen- und Verkehrswesen, Universität Stuttgart, offenbart in Kapitel 6.2.8, Seiten 65 bis 66, ein Video-basiertes Verfahren zur Bestimmung der Staulänge eines sich während der Sperrzeit vor einer Haltelinie bildenden Verkehrsstaus. Bei guten Verkehrsverhältnissen löst sich der Stau während der Freigabezeit auf. In der darauf folgenden Sperrzeit bildet sich der Stau erneut, usw. Zur exakten Ermittlung der Staulänge werden die Anzahl und die Klasse der Fahrzeuge und damit die Summe der Länge aller einfahrenden Fahrzeuge erfasst. An der Lichtsignalanlage kann über Videodetektoren die Anzahl und Klasse der Fahrzeuge erfasst werden, die während der Grünphase die Haltelinie passieren. Durch Subtraktion der Summe der Länge der Fahrzeuge, welche die Haltelinie überquert haben, von der einfahrenden Gesamtlänge erhält man die Staulänge bei Grünende.

**[0005]** Dieses bekannte Verfahren leidet unter dem Nachteil, dass Videodetektoren sowohl an der Haltelinie der Zufahrt zum lichtsignalgesteuerten Knotenpunkt als auch an der Einfahrt in diese Zufahrt erforderlich sind. Der Einsatz eines einzigen am Knotenpunkt angeordneten Videodetektors zur Abschätzung der Staulänge vor der Haltelinie ist jedoch durch die flache Beobachtungsgeometrie ausgeschlossen, da sich Fahrzeugabstände in einer Entfernung von 30 m bis 60 m vor der Haltelinie

nicht mehr messen lassen, insbesondere ist ein Abstand eines Personenkraftwagens zu einem diesem vorausfahrenden Lastkraftwagen nicht mehr sichtbar.

**[0006]** Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der eingangs genannten Art sowie einen Videodetektor zur Durchführung des Verfahrens beizustellen, der den Aufwand an eingesetzter Videotechnik reduziert.

**[0007]** Die Aufgabe wird gelöst durch ein gattungsgemäßes Verfahren zur Schätzung einer Staulänge gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 sowie durch einen Videodetektor zur Durchführung des Verfahrens nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 5. Hierzu werden in einem von der Videokamera erfassbaren Bildausschnitt der Zufahrt wenigstens eine Detektionszone definiert, wobei die aufgenommenen Videobilder daraufhin ausgewertet werden, ob in dieser Detektionszone ein Fahrzeug zum Stillstand gekommen ist. Durch diese Auswertungsmöglichkeit unterscheidet sich der erfindungsgemäß Videodetektor von bislang bekannten Detektoren, bei welchen lediglich die Präsenz eines Fahrzeugs unabhängig von dessen Bewegungszustand erfassbar war. Erfindungsgemäß wird nun aus dem Zeitpunkt des Phasenbeginns eines Sperrsignals der Lichtsignalanlage, aufgrund dessen die auf die Haltelinie zufahrenden Fahrzeuge hintereinander aufgereiht zum Stillstand kommen, und dem Detektionszeitpunkt des ersten Fahrzeugstillstands in der Detektionszone auf die Staulänge geschlossen. Insbesondere wird hierfür die Zeitspanne zwischen Phasenbeginn und Detektionszeitpunkt gemessen. Da die zeitliche Entwicklung des Aufstellvorgangs sehr eng mit der sich vergrößernden Staulänge korreliert, ergibt sich aus der gemessenen Zeitspanne die zu schätzende Staulänge. Mit Vorteil ist hierfür lediglich der am Knotenpunkt angeordnete Videodetektor erforderlich, so dass zusätzliche Videodetektoren oder andere Fahrzeugdetektoren, die von der Haltelinie beabstandet anzutreffen wären, nicht nötig sind, was eine erhebliche Kosteneinsparung mit sich bringt.

**[0008]** Mit Vorteil wird die Detektionszone durch einen Abschnitt definiert, der zwischen 30 m und 60 m vor der Haltelinie liegt. Die sich in diesem Abschnitt erstreckenden Staulängen sind von besonderem Interesse für die Netzsteuerungsverfahren, die Lichtsignalanlagen an Knotenpunkten koordinieren, zwischen welchen dieser Abschnitt liegt.

