

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
18. Oktober 2001 (18.10.2001)

PCT

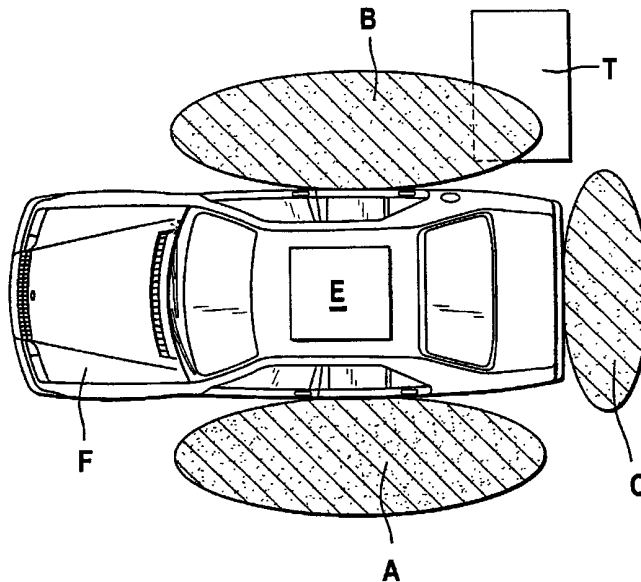
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 01/77468 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: E05B 49/00, B60R 25/00 (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): HOETZEL, Juergen [DE/DE]; Reitfeldstrasse 9, 61197 Florstadt (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE01/01316 (81) Bestimmungsstaaten (national): AU, BR, CN, JP, KR, US.
- (22) Internationales Anmeldedatum: 5. April 2001 (05.04.2001) (84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).
- (25) Einreichungssprache: Deutsch (84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität: 100 17 973.8 11. April 2000 (11.04.2000) DE Veröffentlicht:  
— mit internationalem Recherchenbericht  
— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: SYSTEM FOR CONTROLLING RIGHT OF ACCESS TO A VEHICLE

(54) Bezeichnung: SYSTEM ZUR KONTROLLE DER ZUGANGSBERECHTIGUNG ZU EINEM FAHRZEUG



(57) Abstract: The invention relates to a system for controlling the right of access to a vehicle, comprising a vehicle-based transmitter/receiver unit (E) with at least two spaced-apart transmitter/receiver antennas on or in the vehicle, and a transponder unit (T) adapted to detect the presence of and to exchange a predetermined identification request/response sequence by or with the transmitter/receiver unit (E) within a predetermined range of detection in or around the vehicle (F). The invention is further characterized in that the transmitter/receiver unit (E) is provided with calculation/evaluation devices that detect a position of the transponder unit (T) by means of a time and/or phase measurement based on mathematical-geometrical methods in response to a response signal emitted by the transponder (T) and received by the at least two transmitter/receiver antennas (E<sub>1</sub>, E<sub>2</sub>, E<sub>3</sub>) in response to the identification request.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 01/77468 A1



*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

---

**(57) Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft ein System zur Kontrolle der Zugangsberechtigung zu einem Fahrzeug mit einer fahrzeuggesteuerten Sende-/Empfangseinheit (E), die mindestens zwei voneinander beabstandete Sende-/Empfangsantennen am oder im Fahrzeug aufweist, und mit einer Transpondereinheit (T), die zur Detektion ihres Vorhandenseins und zum Austausch einer vorbestimmten Kennungsaufforderung/Antwortsequenz durch die bzw. mit der Sende-/Empfangseinheit (E) innerhalb eines vorbestimmten Detektionsbereichs in dem bzw. um das Fahrzeug (F) eingerichtet ist, und ist dadurch gekennzeichnet, dass die Sende-/Empfangseinheit (E) Berechnungs-/Auswertemittel aufweist, die die Detektion einer Position der Transpondereinheit (T) mittels einer auf einem mathematisch-geometrischen Verfahren beruhenden Zeit- und/oder Phasenmessung in Reaktion auf ein von den mindestens zwei Sende-/Empfangsantennen (E<sub>1</sub>, E<sub>2</sub>, E<sub>3</sub>) auf die Kennungsaufforderung hin empfangenen, vom Transponder (T) ausgesendeten Antwortsignal durchführen.

