

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 625 768 A2**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **94103707.9**

(51) Int. Cl.⁵: **G07B 15/00**

(22) Anmeldetag: **10.03.94**

(30) Priorität: **31.03.93 DE 4310580**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
23.11.94 Patentblatt 94/47

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK FR GB IT LI LU NL

(71) Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**
Wittelsbacherplatz 2
D-80333 München (DE)

(72) Erfinder: **Hering, Bernhard, Dr. Dipl. Phys.**

Plattlinger Strasse 57

D-81479 München (DE)

Erfinder: **Wurst, Karl-Friedrich, Dipl.-Ing.**

Adalbertstrasse 88

D-80799 München (DE)

Erfinder: **Seemann, Joachim, Dipl.-Ing.**

Feichtetstrasse 35

D-82343 Pöcking (DE)

Erfinder: **Wenter, Peter, Ing.**

Guardinistrasse 26

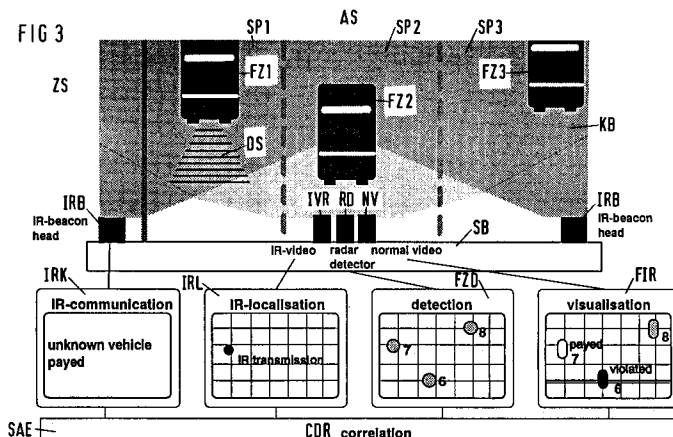
D-81375 München (DE)

(54) Automatisches Gebührenerfassungssystem.

(57) Automatisches Gebührenerfassungssystem für Straßenbenutzung von Fahrzeugen.

Die Fahrzeuge weisen ein Bordgerät mit einer Kommunikationseinrichtung, einen Fahrzeug-Transceiver und eine elektronische Geldbörse in Form einer Prozessor-Karte auf. An den Straßen sind Zahlstationen angeordnet, die mit einer drahtlosen Kommunikationseinrichtung einen Datenaustausch durchführen und eine Benutzungsgebühr abbuchen. Erfindungsgemäß ist zusätzlich zur Kommunikationseinrichtung (IRK) der Zahlstation (ZS) eine Fahrzeug-Lokalisierungseinrichtung (IRL) angeordnet, die die Position des

gerade kommenden Fahrzeugs (FZ) aufgrund eines vom Fahrzeug-Transceiver abgegebenen, kurzzeitigen optischen Signals (OS) ermittelt, indem das aus dem Kommunikations-Protokoll bekannte temporäre Kennzeichen diesem optischen Signal zugeordnet wird. Das optische Signal kann ein IR-Lichtblitz sein, der auf Aufforderung durch die Zahlstation abgegeben wird. Die Fahrzeug-Lokalisierungseinrichtung (FZL) ist eine IR-lichtempfindliche Videokamera (IRV), die mittels rechnergesteuerter Auswertung die Position aufgrund der optischen Abbildung dieses Fahrzeugs (FZ1) ermittelt.



EP 0 625 768 A2

Die Erfindung bezieht sich auf ein automatisches Gebührenerfassungssystem (AGE-System) für die Straßenbenutzung von Fahrzeugen, die ein Bordgerät mit einer Kommunikationseinrichtung, einem Fahrzeug-Transceiver und einer elektronischen Geldbörse in Form einer Prozessor-Karte, einer sogenannten Smart Card aufweisen, mit an den Straßen angeordneten Zahlstationen, die mit zumindest einer an oder über der Straße angebrachten drahtlosen Kommunikationseinrichtung einen Datenaustausch durchführen und eine Benutzungsgebühr unter Wahrung der Anonymität des Fahrzeugbenutzers abbuchen.

