

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
02.11.2011 Patentblatt 2011/44

(51) Int Cl.:  
**G07B 15/00** (2011.01)      **G08G 1/017** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: 10450068.1

(22) Anmeldetag: 29.04.2010

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

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

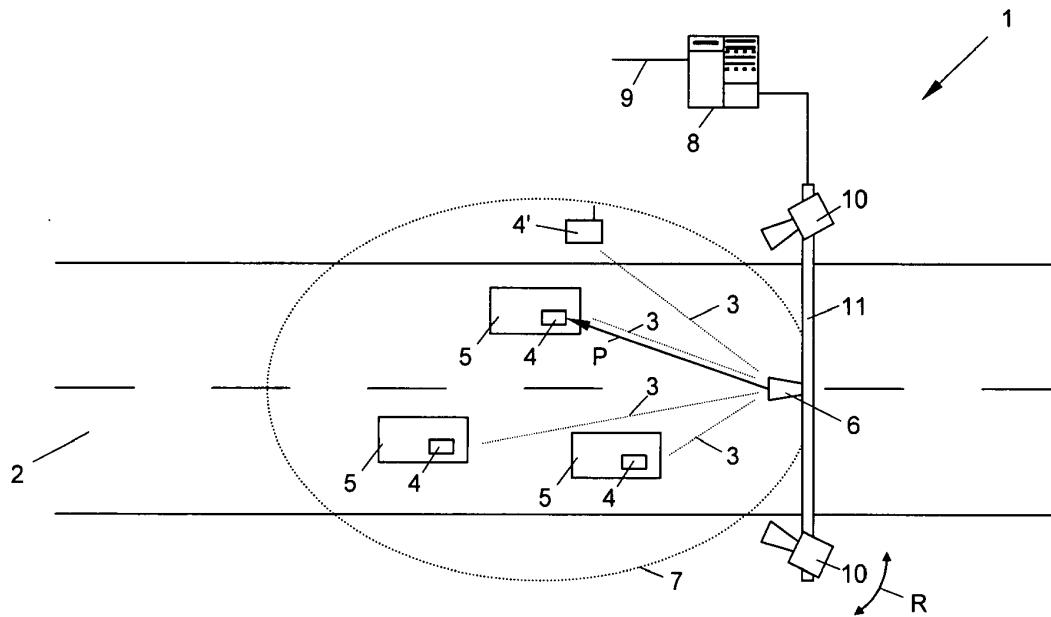
(72) Erfinder: **Povolny, Robert  
1190 Wien (AT)**

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

(54) **Funkbake für ein drahtloses Straßenmautsystem**

(57) Funkbake (1) für ein drahtloses Straßenmautsystem, mit einem Sendeempfänger (6), der zur paketweisen Funkkommunikation (3) mit Onboard-Units (4, 4') passierender Fahrzeuge (5) eingerichtet ist, zumindest einer Kamera (10) zur Aufnahme eines Bildes eines passierenden Objekts (5) und einer mit dem Sendeempfänger (6) und der Kamera (10) in Verbindung stehenden

Steuereinrichtung (8), welche dafür ausgebildet ist, in Verbindung mit dem Sendeempfänger (6) die Anzahl von Datenpaketen, die von einer bestimmten Onboard-Unit (4, 4') pro Zeiteinheit empfangen werden, zu messen und bei einer einen Schwellwert überschreitenden Anzahl die Kamera (10) zur Aufnahme eines Bildes des diese Onboard-Unit (4, 4') mitführenden Objekts (5) anzusteuern.



**Fig. 1**

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Funkbake für ein drahtloses Straßenmautsystem, mit einem Sendeempfänger, der zur paketweisen Funkkommunikation mit Onboard-Units passierender Fahrzeuge eingerichtet ist, zumindest einer Kamera zur Aufnahme eines Bildes eines passierenden Objekts und einer mit dem Sendeempfänger und der Kamera in Verbindung stehenden Steuereinrichtung.