SYSTEM ZUR KONTROLLE DER ZUGANGS-  
BERECHTIGUNG ZU EINEM FAHRZEUG

5 Stand der Technik

Die Erfindung betrifft ein System zur Kontrolle der Zugangsberechtigung zu einem Fahrzeug mit einer fahrzeugbasierten Sende-/Empfangseinheit, die mindestens zwei  
10 voneinander beabstandete Sende-/Empfangsantennen am oder im Fahrzeug aufweist, und mit einer Transpondereinheit, die zur Detektion ihres Vorhandenseins und zum Austausch einer vorbestimmten Kennungsaufforderung/Antwortsequenz durch die bzw. mit der Sende-/Empfangseinheit innerhalb  
15 eines vorbestimmten Detektionsbereichs in dem bzw. um das Fahrzeug eingerichtet ist.

Derartige Zugangsberechtigungskontrollsysteme sind sogenannte Passive-Entry-Systeme und werden von verschiedenen  
20 Anbietern angeboten. Sie arbeiten bidirektional und bestimmen die Position der für ein Fahrzeug zugelassenen bzw. autorisierten Personen durch die Erfassung eines Transpondersignals auf die Interaktion mit diesem innerhalb eines gültigen Detek-  
25 tionsbereichs.

Bei einem solchen beispielhaft in der beiliegenden Figur 1 dargestellten Zugangsberechtigungskontrollsystem sind vorbestimmte Detektionsbereiche A, B und C, in denen sich  
30 ein Transponder T befinden muss, in der Regel seitlich

rechts und links und am Heck des Fahrzeugs F sowie im gesamten Innenbereich des Fahrzeugs vorgesehen. Die Festlegung dieser Detektionsbereiche A, B und C erfolgt durch die Gestaltung der Antennencharakteristik von am Fahrzeug angebrachten Antennen, die mit einer Sende/Empfangseinheit E verbunden sind, sowie durch die Abgabe/Aufnahme der Sende-/Empfangsleistung des Transponders und der Fahrzeugantennen. Nachteiligerweise sind hierzu aufwendige, große und teure Fahrzeugantennen notwendig. Die Leistungsabgabe des Transponders T kann außerdem abhängig von der Temperatur und der aktuellen Batteriespannung des Transponders schwanken.

Des weiteren muss ein großer Aufwand in die Abwehr von Transponderattacken gegen unberechtigten Zugang in das Fahrzeug gelegt werden.

Eine aus der DE 198 02 526 A (Robert Bosch GmbH) bekannte Vorrichtung zur Kontrolle der Zugangsberechtigung sieht eine Zeitermittlung vor, die eine Zeitspanne ermittelt, die, beginnend mit dem Senden der Kennungsaufforderung bis zum Empfang des Antwortsignals verstreicht. Die ermittelte Zeitspanne wird mit einem Grenzwert verglichen und die Zugangsberechtigung nur dann ermöglicht, wenn diese Zeitspanne kleiner als der Grenzwert ist.

#### Aufgabe und Vorteile der Erfindung

Es ist Aufgabe der Erfindung, die Verwendung großer und teurerer Fahrzeugantennen eines solchen Zugangsberechtig-

gungskontrollsystems zu vermeiden, die Antennenstruktur zur vereinfachen und zu verbilligen, die Systemsicherheit zu verbessern und die Möglichkeit einer Transponder-attacke zu eliminieren.

5

Die obige Aufgabe wird gemäß einem wesentlichen Aspekt der Erfindung dadurch gelöst, dass die Sende-/Empfangseinheit Berechnungs-/Auswertemittel aufweist, die die Detektion einer Position der Transpondereinheit mittels  
10 einer auf einem mathematisch-geometrischen Verfahren beruhenden Zeit- und/oder Phasenmessung in Reaktion auf ein von den mindestens zwei Sende-/Empfangsantennen auf die Kennungsaufforderung hin empfangenen vom Transponder ausgesendeten Antwortsignal durchführen.

15

Durch das im erfindungsgemäßen Zugangsberechtigungskontrollsystem durchgeführte Zeit- und/oder Phasenmessverfahren vereinfachen und verbilligen sich die Antennenstrukturen, wird eine höhere Sendeleistung des Transponders ermöglicht und gleichzeitig eine Transponder-  
20 attacke unmöglich gemacht. Damit lassen sich nicht autorisierte Personen mit Übertragungsanlage abwehren.

