



(11) **EP 2 372 667 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
05.10.2011 Patentblatt 2011/40

(51) Int Cl.:
G08G 1/015^(2006.01) G07B 15/00^(2011.01)

(21) Anmeldenummer: **10450053.3**

(22) Anmeldetag: **02.04.2010**

(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

(72) Erfinder: **Spannagl, Peter**
3500 Krems (AT)

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

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

(54) **Verfahren zur Detektion von Fahrzeugen mit Anhängern**

(57) Verfahren zur Detektion von Fahrzeugen (2) mit Anhängern (3) im Rahmen eines Straßenmautsystems (5), das zumindest eine Funkbake (6) zur Funkkommunikation (7, 8) mit Funk-OBUs (9, 10) umfaßt, wobei Fahrzeugen (2) und Anhängern (3) jeweils eigene, von diesen

mitgeführte OBU's (9, 10) zugeordnet, und ein Fahrzeug (2) und ein Anhänger (3) als einander zugehörig detektiert werden, wenn eine Auswertung der Funkkommunikationen (7, 8) mit deren OBU's (9, 10) ergibt, daß sich diese mit begrenztem und gleichbleibendem gegenseitigen Abstand bewegen.

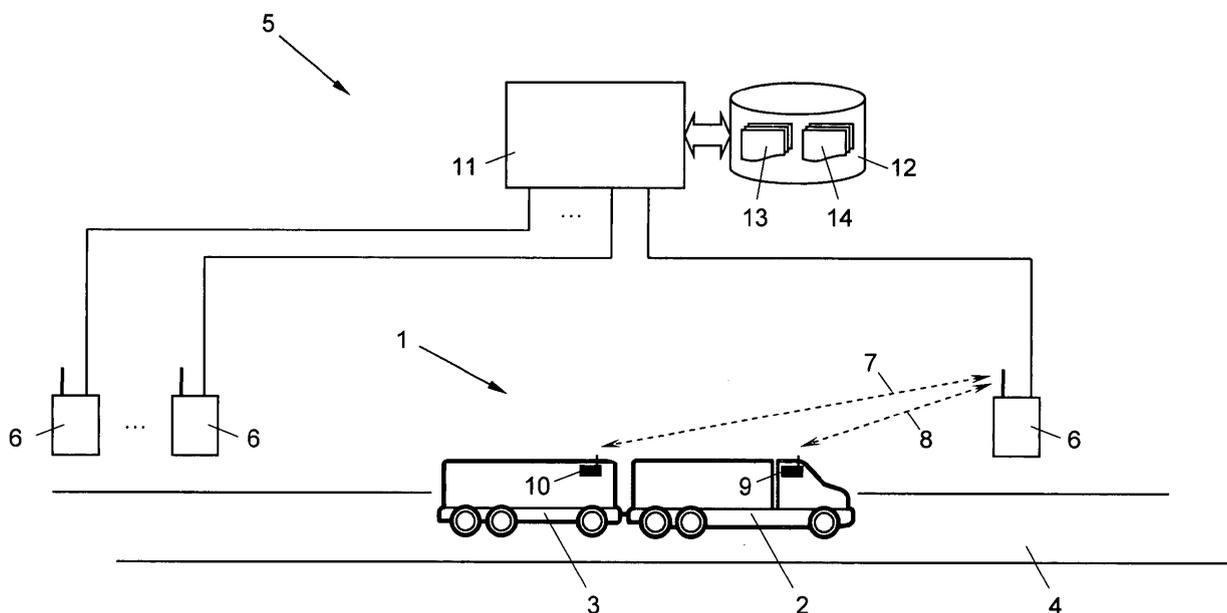


Fig. 1

EP 2 372 667 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Detektion von Fahrzeugen mit Anhängern im Rahmen eines Straßenmautsystems, das zumindest eine Funkbake zur Funkkommunikation mit Funk-OBUs umfaßt.