**[0002]** Die zunehmende Öffnung drahtloser Straßenmautsysteme von proprietären Spezifikationen hin zu interoperablen Standards wie DSRC (Dedicated Short Range Communication), WAVE (Wireless Access in a Vehicle Environment) oder WLAN (Wireless Local Area Networks) birgt die Gefahr einer Störung der Funkkommunikation durch fehlfunktionierende Onboard-Units (OBUs) von Drittherstellern oder absichtliches Überfluten des Funkkanals durch "content jamming" oder "denial-of-service"-Attacken in sich. Die Erfindung befaßt sich erstmals mit dieser Problemstellung und setzt sich zum Ziel, Lösungen hiefür zu entwickeln.

**[0003]** Dieses Ziel wird mit einer Funkbake der einleitend genannten Art erreicht, die sich gemäß der Erfindung dadurch auszeichnet, daß die Steuereinrichtung dafür ausgebildet ist, in Verbindung mit dem Sendeempfänger die Anzahl von Datenpaketen, die von einer bestimmten Onboard-Unit pro Zeiteinheit empfangen werden, zu messen und bei einer einen Schwellwert überschreitenden Anzahl die Kamera zur Aufnahme eines Bildes des diese Onboard-Unit mitführenden Objekts anzusteuern. Auf diese Weise können OBUs, die die Funkkommunikation durch "content jamming", "packet flooding", "denial-of-service-Attacke" od.dgl. stören, im Umfeld der Funkbake automatisch erkannt und anhand der Bildaufnahme des sie mitführenden Objekts, z.B. Fahrzeugs, geahndet werden ("enforcement").

**[0004]** Bevorzugt ist der Sendeempfänger dazu befähigt, mittels Funklokalisierung im Zuge der Funkkommunikation den Ort der genannten Onboard-Unit zu messen und der Steuereinrichtung mitzuteilen, welche diesen Ort gemeinsam mit dem aufgenommenen Bild speichert und/oder an eine Zentrale des Straßenmautsystems sendet. Dadurch kann bei mehreren Fahrzeugen im Funkabdeckungsbereich bzw. im Bild auch eine genaue örtliche Zuordnung des Bildbereichs zu der störenden OBU hergestellt werden.

**[0005]** Besonders günstig ist es, wenn dazu die Aufnahmerichtung der Kamera steuerbar ist und die Steuereinrichtung die Aufnahmerichtung der Kamera in Abhängigkeit des mitgeteilten Orts steuert oder mehrere Kameras vorgesehen sind und die Steuereinrichtung in Abhängigkeit des mitgeteilten Orts jeweils eine Kamera zur Bildaufnahme ansteuert. Die Steuereinrichtung kann auch eine automatische Kennzeichenerkennung eines im Kamerabild enthaltenen Fahrzeugkennzeichens durchführen.

**[0006]** Die erfindungsgemäße Funkbake eignet sich

für Straßenmautsysteme nach jedem in der Technik bekannten drahtlosen Funkstandard. Besonders geeignet ist sie für Straßenmautsysteme, bei denen die Funkkommunikation nach dem WAVE-Standard erfolgt. WAVE-Kommunikationen sind besonders anfällig für Störungen durch WLAN-Endgeräte im Funkabdeckungsbereich.

**[0007]** Die Erfindung wird nachstehend anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die begleitende Zeichnung näher erläutert, deren einzige Fig. 1 eine blockschaltbildliche Draufsicht auf einen Ausschnitt eines Straßenmautsystems mit einer Funkbake der Erfindung wiedergibt.

**[0008]** Fig. 1 zeigt beispielhaft eine Funkbake 1 eines (nicht weiter dargestellten) Straßenmautsystems. Die Funkbake 1 ist an einer Straße 2 angeordnet, um Funkkommunikationen 3 mit Onboard-Units (OBUs) 4 passierender Fahrzeuge 5 zu unterhalten. Zu diesem Zweck verfügt die Funkbake 1 über einen Sendeempfänger 6 kurzer Reichweite mit einem Funkabdeckungsbereich 7.