**[0009]** In einer vorteilhaften Ausführungsform des erfindungsgemäß Verfahrens werden in dem erfassbaren Bildausschnitt der Zufahrt mehrere Detektionszonen auf einer Fahrspur der Zufahrt definiert, wobei die Zeitdifferenz zwischen einer ersten Detektion eines in einer ersten Detektionszone zum Stillstand gekommenen Fahrzeugs und einer ersten Detektion eines in einer von der Haltelinie weiter als die erste Detektionszone entfernten, zweiten Detektionszone zum Stillstand gekommenen Fahrzeugs erfasst wird. Beispielsweise könnten drei aufeinander folgende Detektionszonen für die Abschnitte 15 m bis 30 m, 30 m bis 45 m und 45 m bis 60

m vor der Haltelinie definiert werden. Gemessen werden dann die Zeitdifferenzen zwischen dem Beginn der Sperphase und den Detektionszeitpunkten des ersten Fahrzeugstillstands in der ersten, zweiten und dritten Detektionszone. Aus dieser zeitlichen Entwicklung der Entstehung des Rückstaus vor der Haltelinie kann die Geschwindigkeit der Aufstellvorgänge mit einer Genauigkeit gemessen werden, die höher im Vergleich zu Füllzeitmessungen ist, was wiederum eine genauere Abschätzung der entstehenden Staulänge ermöglicht.

**[0010]** In einer bevorzugten Ausgestaltung des erfindungsgemäß Verfahrens werden die aufgenommenen Videobilder daraufhin ausgewertet, ob in die wenigstens eine Detektionszone ein Fahrzeug einfährt und ob ein Fahrzeug aus der wenigstens einen Detektionszone ausfährt. Durch Kombination dieser auswertungstechnisch einfacheren Präsenzdetektion eines Fahrzeugs innerhalb der Detektionszone mit der erfindungsgemäß Detektion eines Fahrzeugstillstands innerhalb der Detektionszone ergeben sich zusätzliche Vorteile, wenn diese Verfahren beispielsweise für unterschiedliche Detektionszonen der Zufahrt angewendet werden.

**[0011]** Ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäß Videodetektors sowie weitere Vorteile und Eigenschaften des erfindungsgemäß Verfahrens werden nachfolgend anhand der Zeichnungen beschrieben, in deren

**FIG 1** eine videoüberwachte Zufahrt zu einem lichtsignalgesteuerten Knotenpunkt,

**FIG 2** ein auszuwertendes Videobild des erfindungsgemäß Videodetektors

schematisch veranschaulicht sind.

**[0012]** Gemäß Figur 1 wird der Verkehr an einem Knotenpunkt K etwa eines innerstädtischen Straßennetzes durch eine Lichtsignalanlage 10 gesteuert. Die Lichtsignalanlage 10 weist Signalgeber 12 zur Abgabe von Lichtsignalen an Fahrer von Fahrzeugen auf, die sich auf einer Zufahrt Z auf den Knotenpunkt K zubewegen. Die Signalgeber 12 werden durch ein Steuergerät 11 der Lichtsignalanlage 10 nach einem Signalzeitenplan angesteuert, der aufeinander folgende Freigabe- und Sperphasen zeitlich vorgibt. Mit Phasenbeginn  $t_s$  einer Sperphase, die der Signalgeber 12 durch ein Sperrsignal S in Form eines roten Lichtzeichens anzeigt, werden zuströmende Fahrzeuge F vom Passieren einer Haltelinie H der Zufahrt Z abgehalten. Es bildet sich vor der Haltelinie H eine Reihe hintereinander zum Stillstand kommender Fahrzeuge F, die einen Sperrsignalbedingten Fahrzeugstau einer mehr oder weniger großen Staulänge 1 bilden. Die Staulänge 1 des Fahrzeugstaus stellt eine wesentliche Verkehrsgröße dar, die in Optimierungsverfahren adaptiver Netzsteuerungen eingeht.