[0002] Straßenmautsysteme zur Vermautung von Fahrzeugen mit Hilfe straßenseitiger Funkbaken, welche mit fahrzeugseitigen Onboard-Units bzw. OBUs kommunizieren, um diese zu identifizieren und lokalisieren, sind in verschiedensten Ausführungen bekannt. Dabei ist es häufig erforderlich, das Vorhandensein eines Anhängers zu detektieren, weil dies die Höhe der Maut bestimmt. Bei den bekannten Systemen wird dazu entweder die Anzahl der Achsen bestimmt, um ab einer bestimmten Achszahl auf einen Lastzug mit Anhängern zu schließen, oder das Vorhandensein eines Anhängers muß vom Benutzer selbst an der OBU des Fahrzeugs eingestellt werden. Ersteres erfordert aufwendige Systeme zur Achszählung, wie Laserscanner oder Induktionsschleifen in der Fahrbahn, letzteres ist fehler- und manipulationsanfällig.

[0003] Die Erfindung setzt sich zum Ziel, ein Verfahren zur Detektion von Fahrzeugen mit Anhängern zu schaffen, welches einfacher und sicherer ist als die bekannten Lösungen.

[0004] Dieses Ziel wird mit einem Verfahren der eingangs genannten Art erreicht, das sich dadurch auszeichnet, daß Fahrzeugen und Anhängern jeweils eigene, von diesen mitgeführte OBUs zugeordnet werden, und daß ein Fahrzeug und ein Anhänger als einander zugehörig detektiert werden, wenn eine Auswertung der Funkkommunikationen mit deren OBUs ergibt, daß sich diese mit begrenztem und gleichbleibendem gegenseitigen Abstand bewegen.

[0005] Die Erfindung beruht auf dem neuen Ansatz, eigene Anhänger-OBUs vorzusehen und diese aufgrund einer Auswertung der üblichen Funkkommunikation zwischen Funkbaken und OBUs als zu einer bestimmten Fahrzeug-OBU zugehörig zu detektieren. Auf Grundlage dieser Detektion kann dann beispielsweise in einem Zentralsystem ein zur Anhänger-OBU gehörender Anhänger-Account einem zur Fahrzeug-OBU gehörenden Fahrzeug-Account zugeordnet werden, sodaß einerseits der Anhänger nicht als gesondertes Fahrzeug vermautet wird und andererseits das Fahrzeug als mit einem Anhänger ausgestattet vermautet werden kann. Dies stellt eine überraschend einfache Art der Detektion von Fahrzeugen mit Anhängern dar, welche weder aufwendige Achszählanlagen noch fehleranfällige Benutzereingaben an einer OBU erfordert. Da OBUs kostengünstige Massenartikel sind, fällt auch die doppelte OBU-Ausstattung für Fahrzeuge und Anhänger nicht signifikant ins Gewicht, verglichen mit den bekannten Achszählanlagen und in Anbetracht der Gebührensicherheit, welche durch den Entfall von Benutzereingaben erreicht werden kann.

[0006] Für das Verfahren der Erfindung ist keine spe-

zielle Positionierung der Anhänger-OBU innerhalb eines Lastzuges aus Fahrzeug und Anhänger erforderlich. So kann die Anhänger-OBU sowohl im Anhänger selbst als auch im Zugfahrzeug montiert werden. Bevorzugt werden die Fahrzeug-OBU und die Anhänger-OBU beide im Fahrzeug nebeneinander angeordnet, z.B. direkt nebeneinander an der Windschutzscheibe.

[0007] Die genannte Abstandsmessung bzw. Lokalisierung mittels Funkkommunikation kann auf jede in der Technik bekannte Art und Weise erfolgen. Bevorzugt wird hierfür die Phasenverschiebung zwischen den beiden Funkkommunikationen zur Abstandsmessung der OBUs herangezogen. Alternativ oder zusätzlich können die Amplitudendifferenz und/oder die Dopplerverschiebungen der beiden Funkkommunikationen zur Messung der Bewegungen der OBUs herangezogen werden. Bevorzugt werden dabei nur Funkkommunikationen innerhalb eines vorgegebenen Zeitfensters berücksichtigt, um die Auswertesicherheit zu erhöhen.

