

(19)



(11)

EP 2 849 165 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
18.03.2015 Patentblatt 2015/12

(51) Int Cl.:
G08G 1/08 ^(2006.01) **G08G 1/04** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13184133.0**

(22) Anmeldetag: **12.09.2013**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL 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 RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(71) Anmelder: **Siemens Schweiz AG**
8047 Zürich (CH)

(72) Erfinder: **Lehmann, Eduard**
8154 Oberglatt (CH)

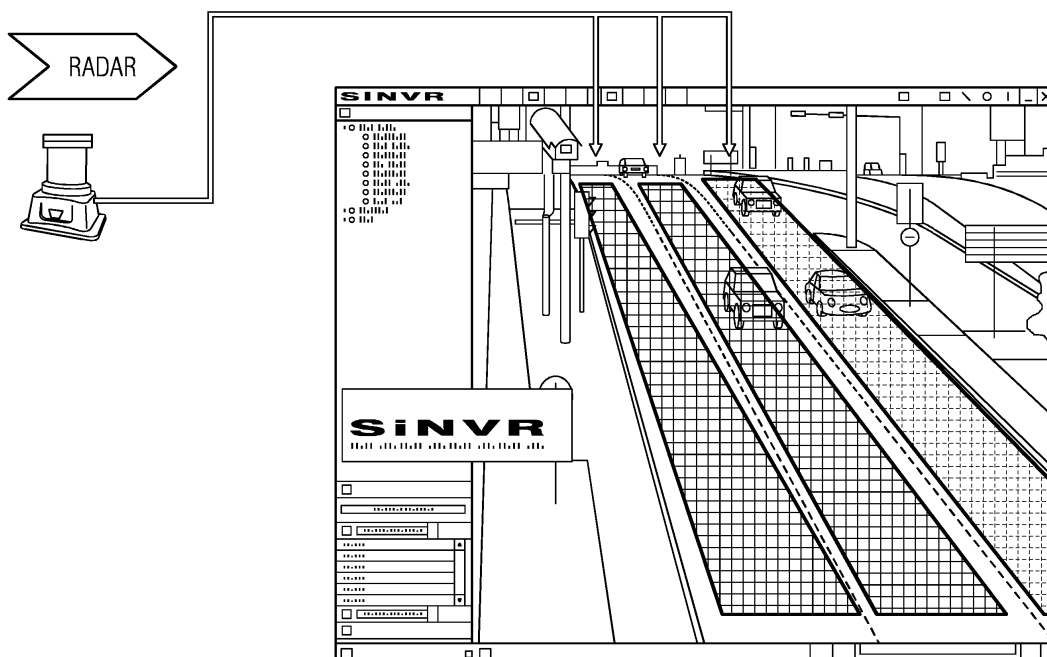
(74) Vertreter: **Maier, Daniel Oliver et al**
Siemens AG
Postfach 22 16 34
80506 München (DE)

(54) **System zur Überwachung und zur Signalisierung von Autobahnspuren**

(57) Zur Nutzung eines Pannestreifens bzw. Seitenstreifens sowie zur dynamischen Freischaltung/Spernung von Autobahnspuren wird ein System zur Signalisierung von Autobahnspuren vorgeschlagen mit folgenden Struktur- und Funktionselementen:

- Die Autobahnspuren sind in Autobahnabschnitte gegliedert wobei pro Autobahnabschnitt wenigstens 2 Autobahnspuren vorhanden sind;
- pro Autobahnabschnitt ist ein Radardetektor angeordnet ist;

- mit dem Radardetektor werden pro Autobahnabschnitt und pro Autobahnspur Objekte erfasst, die erfassten Objekte sind in einem Auswertesystem mit dem Attribut «erfasst» gespeichert,
- auf eine Aufforderung zur Freischaltung einer bestimmten Autobahnspur wird diese bestimmte Autobahnspur mittels einer Signalsteuerung (2) nur dann als befahrbar signalisiert (1a), wenn im Auswertesystem für diese Autobahnspur keine Objekte mit dem Attribut erfasst gespeichert sind.