**[0013]** Erfindungsgemäß wird die Staulänge 1 mittels eines einzigen am Knotenpunkt K angeordneten Videodetektor 20 abgeschätzt. Der Videodetektor 20 umfasst eine Videokamera 21, die derart angeordnet und ausge-

richtet ist, dass sie einen Bildausschnitt B (vgl. Fig. 2) der Zufahrt Z erfasst. Die von der Videokamera 21 aufgenommenen digitalen Videobilder  $b_i$  der Zufahrt Z werden in einer Auswertungseinrichtung 22 des Videodetektors 20 digital ausgewertet. Hierzu steht die Auswertungseinrichtung 22 mit dem Steuergerät 11 der Lichtsignalanlage 10 in Verbindung, damit ein zeitlicher Bezug bestimmter Detektionsergebnisse zu dem Phasenbeginn  $t_s$  der Sperrphase möglich ist.

[0014] Figur 2 zeigt ein digitales Videobild  $b_i$  des Bildausschnitts B zu einem bestimmten Detektionszeitpunkt  $t_i$ . Erfindungsgemäß wird in dem erfassbaren Bildausschnitt B der Zufahrt Z eine Detektionszone D definiert, die beispielsweise einen Abschnitt der Zufahrt zwischen 30 m und 60 m vor der Haltelinie H darstellt. Mit Hilfe von Bildauswertungsalgorithmen wird nun festgestellt, zu welchem Zeitpunkt  $t_i$  erstmals ein Fahrzeug F innerhalb der Detektionszone D zum Stillstand kommt. Es wird nun die Zeitspanne vom Phasenbeginn  $t_s$  des Sperrsignals S bis zum Detektionszeitpunkt  $t_i$  des ersten Fahrzeugstillstands in der Detektionszone D gemessen. Aufgrund einer bekannten zeitlichen Entwicklung des Aufstellvorgangs bei der Ausbildung des Fahrzeugstaus kann aus der Zeitspanne  $t_s$  die Staulänge 1 des Fahrzeugstaus sehr genau abgeschätzt werden.

[0015] Es können auch zwei oder mehrere Detektionszonen in dem von der Videokamera 21 erfassbaren Bildausschnitt B der Zufahrt Z definiert werden. Durch Festhalten der Detektionszeitpunkte des jeweils ersten Fahrzeugstillstands innerhalb der jeweiligen Detektionszone wird die zeitliche Entwicklung des Aufstellvorgangs des Fahrzeugstaus erfasst. Durch die Erfassung der Zeitreihe von Detektionszeitpunkten in Bezug auf den Phasenbeginn  $t_s$  des Sperrsignals S kann die Genauigkeit der Abschätzung der Staulänge 1 verbessert werden, da dieses Verfahren eine höhere Messgenauigkeit im Vergleich zu herkömmlichen Füllzeitmessungen aufweist.

[0016] Der erfindungsgemäße Videodetektor 20 weist also eine Auswertungseinrichtung 22 auf, mit der es möglich ist, bewegte und stehende Fahrzeuge in einer Detektionszone zu unterscheiden. Die Detektionszonen werden bei der Inbetriebnahme im Bildausschnitt festgelegt. Sie werden im Betrieb des Videodetektors 20 jedoch nur dann aktiviert, wenn ein Fahrzeug F dort zum Stehen kommt. Bewegen sich die Fahrzeuge F durch die Detektionszone, erfolgt keine Aktivierung des entsprechenden Ausgangspunkts. Darüber hinaus kann der erfindungsgemäße Videodetektor 20 jedoch auch die Präsenz von Fahrzeugen F in einer Detektionszone D messen. Der entsprechende Ausgang des Videodetektors 20 wird aktiv geschaltet, wenn sich ein Fahrzeug F in dieser Detektionszone D befindet und wird deaktiviert, wenn das Fahrzeug F die Detektionszone D verlässt. So kann beispielsweise für eine oder mehrere Detektionszonen D erfasst werden, ob sich Fahrzeuge F in die Detektionszone D hineinbewegen, daraus herausbewegen oder darin zum Stillstand kommen.