[0008] Das Verfahren der Erfindung eignet sich insbesondere für Straßenmautsysteme nach dem DSRC-Standard (dedicated short range communication), in allen unterschiedlichen technologischen Ausführungsformen, z.B. Infrarot, Mikrowelle bei 5,8 GHz oder 5,9 GHz, usw. Demgemäß sind die Funkbaken bevorzugt DSRC-Funkbaken und die OBUs bevorzugt DSRC-OBUS, besonders bevorzugt auf Infrarot- oder Mikrowellenbasis.

[0009] Die genannte Auswertung der Funkkommunikationen kann sowohl zentral in einem Zentralsystem als auch dezentral in einer Funkbake oder einer z.B. für mehrere Funkbaken vorgesehenen lokalen Steuerung des Straßenmautsystems durchgeführt werden.

[0010] Nach Detektion eines zueinander gehörenden Paares von OBUs können anschließend im Zentralsystem und/oder den Funkbaken den OBUs zugehörige Mautkonten einander zugeordnet werden. Dadurch können z.B. beide Mautkonten, das der Fahrzeug-OBU und das der Anhänger-OBU, parallel belastet werden, oder - besonders bevorzugt - nur das Mautkonto der Fahrzeug-OBU. In letzterem Fall kann damit auf besonders einfache Art und Weise verhindert werden, daß Anhänger-OBUs als gesonderte Fahrzeuge vermautet werden, und andererseits gewährleistet werden, daß das Fahrzeug-Mautkonto mit einer Anhängermaut belastet wird.

[0011] Die Erfindung wird nachstehend anhand eines in der beigeschlossenen Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert, wobei Fig. 1 ein Blockschaltbild der im Rahmen des Verfahrens der Erfindung eingesetzten Komponenten zeigt.

[0012] Gemäß Fig. 1 bewegt sich ein Lastzug 1 aus einem Fahrzeug 2 und einem Anhänger 3 auf einer Straße 4 im Rahmen eines Straßenmautsystems 5, das die Straßenbenützung vergibt (vermautet). Das Straßenmautsystem 5 umfaßt eine Vielzahl von straßenseitigen Funkbaken 6, die in Kurzreichweiten-Funkkommunikationen 7, 8 mit Funk-OBUs (Onboard-Units) 9, 10 treten können, welche vom Lastzug 1 mitgeführt werden. Die Funkkommunikationen 7, 8 erfolgen bevorzugt nach

dem DSCR-Standard.

[0013] Aufgrund des bekannten Orts der Funkbaken 6 und der begrenzten Reichweite ihrer Funkkommunikationen 7, 8 können die OBU's 9, 10 auf die jeweiligen Funkabdeckungsbereiche der Funkbaken 6 lokalisiert und so die Benützung der Straße 4 vergebührt werden. Zu diesem Zweck stehen die Funkbaken 6 auch mit einem Zentralsystem 11 in Datenverbindung, welches in einer Datenbank 12 Mautkonten (OBU-Accounts) 13, 14 für die OBU's 9, 10 führt. Die Mautkonten können aber auch dezentral geführt werden, z.B. in Rechnern vor Ort bei bzw. in den Funkbaken 6.

[0014] In einer alternativen, hier ebenfalls mitumfaßten Ausführungsform können die OBU's 9, 10 von selbst-lokalisierendem Typ sein, beispielsweise mit Hilfe eines eingebauten Satelliten-Navigationsempfängers, und ihre Positionen über die Funkkommunikationen 7, 8 an die Funkbaken 6 absetzen. In diesem Fall brauchen die Funkkommunikationen 7, 8 nicht von lokal begrenzter Reichweite sein und könnten z.B. Mobilfunkverbindungen und die Funkbaken 6 Basisstationen eines Mobilfunknetzes sein, wie in der Technik bekannt.