FIG 2**EP 2 849 165 A1**

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein System zur Überwachung und zur Signalisierung von Autobahnspuren gemäss dem Patentanspruch 1.

[0002] Autobahnen weisen pro Richtung üblicherweise folgende Spuren auf, zur Verdeutlichung ist die CH- und die DE-Nomenklatur aufgeführt:

- Fahrspur bzw. 1. Fahrstreifen,
- Überholspur bzw. 2. Fahrstreifen,
- Pannestreifen bzw. Seitenstreifen in DE-Nomenklatur.

Die Anordnung der Spuren/Streifen s ist der Figur 4 zu entnehmen

Bei Zubringern zu grossen Zentren können auch mehr als eine Fahrspur vorgesehen sein.

[0003] Der Strassenverkehr nimmt zu, die Staugefahr dementsprechend, wobei insbesondere während den sogenannten Stosszeiten. Bei Belagserneuerungen oder anderen Bau- und Unterhaltstätigkeiten, die eine Sperrung einer Fahrspur oder einer Überholspur zur Folge haben, wird der Verkehr häufig auch über den Pannestreifen geführt. Dazu wird oft auch die Markierung so geändert, dass für diese temporäre Nutzung die Fahrzeuge an eine Fahrspur gebunden sind.

[0004] Diese Nutzung des Pannestreifens gibt zu folgender Idee Anlass: Wenigstens während den Stosszeiten wo ohnehin nicht mit der Maximalgeschwindigkeit von 130/km/h soll der Pannestreifen für den Verkehr offiziell geöffnet werden.

[0005] Für kurze Zeit und kurze Streckenabschnitte kann eine Nutzung des Pannestreifens durch eine temporäre Signalisierung und/oder durch Polizeikräfte vor Ort sichergestellt werden. Dies ist jedoch in einem Land wie der Schweiz flächendeckend nicht realisierbar.

[0006] Aus der Schrift US 2012/0194336 A1 [1] ist ein System zum Perimeter Schütz mittels Radartechnik bekannt. Dieser Perimeter Schutz ist insbesondere vorgesehen für die Überwachung von Flughäfen. Dabei werden den detektierten Objekten eine Id zuordnet, so dass in einer Überwachungszentrale an einem Grossbildschirm diese Objekte unabhängig von ihrer Grösse und Darstellung eindeutig identifizierbar sind. Solche Produkte werden von der Firma Navtech

www.navtechradar.com [2] angeboten. Diese Systeme haben folgende Eigenschaften:

- Sender und Empfänger sind in einem Gerät,
- Erfassungsbereich bis 800m und 15m Elevation/Höhe,
- Die zu erfassenden Objekteigenschaften und der Erfassungsbereich ist einstellbar,
- Filterung von Fehldetektionen wie z.B. Bewegung von Sträuchern und Bäumen,
- für den Nahbereich bis etwa 150m kann zusätzlich eine Videokamera eingesetzt werden.

[0007] Diese Lösung unter dem Namen RAID (Radar automatic incident detection) wird eingesetzt für die Überwachung eines Autobahnabschnitts. So können beispielsweise Personen, die auf der Autobahn unbefugterweise unterwegs sind, Tiere, verlorene Lasten und Störfälle detektiert werden.

[0008] Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der vorliegenden Erfindung daher die Aufgabe zugrunde, ein technisches System anzugeben, das eine automatisierte Freischaltung von Fahrspuren für den Strassenverkehr erlaubt.

[0009] Diese Aufgabe wird durch die im Patentanspruch 1 angegebenen Massnahmen gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in weiteren Ansprüchen angegeben.