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Schätzung einer Staulänge (1) eines Fahrzeugstaus an einem lichtsignalgesteuerten Knotenpunkt (K),  
wobei sich der Fahrzeugstau durch auf einer Zufahrt (Z) zum Knotenpunkt (K) zufahrende Fahrzeuge (F) ergibt, die aufgrund eines Sperrsignals (S) vor einer Haltelinie (H) der Zufahrt (Z) hintereinander aufgereiht zum Stillstand kommen, wobei von einer am Knotenpunkt (K) angeordneten und in die Zufahrt (Z) ausgerichteten Videokamera (21) digitale Videobilder ( $b_i$ ) der Zufahrt (Z) aufgenommen werden, und wobei durch digitale Auswertung der aufgenommenen Videobilder ( $b_i$ ) auf die Staulänge (1) geschlossen wird,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** in einem von der Videokamera (21) erfassbaren Bildausschnitt (B) der Zufahrt (Z) wenigstens eine Detektionszone (D) definiert wird,  
wobei die aufgenommenen Videobilder ( $b_i$ ) daraufhin ausgewertet werden, ob in der wenigstens einen Detektionszone (D) ein Fahrzeug (F) zum Stillstand gekommen ist, und wobei sich die Staulänge (1) aus dem Phasenbeginn ( $t_s$ ) des Sperrsignals (S) und dem Detektionszeitpunkt ( $t_i$ ) der ersten Detektion eines in der Detektionszone (D) zum Stillstand gekommenen Fahrzeugs (F) ergibt.
2. Verfahren nach Anspruch 1,  
wobei die Detektionszone (D) durch einen Abschnitt zwischen 30m und 60m vor der Haltelinie (H) definiert wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,  
wobei in dem erfassbaren Bildausschnitt (B) der Zufahrt (Z) mehrere Detektionszonen (D) auf einer Fahrspur der Zufahrt (Z) definiert werden, wobei die Zeitdifferenz zwischen einer ersten Detektion eines in einer ersten Detektionszone zum Stillstand gekommenen Fahrzeugs (F) und einer ersten Detektion eines in einer von der Haltelinie (H) weiter als die erste Detektionszone entfernten, zweiten Detektionszone zum Stillstand gekommenen Fahrzeugs (F) erfasst wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,  
wobei die aufgenommenen Videobilder ( $b_i$ ) daraufhin ausgewertet werden, ob in die wenigstens eine Detektionszone (D) ein Fahrzeug (F) einfährt und ob ein Fahrzeug (F) aus der wenigstens einen Detektionszone (D) ausfährt.
5. Videodetektor (20) zur Durchführung eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 4, mit einer am Knotenpunkt (K) angeordneten und in die Zufahrt (Z) ausgerichteten Videokamera (21) zur Aufnahme digitale Videobilder ( $b_i$ ) der Zufahrt (Z), und mit einer

Auswertungseinrichtung (22) zur digitalen Auswertung der aufgenommenen Videobilder ( $b_i$ ),  
**dadurch gekennzeichnet, dass** die Auswertungseinrichtung (22) dazu ausgebildet ist, die aufgenommenen Videobilder ( $b_i$ ) daraufhin auszuwerten, ob  
in der wenigstens einen Detektionszone (D), die in 5  
einem von der Videokamera (21) erfassbaren Bildausschnitt (B) der Zufahrt (Z) definiert ist, ein Fahrzeug (F) zum Stillstand gekommen ist, dass die Auswertungseinrichtung (22) mit einem Steuergerät (11) 10  
der Lichtsignalanlage (10) verbunden ist, welches den Phasenbeginn ( $t_s$ ) des Sperrssignals (S) festlegt, und dass die Auswertungseinrichtung (22) ferner dazu ausgebildet ist, die Staulänge (l) aus dem Phasenbeginn ( $t_s$ ) des Sperrssignals (S) und dem Zeitpunkt (t<sub>1</sub>) der ersten Detektion eines in der Detektionszone (D) zum Stillstand gekommenen Fahrzeugs (F) abzuschätzen.