Gebührenerfassungssysteme für die Straßenbenutzung sind an sich bekannt, insbesondere als sogenannte geschlossene Systeme. Sie gewinnen zunehmend an Bedeutung, weil in verstärktem Maße streckenbezogene Straßenbenutzungsgebühren von vielen Verkehrs- und Umweltpolitikern gefordert werden. Allerdings stößt die Einführung in bisher mautfreien Ländern auf viele Schwierigkeiten. Für hochbelastete Straßennetze kommt dafür nur ein automatisches Gebührenerfassungssystem in Frage, das den Verkehrsfluß nicht behindert und auf dem vorhandenen Straßennetz wirtschaftlich errichtet und betrieben werden kann.

Beispielsweise ist in der DE-PS 38 33 716 C2 ein Straßenbenutzungsgebühr-Kollektorautomat beschrieben, bei dem als Aufzeichnungsträger für den Gebühreneinzug mittels des Bankkontos der Straßenbenutzer eine IS-Karte verwendet wird. Bei dem bekannten Kollektorautomat ist es ein erheblicher Nachteil, daß der Fahrzeughalter bzw. -Fahrer nicht anonym bleibt. Des weiteren ist es nachteilig, daß die Erfassung der Straßenbenutzungsgebühr nur bei stehenden, in einer dafür vorgesehenen Zahlspur befindlichen Fahrzeugen möglich ist.

Für eine Gebührenerfassung bei fließendem, mehrspurigem Verkehr ist eine genaue Lokalisation des Fahrzeugs erforderlich, welches gerade seine Straßenbenutzungsgebühr entrichten soll. In der EP-0 413 948 - A1 ist ein System zur optischen Datenübertragung, vorzugsweise für die automatische Entrichtung von Straßennutzungsgebühren beschrieben, bei dem berührungslos, d.h. drahtlos, die Gebühren erfaßt werden können. Dazu ist für die Datenübertragung ein optisches System vorgeschlagen, welches speziell auf jeweiligen Fahrspuren ausgerichtete optische Wirkflächen abbildet. Dies erfordert eine aufwendige, konstruktive Ausgestaltung und ist für einen schnellen und umfangreichen Datenverkehr zwischen Fahrzeugen und einer Zahlstation bei schnell fließendem Verkehr wegen der dadurch verhältnismäßig kurzen Kontaktzeit nicht geeignet.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, bei einem automatischen Gebührenerfassungssystem eine sichere, zuverlässige Kommunikation zwischen den

Fahrzeugen und der Zahlstation auf mehrspurigen Straßen bei nahezu unverminderter Fahrzeuggeschwindigkeit und auch bei evtl. auftretenden Spurwechsel zu gewährleisten sowie eine Lokalisierung des kommunizierenden Fahrzeugs zu ermöglichen, um Fahrzeuge, die bezahlt haben, und nicht zahlende Fahrzeuge zu erkennen.

Diese Aufgabe wird bei einem eingangs beschriebenen automatischen Gebührenerfassungssystem mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Erfindungsgemäß wird zur genauen Lokalisierung des Fahrzeugs vorgeschlagen, zusätzlich zur Kommunikationseinrichtung der Zahlstation eine Lokalisierungseinrichtung anzuordnen, die die Position des gerade kommunizierenden Fahrzeugs aufgrund eines vom Fahrzeugtransceiver abgegeben, kurzzeitigen optischen Signals ermittelt, indem das aus dem Kommunikationsprotokoll bekannte temporäre Kennzeichen des gerade kommunizierenden Fahrzeugs diesem optischen Signal zugeordnet wird.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung wird das zusätzlich abgegebene optische Signal von einem Infrarot-Lichtblitz gebildet, welcher auf eine Aufforderung hin seitens der Zahlstation abgegeben wird. Dabei ist zweckmäßigerweise die Fahrzeuglokalisierungs-Einrichtung von einer infrarotlichtempfindlichen Videokamera gebildet, die mittels einer rechnergesteuerten Auswertung die Position dieses Fahrzeugs aufgrund der optischen Abbildung ermittelt und entsprechend zuordnet (korreliert).