[0010] Das Prinzip der vorliegenden Erfindung besteht in der Kombination der Techniken Radartracking, Videotracking und Kopplung der erfassten Objekte mit einem bekannten Verkehrssignalsystem, so dass mit den erfassten Objekten und einer eindeutigen Zuordnung zu einer Id sichergestellt werden kann, dass ein Autobahnabschnitt frei ist und somit mit einem aktivierbaren Verkehrssignal - vorzugsweise einem Lichtsignal - freigegeben werden kann. Nach erfolgter Freigabe kann dieser Autobahnabschnitt auch im Betrieb überwacht werden hinsichtlich der Objekte, die in den Autobahnabschnitt einfahren jedoch nicht mehr verlassen. Durch eine Zeit- und/oder Sequenzüberwachung kann der betreffende Autobahnabschnitt signalmässig gesperrt werden. Dies ist möglich, weil die erfassten Objekte mit einer Id gekennzeichnet sind und somit feststellbar ist, ob ein Fahrzeug sich noch im betreffenden Abschnitt befindet oder nicht. Die Id wird dabei von einem Autobahnabschnitt (von zB 400m Länge) zum nächsten Autobahnabschnitt übergeben, diese Übergabe wird technisch hand-over bezeichnet.

[0011] Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung beispielsweise näher erläutert. Dabei zeigen:

[0012] Figur 1 Blocksaltbild eines System zur Überwachung von Autobahnspuren;

[0013] Figur 2 Detaildarstellung einer spursensitiven Überwachung eines Autobahnabschnittes;

[0014] Figur 3 Blocksaltbild eines System zur Überwachung und zur Signalisierung von Autobahnspuren;

[0015] Figur 4 Darstellung der Fahrspuren/Pannestreifen bei einer Autobahn.

[0016] Figur 1 zeigt ein Blocksaltbild eines Systems zur Überwachung von Autobahnspuren. Eine Autobahn ist abhängig von der Topographie in mehrere Autobahnabschnitte unterteilt; typischerweise 200m bis 800m, die untere Grenze ist durch die Topographie bzw. durch den Kurvenradius gegeben, die obere Grenze durch die Erfassungsreichweite, hier im Ausführungsbeispiel gemäss der Systemlösung von Navtech [2]. Unabhängig von der Systemlösung ist zu beachten, dass auch auf einem schnurgeraden Abschnitt nicht mehrere Kilometer mit einem einzigen Radar überwachbar sind, da durch die Fahrzeuge eine «Sichtbehinderung» bzw. «Detekti-

onsbehinderung» erfolgt.

[0017] Zusätzlich ist für die Visualisierung eine Videokamera installiert, mit der das umgebende Hintergrund oder Situationsbild auf einem Anzeigesystem generiert wird. Die Darstellung der vom Radar erfassten Objekte auf einem Anzeigesystem wird aus den Radardaten rekonstruiert und nicht aus den Bildern der Videokamera. So erfolgt mit in Figur 1 gezeigt, die Darstellung auf einem Bildschirm mit einem Bildvisualisierungssystem, also virtuell.

[0018] Figur 2 zeigt, wie dieses Radarsystem benutzt werden kann um an eine fahrspursensitive Erfassung eines Autobahnabschnittes zu kommen. Aus dieser Darstellung ist unschwer abzuleiten, dass die Länge eines zu überwachenden Abschnittes weniger durch die verwendete Technik als vielmehr durch die vorerwähnte «Sichtbehinderung» bzw. «Detektionsbehinderung» gegeben ist.

[0019] Figur 3 zeigt die einzelnen Systemkomponenten in einer detaillierteren Darstellung. Die gemäss Figur 2 erläuterte Erkennung einer bestimmten Fahrspur - z.B. Pannestreifen - ist in einer Datenstruktur in der Komponente «Siveillance Site1Q WA» enthalten; in der Nomenklatur dieser Schrift wird die Komponente «Siveillance Site1Q WA» als Auswertesystem bezeichnet. Wenn in einer Überwachungszentrale - siehe in der Figur 3 rechts oben - ein hohes Verkehrsaufkommen festgestellt wird, kann für eine Autobahnstrecke oder für einen oder mehrere Autobahnabschnitte die Freigabe des Pannestreifens angeordnet werden. Im Auswertesystem sind die Belegungsdaten für den oder die betreffenden Autobahnabschnitte vorhanden. Zusammen mit dem an die Signalsteuerung 2 übermittelten Befehl zur Freischaltung wird nun der Pannestreifen für die betreffenden Autobahnabschnitte auf Grün (Begriff 1a in der Figur 2) geschaltet. Die Darstellung in der Figur 4 beinhaltet zusätzlich die Angabe einer Höchstgeschwindigkeit und eine schaltbare Angabe zur Pannestreifenbefahrung. Abhängig vom Land besonders in mehrsprachigen Ländern - sind solche Klartextangaben allenfalls aus gesetzlichen Gründen unzulässig bzw. verboten. Zulässig bleiben die Signalisierung mit den Fahrbegriffen Fahrt 1a (grün) Wechsel 1b (gelb) und Halt 1c (rot).