20

25

30

35

40

45

50

55

FIG 1

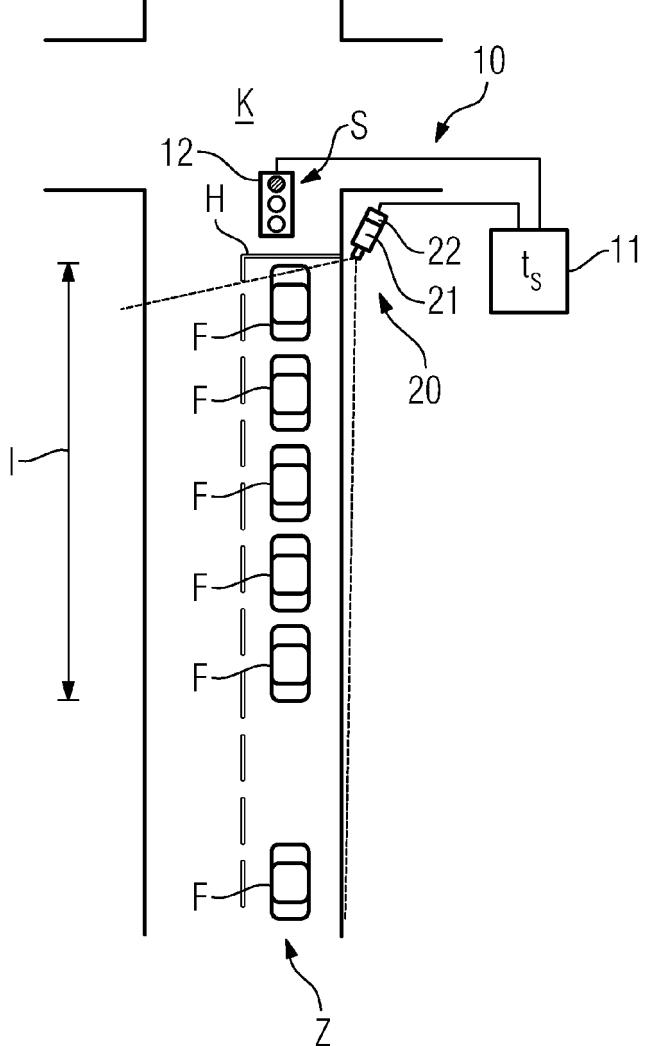
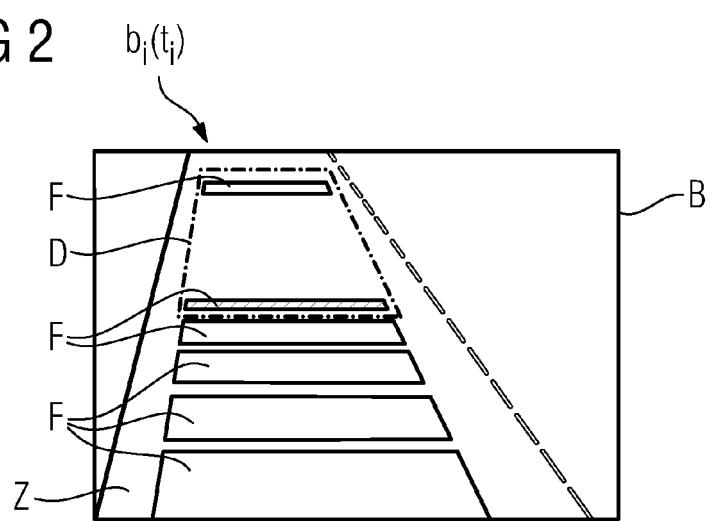