Zweckmäßigerweise erfolgt die Abbuchung innerhalb eines bestimmten Kommunikationsbereichs, wobei die erfolgte Abbuchung seitens des Fahrzeugs quittiert und auf der Prozessorkarte dokumentiert wird, um bei einer evtl. später durchgeführten Kontrolle beweisfähige Angaben über die durchgeführte Abbuchung zu haben. Dabei ist es besonders vorteilhaft, die erfolgte Abbuchung mit dem optischen Signal, dem Infrarotblitz, zu quittieren.

Diese erfindungsgemäßen Maßnahmen haben den Vorteil, daß der Autofahrer daran gehindert wird, beispielsweise durch Entfernen oder Außerbetriebsetzen des Fahrzeugtransceivers jede Kommunikation und damit auch jede Bezahlung zu vermeiden. Dazu ist ein von der Gebührenerfassung unabhängiges Kontrollsystem mit einem geeigneten Fahrzeugdetektor erforderlich, um zu prüfen, ob alle detektierten Fahrzeuge auch einen zahlenden Transceiver aufweisen. Mit der erfindungsgemäßen Fahrzeug-Lokalisierungseinrichtung sind alle Fahrzeuge bekannt, die ordnungsgemäß ihre Gebühr entrichtet haben.

Um Nichtzahler, sei es weil sie an ihrer Abbuchungseinrichtung manipuliert haben oder sei es,

weil sie mit keinem derartigen Gerät ausgerüstet sind, ist in Weiterbildung der Erfindung an der Zahlstation eine Fahrzeugdetektionseinrichtung für sämtliche Fahrzeuge angeordnet, die mit der Fahrzeuglokalisierungseinrichtung koordiniert ist. Damit können diejenigen Fahrzeuge, die kein Quittungssignal abgegeben haben, ermittelt, identifiziert und registriert werden, beispielsweise mit allgemein bekannten fotografischen Erfassungssystemen.

In vorteilhafter Weise kann für die Fahrzeugdetektionseinrichtung eine Videoüberwachungskamera mit Bildaufzeichnung und Bildauswertung vorgesehen sein. In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung kann die Fahrzeugdetektionseinrichtung von einem bekannten Verkehrsradargerät gebildet sein, welches die einzelnen Fahrzeuge getrennt nach Fahrspur detektiert. Die Nichtzahler werden mit einer Film- oder Videokamera für feste oder bewegte Bilder, d.h. mit einem bekannten fotografischen Erfassungssystem registriert, wobei die exakte Zuordnung zu dem Fahrzeug mit dem Verkehrsradargerät erfolgt.

Der Datenaustausch kann mit Hilfe der Mikrowellenübertragungstechnik erfolgen. In vorteilhafter Weise ist jedoch vorgesehen, die Datenübertragung mit Hilfe der Infrarot-Lichtübertragung durchzuführen. Dabei kann die aus einem Verkehrsleit- und Informationssystem (EURO-SCOUT) bekannte Infrarotlichtübertragung verwendet werden.

Bei dem Datenaustausch zwischen den Fahrzeugen und der Zahlstelle mit Hilfe der Infrarotlichtübertragung ist eine elektronische Videokamera an der Zahlstation angeordnet, die bevorzugt dann die Fahrzeuge lokalisiert, wenn die Zahlstation den Fahrzeugtransceiver auffordert, eine Nachricht als Nachweis für eine korrekte Bezahlung zu senden. Während das Kommunikationssystem diese Nachricht empfängt, wird die Videokamera aktiv, um die Position des zahlenden Transceivers zu ermitteln. Dabei ist kein separater Infrarot-Lichtblitz erforderlich, der jedoch für eine genaue und zuverlässige Lokalisierung sehr vorteilhaft ist. Damit werden mit Hilfe der infrarotempfindlichen Kamera, die zweckmäßigerweise unmittelbar neben der Infrarot-Stationenantenne bzw. IR-Sende- und Empfangseinrichtung angebracht ist, die aktiven Sendedioden eines Fahrzeugtransceivers als Lichtquelle erfaßt.