[0020] Die Unterteilung in Autobahnabschnitte und die fahrspursensitive Erfassung kann auch benutzt werden, um bei einer Behinderung (Unfall, Stau) den Automobilisten ein rasches Verlassen der Autobahn zu ermöglichen, indem beispielsweise lediglich der Pannestreifen im Autobahnabschnitt unmittelbar vor der Autobahnausfahrt freizuschalten, selbstverständlich unter Heranziehung der vom Radar erfassten Information, dass dieser Abschnitt frei ist. Ebenso können so Fahrspuren fahrspurspezifisch gesperrt und/oder freigegeben werden, wenn beispielsweise die Überholspur durch eine Auffahrkollision gesperrt ist. Die Sperrung kann automatisiert werden in dem Sinne, als im Auswertesystem die gespeicherten Objekte pro Autobahnspur mit dem Attribut «erfasst» und ihrer Geschwindigkeit gespeichert sind, siehe

ebenso im folgenden Absatz. Somit ist durch ein Scan dieser Daten feststellbar, ob für eine Autobahnspur keine Bewegung mehr vorhanden ist und dies dann via Signalsteuerung 2 für die betreffende Autobahnspur mit Lichtsignalen signalisiert werden kann. In einem Autobahnabschnitt "neu auftretende" bzw. "auftauchende" Objekte sind als Fussgänger, Tiere oder verlorene Ladungen zu identifizieren.. Dieses "Auftauchen" eines Objektes kann benutzt werden, um die betreffende Autobahnspur signalmässig zu sperren.

[0021] Das Radarsystem ordnet wie bereits ausgeführt, jedem erfassten Objekt eine Id zu mit einem handover von Autobahnabschnitt zu Autobahnabschnitt. Somit ist auch feststellbar, dass ein Autobahnabschnitt dann als blockiert zu betrachten ist, wenn bei einem Abschnitt Eintritte von Objekten (=Fahrzeuge), aber keine Austritte (=Fahrzeuge) mehr vorhanden sind. Die Erfassung mit dem Radar hat den Vorteil, dass von jedem erfassten Objekt auch seine Geschwindigkeit in Echtzeit feststellbar ist und dementsprechend in einer Datenbasis abgelegt werden kann.

Liste der Bezugszeichen, Glossar

[0022] 1a, 1b 1c Signalbegriffe 2

Liste der zitierten Dokumente

[0023]

[1] US 2012/0194336 A1

«User interfaces for enabling information infusion to improve situation awareness»

Assignee: Honeywell International Inc., Morristown, NJ (US)

[2] Clearway

«Counting and classification of vehicles». retrieved from

<http://www.navtechradar.com> on January 25, 2013.