**[0009]** Die Funkkommunikationen 3 sind paketweise Funkkommunikationen, d.h. mit einer Aufeinanderfolge von Datenpaketen, die zwischen dem Sendeempfänger 6 und den OBUs 4 ausgetauscht werden, beispielsweise nach dem DSRC-, WAVE- oder WLAN-Standard, wie dem Fachmann bekannt.

**[0010]** Der Sendeempfänger 6 steht mit einer Steuereinrichtung 8 der Funkbake 1 in Verbindung, welche aus den Funkkommunikationen 3 Mauttransaktionen betreffend die Passage der Fahrzeuge 5 an der Funkbake 1 erzeugt, um z.B. die Ortsnutzung der Straße 2 durch die Fahrzeuge 5 zu vergebühren. Die Mauttransaktionen können über eine Datenverbindung 9 von der Funkbake 1 an eine (nicht dargestellte) Zentrale des Straßenmautsystems gesandt werden.

**[0011]** Die Funkbake 1 ist mit einer oder mehreren Kameras 10 ausgestattet, welche beispielsweise gemeinsam mit dem Sendeempfänger 6 an einem die Straße 2 überspannenden Träger 11 montiert sind. Die Kameras 10 stehen mit der Steuereinrichtung 8 in Verbindung, können von dieser angesteuert werden und ihre Bilder an diese senden.

**[0012]** Der Sendeempfänger 6 mißt im Rahmen der Funkkommunikationen 3 die Anzahl von Datenpaketen, die von einer bestimmten OBU 4 pro Zeiteinheit ausgesandt werden, und vergleicht diese Anzahl mit einem vorstellbaren Höchst-Schwellwert, um eine zu hohe zeitliche Paketdichte der von einer OBU 4 ausgesandten Datenpakete zu detektieren. Im Falle einer solchen Schwellwertüberschreitung veranlaßt die Steuereinrichtung 8 die Kamera 10 zur Aufnahme eines Bildes des Umfelds der Funkbake 1 und/oder des Straßenabschnittes 2 und/oder des Funkabdeckungsbereichs 7 und/oder zumindest genau jenes Bereichs, mit dem diese Funkkommunikation 3 geführt wird, um jedenfalls ein Bild des diese OBU 4 mitführenden Fahrzeugs 5 oder sonstigen Objekts zu veranlassen.

**[0013]** Wenn die "störende" OBU 4 von einem Fahrzeug mitgeführt wird, enthält das aufgenommene Bild in

der Regel das Kennzeichen des Fahrzeugs 5. Mit Hilfe eines Kennzeichenleseverfahrens (optical character recognition, OCR) kann somit das Kennzeichen automatisch ausgewertet werden.

[0014] Der Sendeempfänger 6 kann in einer optionalen Ausführungsform ein funklokalisierender Sendeempfänger sein, d.h. dazu befähigt sein, den genauen Ort P der störenden OBU 4 im Funkabdeckungsbereich 7 zu ermitteln, beispielsweise durch Funktriangulation. Durch kann die Steuereinrichtung bei 8 beispielsweise jene Kamera 10 auswählen, in deren Blickfeld der ermittelte Ort P fällt, und zur Bildaufnahme veranlassen. Alternativ oder zusätzlich können die Kameras 10 auch in ihrer Aufnahmerichtung R steuerbare Kameras sein, z.B. RTZ-Kameras ("rotatetilt-zoom"), wodurch die Steuereinrichtung 8 eine Kamera 10 auch auf den ermittelten Ort P der störenden OBU 4 ausrichten kann. Darüber hinaus kann auch eine mit den Datenpaketen im Rahmen der Funkkommunikation 3 mitübermittelte OBU-Kennung ("OBU-ID") der störenden OBU 4 von der Steuereinrichtung 8 aufgezeichnet werden.