Zur Unterdrückung von Störlicht, welches durch Sonnenreflexionen, Scheinwerfer oder Blinker hervorgerufen werden kann, werden in Weiterbildung der Erfindung im folgenden verschiedene Maßnahmen vorgeschlagen. Im Strahlengang der Kamera ist ein optisches Filter angebracht, welches nur Licht mit der Wellenlänge der verwendeten Infrarotstrahlen durchläßt. Die Infrarotsendedioden des Fahrzeugtransceivers werden in einer ganz bestimmten Form angeordnet, die sich per Bildauswertung leicht wiederfinden und gegen Störquellen

sicher abgrenzen läßt. Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung ist dadurch gegeben, daß die Belichtungszeit der elektronischen Kamera an die Sendephase des Fahrzeugtransceivers angepaßt ist, wobei im Rahmen des Übertragungsprotokolls ein einzelner Fahrzeugtransceiver von der Zahlstation gezielt zum Senden aufgefordert wird. Mit einer weiteren Maßnahme werden statische Lichtquellen durch eine Differenztechnik stark unterdrückt. Dazu werden während und unmittelbar nach der Sendephase zwei Bilder aufgenommen und daraus ein Differenzbild gebildet, so daß die störenden Lichtquellen weitgehend unterdrückt sind und lediglich die Sendedioden für den Infrarotblitz bzw. die IR-Übertragung eindeutig erkennbar ist.

Aus dem mit der infrarotlichtempfindlichen Videokamera gewonnenen Kamerabild kann die Richtungsinformation in absolute Koordinaten umgerechnet werden, wobei neben dem Standort und der Ausrichtung der Kamera Informationen, wie beispielsweise Einbauhöhe des Transceivers, ausgenutzt werden. So kann aus der visuellen Größe des Transceivers im Kamerabild der Abstand zum Transceiver berechnet werden. Dabei ist eine mittlere Einbauhöhe des Transceivers für gleiche Fahrzeugklassen vorgesehen. Die Art des Fahrzeugs, d.h. die Fahrzeugklasse, kann beim Datenaustausch vom Fahrzeug zur Zahlstation mit übertragen werden. Ebenso ist es denkbar, die individuelle Einbaulage des Transceivers vom Fahrzeug der Zahlstation mit übertragen zu lassen.

Im folgenden wird die Erfindung anhand der Zeichnung kurz erläutert.

Fig. 1 zeigt eine Zahlstation an einer dreispurigen Autostraße,

Fig. 2 schematisch einen prinzipiellen Aufbau für eine automatische Gebührenerfassung und Fahrzeugkontrolle und

Fig. 3 eine prinzipielle Darstellung für die Fahrzeuglokalisierung und -detektion, sowie Fahrzeugidentifizierung und -registrierung an einer mehrspurigen Zahlstation.

In der Fig. 1 ist in perspektivischer Darstellung schematisch eine Autostraße AS mit drei Fahrspuren SP1 bis SP3 in einer Fahrtrichtung mit einer Signalbrücke SB gezeigt. Die Zahlstation ZS weist bei diesem Ausführungsbeispiel auf der linken und rechten Seite der Signalbrücke SB jeweils eine Infrarotbake IRB auf, die Teil einer Infrarotkommunikationseinrichtung (IRK) ist. Die beiden Infrarotbaken IRB leuchten in Fahrtrichtung einen bestimmten Kommunikationsbereich KB aus. An der Signalbrücke SB ist eine Infrarot-Videokamera IRV, die Teil einer Infrarotlicht-Lokalisierungseinrichtung IRL ist, ein Verkehrsradargerät mit einem Radardetektor RD und eine normale Videokamera NV, die Teil einer Fahrzeugidentifizierungs- und Registrierungseinrichtung FIR ist, auf. Diese Einrichtungen sind

mit einer Steuer- und Auswerteeinrichtung SAE verbunden, wo die gesamte Datenverarbeitung und Korrelation erfolgt. Dies ist prinzipiell in der Fig.2 dargestellt.