Patentansprüche

1. System zur Freischaltung/Sperrung von Autobahnspuren, mittels eines Signals, wobei

- die Autobahnspuren in Autobahnabschnitte gegliedert sind und pro Autobahnabschnitt wenigstens 2 Autobahnspuren vorhanden sind und
- pro Autobahnabschnitt ein Radardetektor angeordnet ist;

dadurch gekennzeichnet dass

- mit dem Radardetektor pro Autobahnabschnitt und pro Autobahnspur Objekte erfasst werden und die erfassten Objekte in einem Auswertesystem mit dem Attribut ERFASST gespeichert werden;

- auf eine Aufforderung zur Freischaltung einer bestimmten Autobahnspur, diese Autobahnspur mittels einer Signalsteuerung (2) nur dann als befahrbar signalisiert (1a) wird, wenn im Auswertesystem für diese Autobahnspur keine Objekte mit dem Attribut erfasst gespeichert sind oder 5
 - bei Feststellung, dass die erfassten Objekte in einer Autobahnspur verbleiben, diese Autobahnspur mittels einer Signalsteuerung (2) nur dann als gesperrt signalisiert (1c) wird. 10
2. System nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet dass 15
im Auswertesystem den pro Autobahnspur erfassten Objekten eine eineindeutige Id zugeordnet wird.
3. System nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet, dass 20
im Auswertesystem die Id der erfassten Objekte entsprechend einer Bewegung der Objekte von einem Autobahnabschnitt zum nächsten Autobahnabschnitt weitergegeben wird.