[0015] Wie in Fig. 1 dargestellt, wird dem Fahrzeug 2 und dem Anhänger 3 jeweils eine eigene OBU 9, 10 zugeordnet. Dementsprechend gibt es in der Datenbank 12 des Zentralsystems 11 bzw. der dezentralen Rechner auch eigene Fahrzeug-Accounts 13 für Fahrzeug-OBUs 9 und eigene Anhänger-Accounts 14 für Anhänger-OBUs 10.

[0016] Die Anhänger-OBUs 10 können sowohl im Anhänger 3 selbst als auch im Fahrzeug 2, z.B. direkt neben der Fahrzeug-OBU 9 an der Windschutzscheibe der Führerkabine des Fahrzeugs 2, montiert werden.

[0017] Da sich im Lastzug 1 die beiden OBU's 9, 10 jeweils mit geringem und gleichbleibendem gegenseitigen Abstand bewegen, kann dieser Umstand durch Auswertung der physischen Parameter der Funkkommunikationen 7, 8 ermittelt werden. Beispielsweise kann die Phasenverschiebung zwischen den Funkkommunikationen 7, 8 zur Abstandsmessung der OBU's 9, 10 herangezogen werden und, wenn dieser Abstand kleiner als ein vorgegebener Maximalabstand ist und sich über einen Beobachtungszeitraum im Abdeckungsbereich einer Funkbake 6 nicht signifikant ändert, auf ein einander zugehöriges Paar von Fahrzeug-OBU 9 und Anhänger-OBU 10 geschlossen werden. Alternativ oder zusätzlich könnte die Dopplerverschiebung in den Funkkommunikationen 7, 8 gemessen und daraus die Bewegung der OBU's 9, 10 ermittelt werden; wenn diese in gleicher Richtung und gleicher Geschwindigkeit erfolgt, kann wieder auf ein zugehöriges Paar von OBU's 9, 10 geschlossen werden.

[0018] Alternativ oder zusätzlich kann auch alleine aus der zeitlichen Koinzidenz von Funkkommunikationen 7, 8 auf die physische Nähe zweier OBU's 9, 10 geschlossen werden, z.B. wenn die Fahrzeuge auf der Straße 4 entsprechend vereinzelt werden oder die Funkkommunikationen 7, 8 in sehr kurzer Zeit (als "Burst") abgewickelt

werden; aus zwei zeitlich kurz aufeinanderfolgenden Burst-Kommunikationen 7, 8 könnte daher auf die Passage zweier eng benachbarter OBU's 9, 10 geschlossen werden.

[0019] Nach Detektion eines zueinander gehörenden Paares von OBU's 9, 10 können anschließend im Zentralsystem 11 bzw. den dezentralen Rechnern der Baken 6 auch die zugehörigen Fahrzeug- und Anhänger-Accounts 13, 14 einander zugeordnet werden. Dadurch können z.B. beide Accounts 13, 14 parallel belastet werden, oder - insbesondere bevorzugt - nur der Fahrzeug-Account 13, womit verhindert werden kann, daß Anhänger-OBUs 10 als gesonderte "Fahrzeuge" vermutet werden, und andererseits gewährleistet werden, daß der Fahrzeug-Account 13 mit einer Anhängermaut belastet wird.

[0020] Nach Detektion eines zueinander gehörenden Paares von OBU's können anschließend im Zentralsystem und/oder den Funkbaken den OBU's zugehörige Mautkonten einander zugeordnet werden. Dadurch können z.B. beide Mautkonten, das der Fahrzeug-OBU und das der Anhänger-OBU, parallel belastet werden, oder - besonders bevorzugt - nur das Mautkonto der Fahrzeug-OBU. In letzterem Fall kann damit auf besonders einfache Art und Weise verhindert werden, daß Anhänger-OBUs als gesonderte Fahrzeuge vermutet werden, und andererseits gewährleistet werden, daß das Fahrzeug-Mautkonto mit einer Anhängermaut belastet wird.