Mit Hilfe der Infrarot-Kommunikationseinrichtung IRK wird über die Infrarotbaken IRB der Datenaustausch zwischen der Zahlstation ZS und den einzelnen Fahrzeugen abgewickelt. Um das Guthaben auf der Prozessorkarte betrugssicher verwalten zu können, ist eine hochwertige Verschlüsselung erforderlich (Crypto-Modul). Die Bakensteuerung BS der Infrarot-Kommunikationseinrichtung IRK steuert die Abwicklung mit dem Fahrzeug und der Steuer- und Auswerteeinrichtung SAE. Wie bereits oben erwähnt, wird eine erfolgreich durchgeführte Abbuchung mit einem Quittungssignal QS bestätigt, das gleichzeitig für die optische Signalgabe vom Fahrzeugtransceiver verwendet wird. Dies ist mit dem Triggerimpuls TI angedeutet, der der Infrarot-Lokalisierungseinrichtung IRL dies mitteilt. Die Infrarot-Lokalisierungseinrichtung IRL bzw. die Fahrzeuglokalisierungseinrichtung FZL erfaßt die Position des Fahrzeugs, welches bezahlt hat und teilt dies ebenfalls der Korrelationseinrichtung COR der Steuer- und Auswerteeinrichtung SAE mit. Um die Fahrzeuge, die nicht bezahlt haben, zu erfassen, werden mit einem Verkehrsradargerät, d.h. einer Fahrzeugdetektionseinrichtung FZD und den zugehörigen Radardetektor RD, sämtliche Fahrzeuge erfaßt und deren Position der Korrelationseinrichtung COR der Steuer- und Auswerteeinrichtung SAE mitgeteilt. Auf diese Weise ist es möglich, die Positionen der Fahrzeuge, die bezahlt haben, und die der Nichtzahler zu erkennen und für eine genaue Erfassung, Identifizierung und Registrierung der Nichtzahler zur Verfügung zu haben. Zu diesem Zweck ist eine Fahrzeugidentifizierungs- und Registrierungseinrichtung FRI vorgesehen, die mit einer normalen Videokamera NV einer Videosteuerung VS und einem Videorecorder REC die Verkehrssünder festzuhalten vermag. Zur Visualisierung ist in der Fahrzeugidentifizierungs- und Registrierungseinrichtung ein Monitor MON vorgesehen. Von der Steuer- und Auswerteeinrichtung SAE wird der Fahrzeugidentifizierungs- und Registrierungseinrichtung FIR mitgeteilt, welche Fahrzeuge bezahlt haben und welche innerhalb einer Kommunikationsgrenze KG nicht bezahlt haben und nun identifiziert und registriert werden müssen. Dies ist in Fig. 3 veranschaulicht.

In Fig. 3 ist in einer Draufsicht die Zahlstation ZS gezeigt, mit drei Fahrspuren SB1 bis SB 3 in einer Richtung einer Autostraße AS, auf der sich drei Fahrzeuge FZ1 bis FZ3 befinden. Die Infrarotbaken IRB links und rechts der Autostraße AS leuchten einen bestimmten Kommunikationsbereich KB aus. Etwa in der Mitte der Schilderbrücke SB sind die Infrarot-Videokamera IRV, der Radardetek-

tor RD und die Normal-Videokamera NV angeordnet, die die Gesamtfläche vor der Zahlstation ZS erfassen. Ferner ist in der Fig. 3 gezeigt, wie die Infrarot-Kommunikationseinrichtung IRK das für sie eigentlich unbekannte Fahrzeug als bezahlt habendes Fahrzeug erkennt. Aufgrund des optischen Signals OS, das das Fahrzeug FZ1 abgibt, erkennt die Infrarot-Lokalisierungseinrichtung IRL die Position dieses Fahrzeugs FZ1. Die Fahrzeugdetektionseinrichtung FZD erkennt mit Hilfe des Verkehrsradargerätes RD hier die drei Fahrzeuge FZ1 bis FZ3, die in der Fahrzeugdetektionseinrichtung FZD anschaulich dargestellt und mit 6,7 und 8 bezeichnet sind. Die Fahrzeug-Identifizierungs- und Registrierungseinrichtung FIR visualisiert mit Hilfe einer normalen Videokamera NV dieses Verkehrsgeschehen und zeigt ebenfalls die drei Fahrzeuge 6,7 und 8. Wie in Fig. 2 angedeutet, werden in der Steuer- und Auswerteeinrichtung SAE die Daten der drei bzw. vier Einrichtungen korreliert COR, so daß in der bildlichen Darstellung in der Fahrzeugidentifizierungs- und Registrierungseinrichtung FRI das Fahrzeug FZ1 als bezahlt habendes mit der Nummer 7 dargestellt ist, das Fahrzeug FZ2, welches die Kommunikationsgrenze KG erreicht hat, als Nichtzahler mit der Nummer 6 gezeigt ist, und das dritte Fahrzeug FZ3, welches sich noch im Kommunikationsbereich KB befindet, als noch nicht erledigt mit der Nummer 8 bezeichnet dargestellt ist.