25

30

35

40

45

50

55

FIG 1

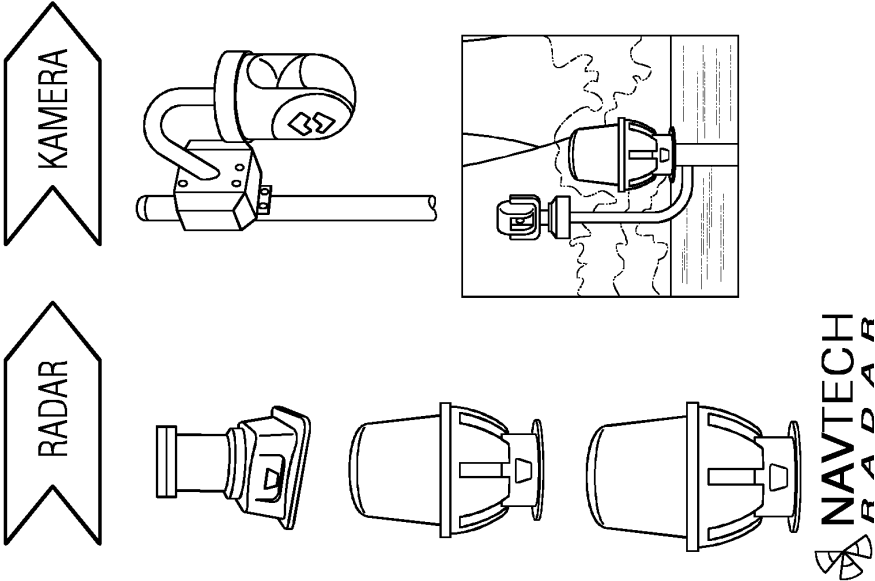


FIG 2

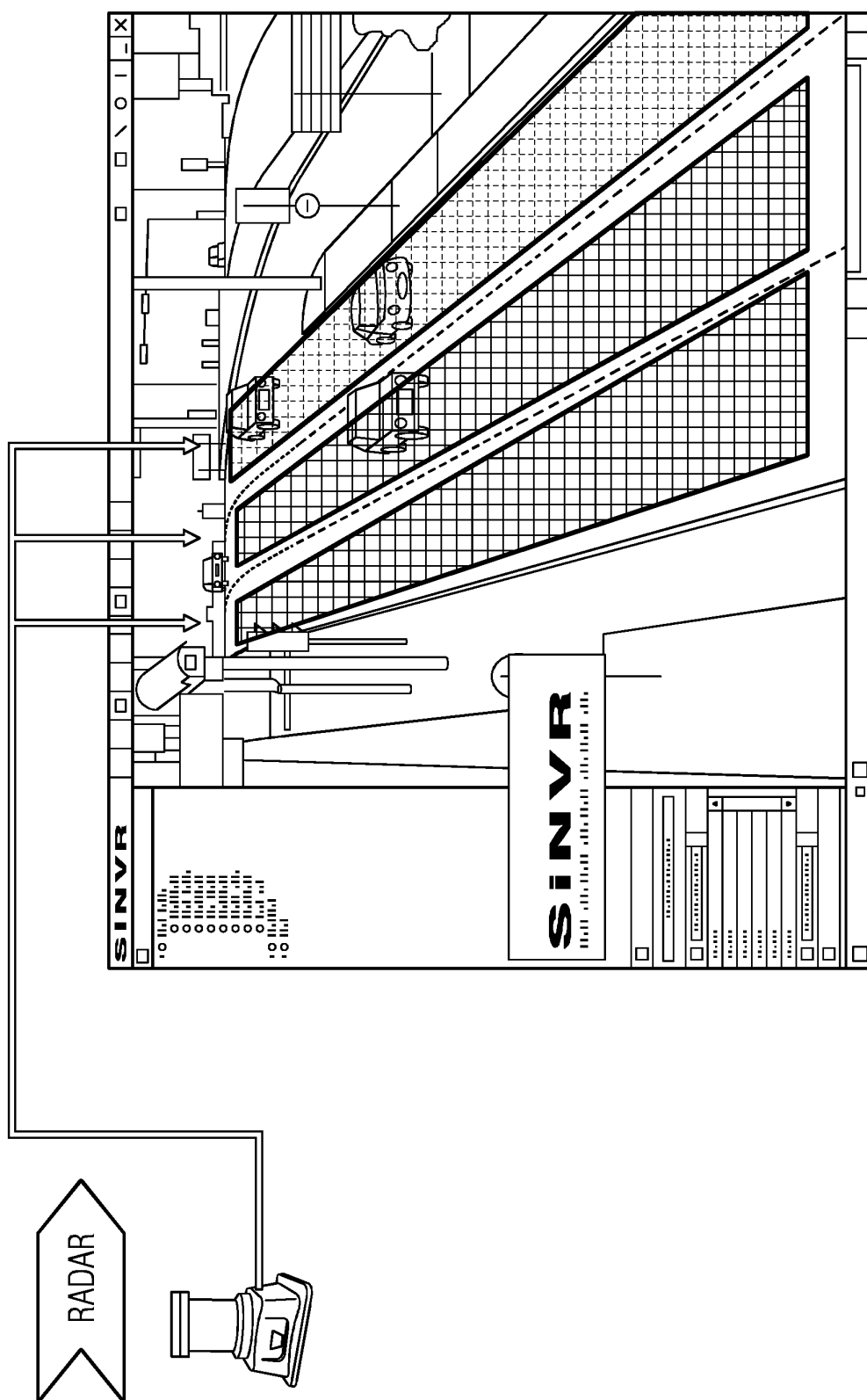