[0015] Das von der Kamera aufgenommene Bild, die optional verfügbare OBU-ID, der optionale ermittelte Ort P der OBU 4 und bevorzugt das Datum der Bildaufnahme werden in der Steuereinrichtung 8 gespeichert und/oder über die Datenleitung 9 an die Zentrale des Straßenmautsystems gesandt.

[0016] Es versteht sich, daß eine störende OBU 4 nicht notwendigerweise als Fahrzeug-OBU von einem Fahrzeug 5 mitgeführt werden muß, sondern beispielsweise in anderer Form von einem beliebigen Objekt mitgeführt werden kann, z.B. als WLAN- oder WAVE-Terminal 4', das von einem Benutzer beispielsweise in der Art eines tragbaren Computers, PDAs (Personal Digital Assistant), Mobiltelefons od.dgl. getragen wird. In der vorliegenden Beschreibung werden daher alle derartigen Geräte 4, 4' unter dem hier verwendeten Begriff "OBU" 4 zusammengefaßt.

[0017] Die Erfindung ist demgemäß nicht auf die dargestellten Ausführungsformen beschränkt, sondern umfaßt alle Varianten und Modifikationen, die in den Rahmen der angeschlossenen Ansprüche fallen.

#### Patentansprüche

1. Funkbake für ein drahtloses Straßenmautsystem, mit einem Sendeempfänger (6), der zur paketweisen Funkkommunikation (3) mit Onboard-Units (4, 4') passierender Fahrzeuge (5) eingerichtet ist, zumindest einer Kamera (10) zur Aufnahme eines Bildes eines passierenden Objekts (5) und einer mit dem Sendeempfänger (6) und der Kamera (10) in Verbindung stehenden Steuereinrichtung (8), **dadurch gekennzeichnet, daß** die Steuereinrichtung (8) dafür ausgebildet ist, in Verbindung mit dem Sendeempfänger (6) die Anzahl von Datenpaketen, die von einer bestimmten Onboard-Unit (4, 4') pro Zeitein-

heit empfangen werden, zu messen und bei einer einen Schwellwert überschreitenden Anzahl die Kamera (10) zur Aufnahme eines Bildes des diese Onboard-Unit (4, 4') mitführenden Objekts (5) anzusteuern.

2. Funkbake nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Sendeempfänger (6) dazu befähigt ist, mittels Funklokalisierung im Zuge der Funkkommunikation (3) den Ort (P) der genannten Onboard-Unit (4, 4') zu messen und der Steuereinrichtung (8) mitzuteilen, welche diesen Ort (P) gemeinsam mit dem aufgenommenen Bild speichert und/oder an eine Zentrale des Straßenmautsystems sendet.
3. Funkbake nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Aufnahmerichtung (R) der Kamera (10) steuerbar ist und die Steuereinrichtung (8) die Aufnahmerichtung (R) der Kamera (10) in Abhängigkeit des mitgeteilten Orts (P) steuert.
4. Funkbake nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** mehrere Kameras (10) vorgesehen sind und die Steuereinrichtung (8) in Abhängigkeit des mitgeteilten Orts (P) jeweils eine Kamera (10) zur Bildaufnahme ansteuert.
5. Funkbake nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Steuereinrichtung (8) eine automatische Kennzeichenerkennung eines im Kamerabild enthaltenen Fahrzeugkennzeichens durchführt.
6. Funkbake nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Funkkommunikation (3) nach dem WAVE-Standard erfolgt.