Patentansprüche

1. Automatisches Gebührenerfassungssystem für Straßenbenutzung von Fahrzeugen, die ein Bordgerät mit einer Kommunikationseinrichtung, einem Fahrzeugtransceiver und einer elektronischen Geldbörse in Form einer Prozessor-Karte aufweisen, mit an den Straßen angeordneten Zahlstationen, die mit zumindest einer an oder über der Straße angebrachten drahtlosen Kommunikationseinrichtung einen Datenaustausch durchführen und eine Benutzungsgebühr unter Wahrung der Anonymität des Fahrzeugbenutzers abbuchen, **dadurch gekennzeichnet**, daß zusätzlich zur Kommunikationseinrichtung (IRK) der Zahlstation (ZS) eine Fahrzeug-Lokalisierungseinrichtung (FZL) angeordnet ist, die die Position des gerade kommunizierenden Fahrzeugs (FZ) aufgrund eines vom Fahrzeugtransceiver abgegebenen, kurzzeitigen optischen Signals (OS) ermittelt, indem das aus dem Kommunikationsprotokoll bekannte temporäre Kennzeichen diesem optischen Signal (OS) zugeordnet wird.
2. Automatisches Gebührenerfassungssystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das optische

- Signal (OS) von einem Infrarot-Lichtblitz gebildet wird, der auf Aufforderung durch die Zahlstation (ZS) abgegeben wird, und daß die Fahrzeug-Lokalisierungseinrichtung (FZL) von einer infrarotlichtempfindlichen Videokamera (IRV) gebildet ist, die mittels rechnergesteuerter Auswertung die Position dieses Fahrzeugs (FZ1) ermittelt.
3. Automatisches Gebührenerfassungssystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Abbuchung innerhalb eines bestimmten Kommunikationsbereichs (KE) bzw. Kommunikationsgrenze (KG) durchgeführt wird, und daß die Abbuchung mit einem Quittungssignal (QS) quittiert sowie auf der Prozessorkarte dokumentiert wird. 10 15
 4. Automatisches Gebührenerfassungssystem nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß bei erfolgter Abbuchung mit Quittungssignal (QS) auch das separate optische Signal (OS) abgegeben wird. 20 25
 5. Automatisches Gebührenerfassungssystem nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Zahlstation (ZS) eine Fahrzeug-Detektionseinrichtung (FZD) für sämtliche Fahrzeuge (FZ1,2,3 ...), die sich im Kommunikations- bzw. Zahlungsbereich (KB bzw. KG) befinden, aufweist und mit der Fahrzeug-Lokalisierungseinrichtung (FZL) koordiniert (COR) ist, und daß diejenigen Fahrzeuge (FZ2), die kein Quittungssignal (QS) abgegeben haben, mittels der Fahrzeug-Lokalisierungs- und Fahrzeug-Detektionseinrichtung (FZL, FZD) ermittelt, identifiziert und registriert (FIR) werden. 30 35
 6. Automatisches Gebührenerfassungssystem nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Fahrzeug-Detektionseinrichtung (FZD) von einer Videoüberwachungskamera (NV) mit Bildaufzeichnung und -Auswertung (VS und REC bzw. FIR) gebildet ist. 40 45
 7. Automatisches Gebührenerfassungssystem nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Fahrzeug-Detektionseinrichtung (FZD) von einem Verkehrsradargerät (RD), welches die einzelnen Fahrzeuge (FZ1,2,3,...) getrennt nach Fahrspuren (SP1,2,3,...) detektiert, gebildet ist, und zusätzlich eine zugeordnete und koordinierte Fahrzeug-Identifizierungs- und Registrierungseinrichtung (FIR) für Nichtzahler (FZ2 bzw. 6) aufweist. 50 55
 8. Automatisches Gebührenerfassungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kommunikationseinrichtungen der Zahlstation und der Fahrzeuge mit Mikrowellenübertragung arbeiten.
 9. Automatisches Gebührenerfassungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kommunikationseinrichtungen der Zahlstation und der Fahrzeuge mit Infrarotlicht-Übertragungseinrichtungen arbeiten.
 10. Automatisches Gebührenerfassungssystem nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß für die Infrarotübertragung die aus einem Verkehrsleit- und Informationssystem bekannte Infrarotlicht-Übertragungseinrichtungen verwendet werden.
 11. Automatisches Gebührenerfassungssystem nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die infrarotlichtempfindliche Videokamera ein optisches Filter aufweist, welches auf die Wellenlänge der Infrarotlichtblitze abgestimmt ist.
 12. Automatisches Gebührenerfassungssystem nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die infrarotlichtempfindliche Kamera nur während des Sendens der Infrarotlichtblitze empfangsbereit ist.
 13. Automatisches Gebührenerfassungssystem nach Anspruch 2, 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß für die Infrarotlichtblitze mehrere Sendedioden in einer bestimmten Form am Fahrzeugtransceiver angeordnet sind.
 14. Automatisches Gebührenerfassungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Fahrzeug-Lokalisierungseinrichtung während des Sendens des optischen Signals ein optisches Bild und unmittelbar danach ein zweites optisches Bild aufnimmt, und daraus ein Differenzbild bildet.