FIG 3

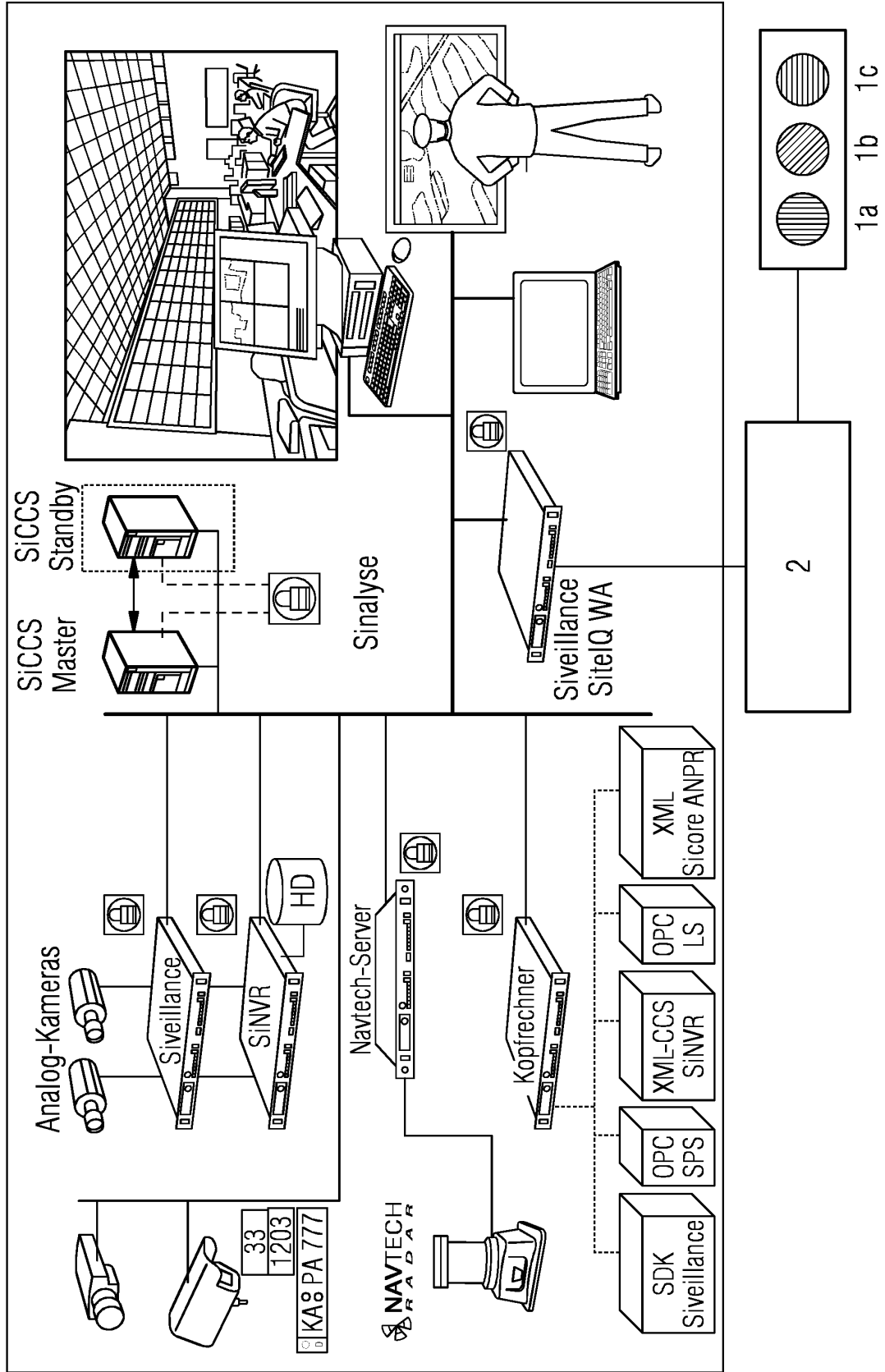
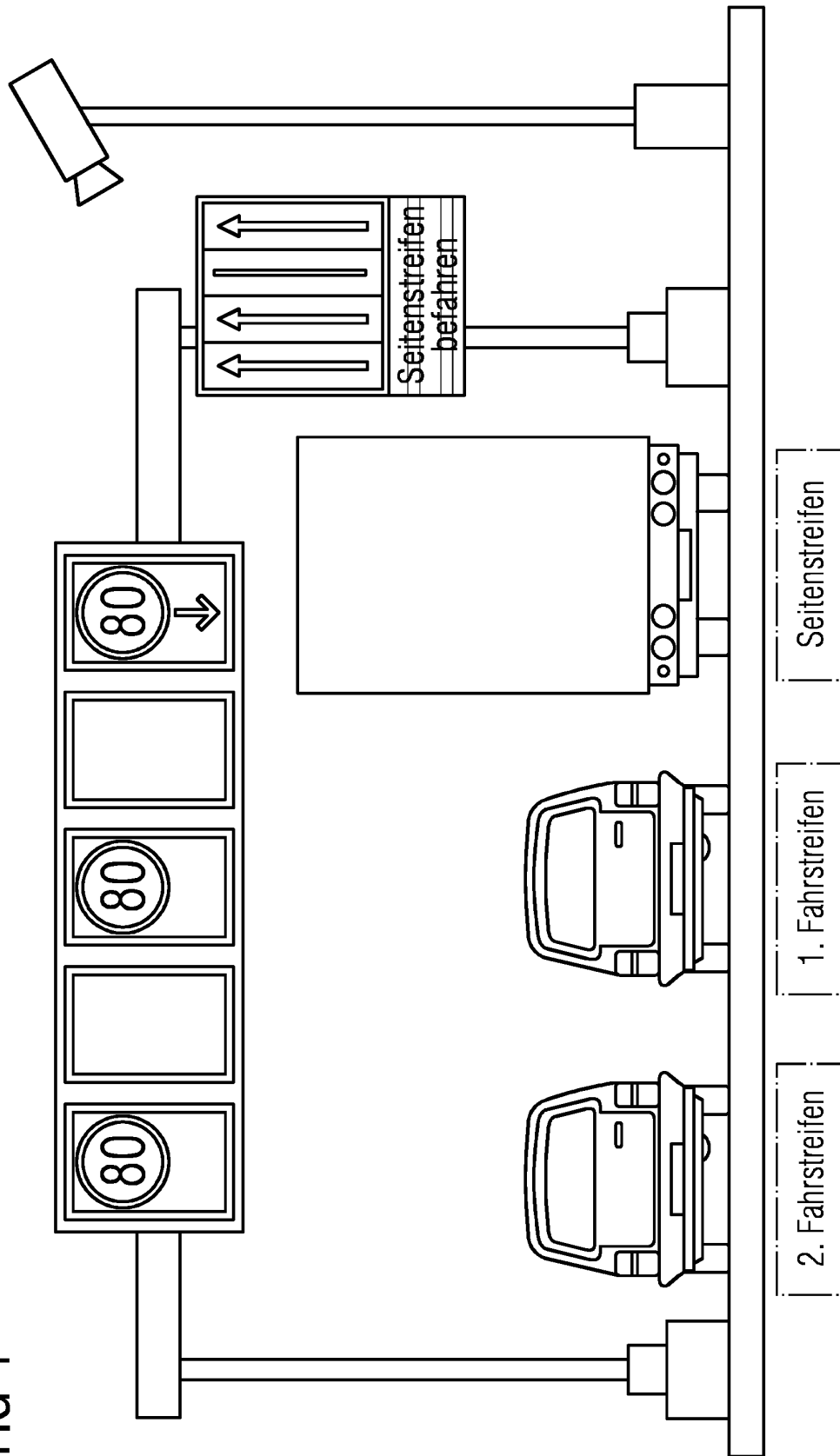