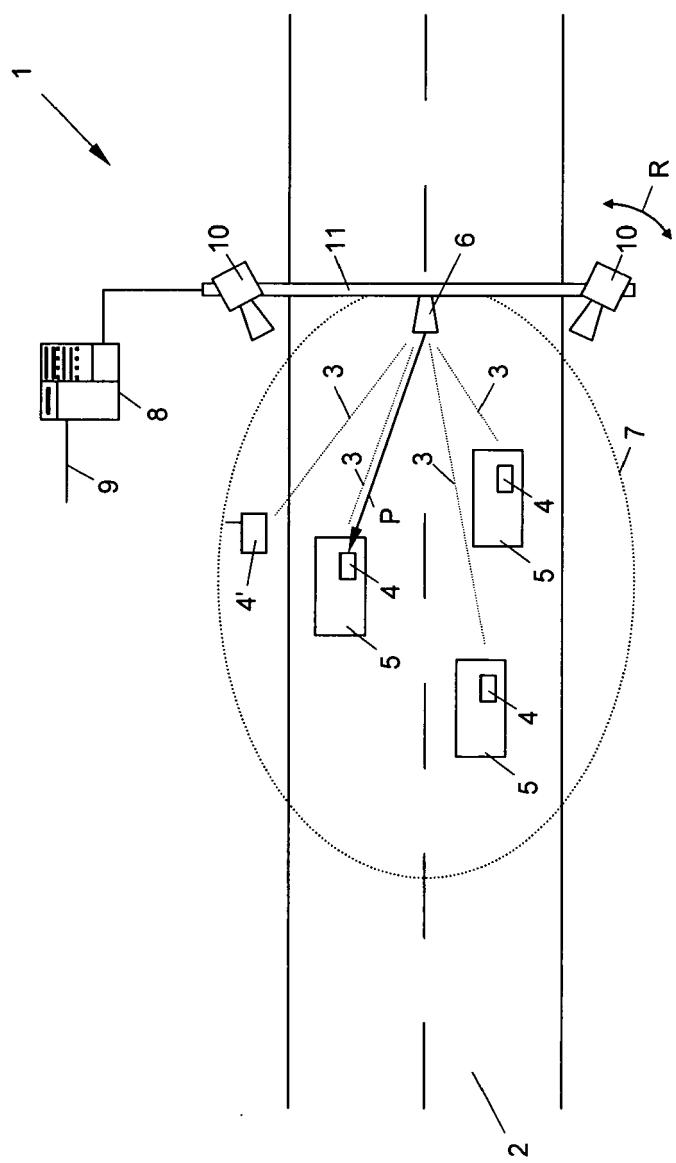


Fig. 1



## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 10 45 0068

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betritt Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	EP 0 616 302 A2 (MITSUBISHI HEAVY IND LTD [JP]) 21. September 1994 (1994-09-21) * Zusammenfassung * * Spalte 3, Zeile 1 - Spalte 6, Zeile 12 * * Abbildungen * -----	1-6	INV. G07B15/00 G08G1/017
A	US 2008/036623 A1 (ROSEN MICHAEL [US]) 14. Februar 2008 (2008-02-14) * Zusammenfassung * * Absatz [0004] - Absatz [0022] * * Abbildungen * -----	1-6	
A	US 2009/157566 A1 (GRUSH BERNARD [CA]) 18. Juni 2009 (2009-06-18) * Zusammenfassung * * Absatz [0267] - Absatz [0272] * -----	1	
A	US 5 955 969 A (D HONT LOEK [US]) 21. September 1999 (1999-09-21) * Zusammenfassung * * Spalte 3, Zeile 65 - Spalte 4, Zeile 47 * -----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)
			G07B G08G
1 Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
1	Recherchenort Den Haag	Abschlußdatum der Recherche 19. August 2010	Prüfer Teutloff, Ivo
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

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

EP 10 45 0068

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.

19-08-2010

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0616302	A2	21-09-1994	AU	670159 B2	04-07-1996	
			AU	5505294 A	25-08-1994	
			DE	69419189 D1	29-07-1999	
			DE	69419189 T2	28-10-1999	
			SG	125043 A1	29-09-2006	
			US	5554984 A	10-09-1996	
<hr/>						
US 2008036623	A1	14-02-2008	KEINE			
<hr/>						
US 2009157566	A1	18-06-2009	KEINE			
<hr/>						
US 5955969	A	21-09-1999	KEINE			
<hr/>						