FIG 1

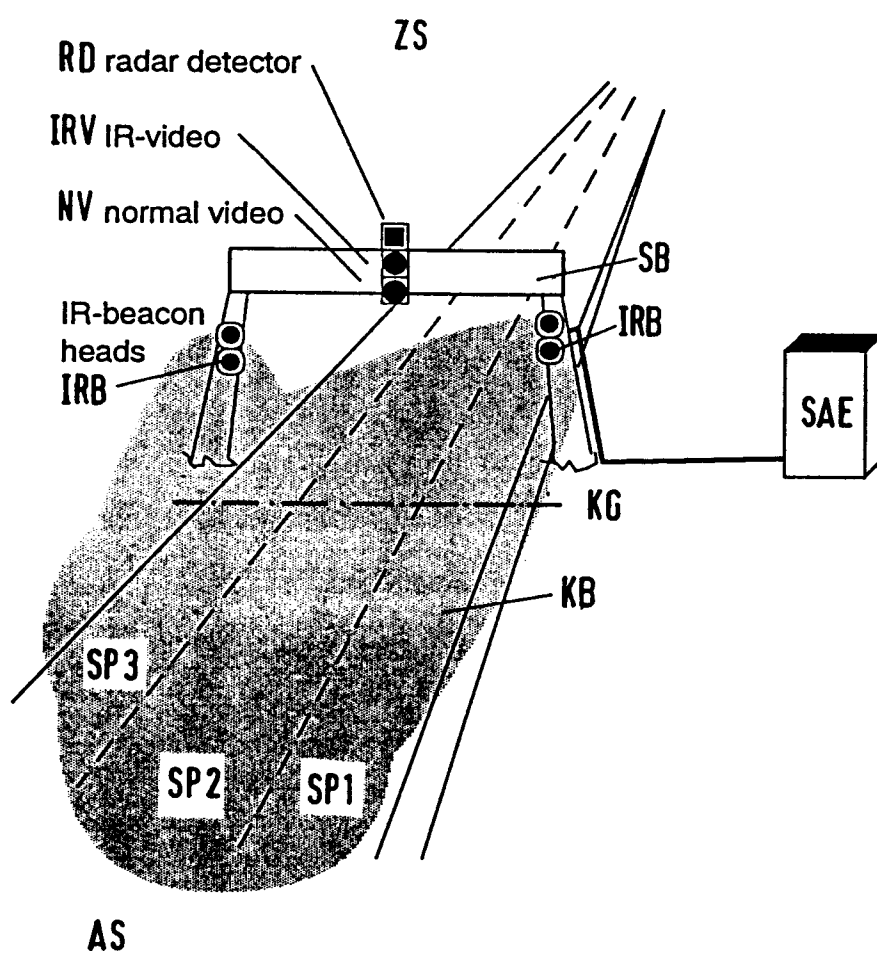


FIG 2