FIG 4





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 13 18 4133

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2007/299595 A1 (BOLDIN ANTHONY [US]) 27. Dezember 2007 (2007-12-27)	1,2	INV. G08G1/08
A	* Zusammenfassung * * Absatz [0026] - Absatz [0027]; Ansprüche 3-8 *	3	ADD. G08G1/04
A	----- GERD RIEGELHUTH ET AL: "Gerd Riegelhuth: Temporary Hard Shoulder Use in Hessen - Experiences and Strategic Planning 1 ERP achievements and results in Traffic Management Temporary Hard Shoulder Use in Hessen - Experiences and Strategic Planning", I2TERN, AALBORG, 21. Juni 2007 (2007-06-21), XP055098692, * Seite 3 - Seite 5 *	1	
A	----- WO 01/97197 A1 (UNIV COVENTRY [GB]; JAMES MATTHEW [GB]) 20. Dezember 2001 (2001-12-20) * Zusammenfassung * * Seite 3, Zeile 9 - Seite 5, Zeile 3 *	1	
	-----		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			G08G
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München		29. Januar 2014	Wagner, Ulrich
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 : mündliche 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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 13 18 4133

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.

29-01-2014

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2007299595 A1	27-12-2007	KEINE	
-----	-----	-----	-----
WO 0197197 A1	20-12-2001	AU 6413801 A	24-12-2001
		WO 0197197 A1	20-12-2001
-----	-----	-----	-----

EPO FORM P0481

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

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

- US 20120194336 A1 [0006] [0023]