[0021] Die Erfindung ist nicht auf die dargestellten Ausführungsformen beschränkt, sondern umfaßt alle Varianten und Modifikationen, die in den Rahmen der angeschlossenen Ansprüche fallen.

35 Patentansprüche

1. Verfahren zur Detektion von Fahrzeugen (2) mit Anhängern (3) im Rahmen eines Straßenmautsystems (5), das zumindest eine Funkbake (6) zur Funkkommunikation (7, 8) mit Funk-OBUs (9, 10) umfaßt, **dadurch gekennzeichnet, daß** Fahrzeugen (2) und Anhängern (3) jeweils eigene, von diesen mitgeführte OBU's (9, 10) zugeordnet werden, und daß ein Fahrzeug (2) und ein Anhänger (3) als einander zugehörig detektiert werden, wenn eine Auswertung der Funkkommunikationen (7, 8) mit deren OBU's (9, 10) ergibt, daß sich diese mit begrenztem und gleichbleibendem gegenseitigen Abstand bewegen.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Fahrzeug-OBU (9) und die Anhänger-OBU (10) beide im Fahrzeug (2) nebeneinander angeordnet werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** für die genannte Auswertung die Phasenverschiebung zwischen den beiden Funkkommunikationen (7, 8) zur Abstandsmessung

der OBUs (9, 10) herangezogen wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** für die genannte Auswertung die Amplitudendifferenz zwischen den beiden Funkkommunikationen (7, 8) zur Abstandsmessung der OBUs (9, 10) herangezogen wird. 5
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** für die genannte Auswertung die Dopplerverschiebungen der beiden Funkkommunikationen (7, 8) zur Messung der Bewegungen der OBUs (9, 10) herangezogen werden. 10
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** für die genannte Auswertung nur Funkkommunikationen (7, 8) innerhalb eines vorgegebenen Zeitfensters berücksichtigt werden. 15
20
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Funkbaken (6) DSRC-Funkbaken und die OBUs (9, 10) DSRC-OBUS sind, bevorzugt auf Infrarot- oder Mikrowellenbasis. 25
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die genannte Auswertung in einem Zentralsystem (11) des Straßenmautsystems (5) durchgeführt wird. 30
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die genannte Auswertung dezentral in einer Funkbake (6) des Straßenmautsystems (5) oder in einer lokalen Steuerung der Funkbake (6) durchgeführt wird. 35
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** für als einander zugehörig detektierte Fahrzeug- und Anhänger-OBUs (9, 10) diesen zugeordnete Mautkonten (13, 14) belastet werden. 40
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** für als einander zugehörig detektierte Fahrzeug- und Anhänger-OBUs (9, 10) ausschließlich ein der Fahrzeug-OBU (9) zugeordnetes Mautkonto (13) belastet wird. 45