FIG 2





## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 09 16 0142

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE  |  | Betreff<br>Anspruch  | KLASSIFIKATION DER<br>ANMELDUNG (IPC) |
|---|--|--|---------------------------------------|
| Kategorie   | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile  |  |                                       |
| Y   | EP 1 276 085 A (TRANSVER GMBH [DE])<br>15. Januar 2003 (2003-01-15)<br>* Absätze [0001], [0006], [0008] -<br>[0010], [0012], [0013], [0035], [0036]<br>*<br>* Abbildung 1 *<br>-----   | 1-5  | INV.<br>G08G1/04<br>G08G1/081         |
| Y   | IWASAKI Y: "An image processing system to measure vehicular queues and an adaptive traffic signal control by using the information of the queues"<br>INTELLIGENT TRANSPORTATION SYSTEM, 1997.<br>ITSC '97., IEEE CONFERENCE ON BOSTON, MA,<br>USA 9-12 NOV. 1997, NEW YORK, NY,<br>USA, IEEE, US,<br>9. November 1997 (1997-11-09), Seiten<br>195-200, XP010270816<br>ISBN: 978-0-7803-4269-9<br>* Seite 195, linke Spalte, Zeile 1 - Seite<br>197, rechte Spalte, Zeile 3 *<br>* Seite 200, linke Spalte, Zeile 1 -<br>rechte Spalte, Zeile 4 *<br>* Abbildungen 1-3 *<br>----- | 1-5  | RECHERCHIERTE<br>SACHGEBIETE (IPC)    |
| A   | US 6 188 778 B1 (HIGASHIKUBO MASAKATSU<br>[JP] ET AL) 13. Februar 2001 (2001-02-13)<br>* Zusammenfassung *<br>* Abbildungen 1-3,21 *<br>* Spalte 1, Zeilen 10-17 *<br>* Spalte 3, Zeilen 36-65 *<br>* Spalte 13, Zeile 18 - Spalte 14, Zeile<br>21 *<br>* Spalte 25, Zeile 48 - Spalte 26, Zeile<br>41 *<br>-----<br>-----<br>-/-  | 1,3-5  | G08G                                  |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt   |  |  |                                       |
| 2   | Recherchenort<br>Den Haag  | Abschlußdatum der Recherche<br>2. Oktober 2009   | Prüfer<br>Quartier, Frank             |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE   |  | <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br/> E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder<br/> nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br/> D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br/> L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument</p> <p>&amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes<br/> Dokument</p> |                                       |
| X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer<br>anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : nichtschriftliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur |  |  |                                       |



## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 09 16 0142

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE  |  |  |                                    |
|---|--|--|------------------------------------|
| Kategorie   | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile  | Betrifft Anspruch                              | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC) |
| A   | <p>DE 10 2004 042624 A1 (DEUTSCH ZENTR LUFT &amp; RAUMFAHRT [DE]) 16. März 2006 (2006-03-16)</p> <p>* Zusammenfassung *</p> <p>* Absätze [0001] - [0004], [0007], [0011], [0054], [0057], [0059], [0060], [0062] *</p> <p>* Ansprüche 1,2,4,9,13,14 *</p> <p>-----</p> | 1,3-5  |                                    |
|   |  |  | RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)    |
| 2 Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt   |  |  |                                    |
| 2   | Recherchenort<br>Den Haag  | Abschlußdatum der Recherche<br>2. Oktober 2009 | Prüfer<br>Quartier, Frank          |
| <p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br/>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br/>A : technologischer Hintergrund<br/>O : nichtschriftliche Offenbarung<br/>P : Zwischenliteratur</p> <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br/>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelddatum veröffentlicht worden ist<br/>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br/>L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument</p> <p>&amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p> |  |  |                                    |

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

EP 09 16 0142

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.

02-10-2009

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument |    | Datum der<br>Veröffentlichung |                                  | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie  |  | Datum der<br>Veröffentlichung  |
|--|----|-------------------------------|----------------------------------|--|--|--|
| EP 1276085   | A  | 15-01-2003                    | AT<br>CN<br>DE<br>WO<br>ES<br>US | 241189 T<br>1526126 A<br>50100263 D1<br>03007268 A1<br>2199910 T3<br>2004267439 A1 |  | 15-06-2003<br>01-09-2004<br>26-06-2003<br>23-01-2003<br>01-03-2004<br>30-12-2004 |
| US 6188778   | B1 | 13-02-2001                    |                                  | KEINE  |  |  |
| DE 102004042624                                    | A1 | 16-03-2006                    |                                  | KEINE  |  |  |

**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 Nicht-Patentliteratur**

- Die Verwendung von Verkehrsdaten aus Videoerfassung als Steuerungsgrundlage von verkehrsabhängigen Netzsteuerungen. Tsatalpasidis beim Institut für Straßen- und Verkehrswesen, 11. September 2000, 65-66 **[0004]**