50

55

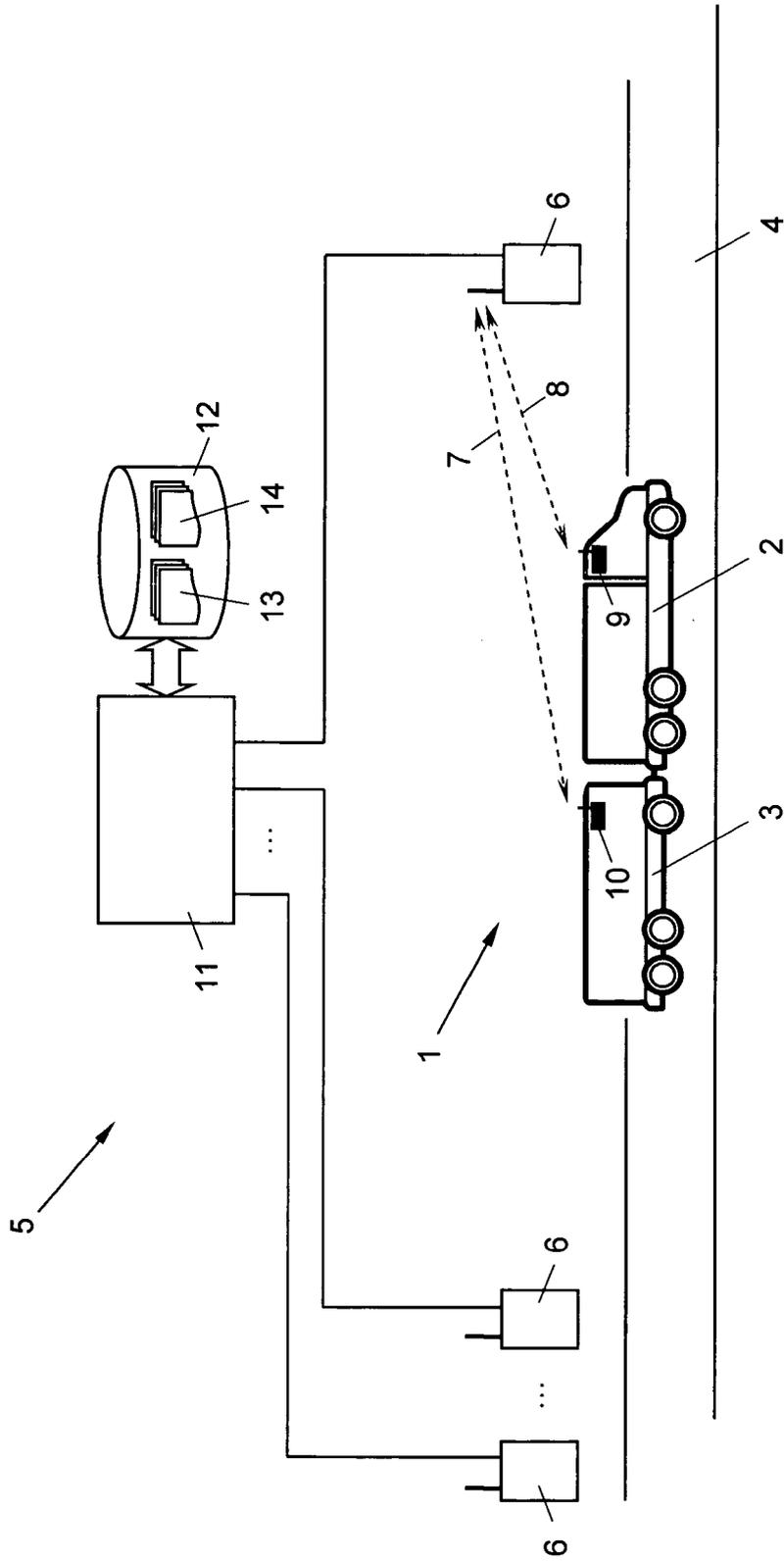


Fig. 1



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 10 45 0053

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	DE 10 2005 050954 A1 (MEID GERD-JUERGEN [DE]) 29. November 2007 (2007-11-29) * Absatz [0003] - Absatz [0004] * * Absatz [0006] * * Absatz [0015] - Absatz [0018]; Anspruch 1; Abbildung 1 * -----	1	INV. G08G1/015 G07B15/00
A	US 5 717 390 A (HASSELBRING RICHARD E [US]) 10. Februar 1998 (1998-02-10) * Zusammenfassung * -----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			G08G G07B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 7. September 2010	Prüfer 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 : nichtschriftliche 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	

1
EPC FORM 1503 03.82 (F04C03)

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

EP 10 45 0053

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.

07-09-2010

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102005050954 A1	29-11-2007	KEINE	
US 5717390 A	10-02-1998	KEINE	

EPO FORM P0461

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