In Europa ist für die Verwendung von Transpondern, z. B.  
25 für Fahrzeug-Key-Systeme ein Frequenzband bei 433 MHz und in den Vereinigten Staate bei 350 MHz postalisch freigegeben. Die in der Erfindung benötigten Sende/Empfangsantennen können für diese Frequenzen als Monopole ausgeführt werden. Dies sind lineare Antennen mit Massebezug  
30 auf einer Seite, die z. B. rechts und links in der Heck-

scheibe und auf einer Seite in der Frontscheibe angebracht sein können. Ihre Länge beträgt für den europäischen Markt ca. 17 cm bzw. in den Vereinigten Staaten ca. 24 cm.

5

Um die Antennen zu verkleinern und die postalisch zugelassene Bandbreite zu erhöhen, kann bei dem in dem erfindungsgemäßen System die Frequenz erhöht werden. Hier sind freigegebene ISM-Frequenzbänder bei 1,25 GHz und 2,4 GHz zu bevorzugen.

10

Erfindungsgemäß können zwei oder, was die Systemsicherheit noch steigert, drei Sende-/Empfangsantennen am Fahrzeug vorgesehen sein.

15

Die Berechnungs- und Auswertemittel der Sende-/Empfangseinheit sind dafür eingerichtet, einen Laufzeitunterschied zwischen dem Absenden einer Kennungsaufforderung von einer Sende-/Empfangsantenne und der Detektion des Empfangs des Empfangs der daraufhin von der Transponder-  
einheit ausgesendeten Kennungsantwort an wenigstens zwei Sende-/Empfangsantennen zu messen. Mit diesem gemessenen Laufzeitunterschied lässt sich durch das erfindungsgemäß vorgeschlagene mathematisch-geometrische Verfahren die  
Transponderposition bezogen auf einen eindeutig festgelegten Fahrzeugnullpunkt ermitteln. Dabei können interne Signallaufzeiten, die zur Aufarbeitung der von der Sende-  
/Empfangseinheit von den verschiedenen Sende-/Empfangsantennen empfangenen Kennungsantwort als konstant und  
jeweils gleich lang angenommen werden. Ebenfalls kann die

30

transponderinterne Laufzeit vom Empfang der Kennungsaufforderung bis zum Aussenden der Kennungsantwort als konstant angenommen werden.

- 5 Die Genauigkeit bzw. Auflösung bei der Positionsbestimmung lässt sich noch verbessern, wenn die Berechnungs- und Auswertemittel außer der auf dem Laufzeitunterschied beruhenden Positionsbestimmung zusätzlich eine auf einer Phasenauswertung beruhende Positionsbestimmung ausführen.
- 10 Dabei wird die Phasendifferenz der an den mehreren Sende-/Empfangsantennen auf das Aussenden der Kennungsaufforderung empfangenen Kennungsantwort ermittelt. Die Phasenmessung ist insbesondere bei Frequenzen im unteren Megahertzbereich vorteilhaft einsetzbar, da hier die
- 15 Wellenlänge  $\lambda$  entsprechend groß ist. Dann kann vorteilhafterweise auf eine hochgenaue Zeitmessung verzichtet werden.

Eine sehr vorteilhafte Auswirkung des Zeitmessverfahrens

20 ist, dass die elektromagnetischen Wellen in 1 ns 30 cm Strecke bzw. 15 cm Entfernung innerhalb der Atmosphäre zurücklegen. Ist die gemessene Laufzeit größer als eine vorbestimmte maximale Zeit, die sich aus der Laufzeit für die Entfernung und den internen Laufzeiten zusammensetzt,

25 so wird der Zugang zum Fahrzeug verweigert.

Zeichnung

Die nachstehende Beschreibung erläutert ein Ausführungs-  
beispiel der Erfindung anhand der Zeichnungsfiguren, die  
5 zeigen:

Figur 1 schematisch Detektionsbereiche außerhalb eines  
Fahrzeugs für die Erfassung der Position eines Trans-  
ponders, wie sie bereits erläutert wurden und  
10

Figur 2 graphisch ein Modell des in der Erfindung  
vorgeschlagenen von den Berechnungs- und Auswertemitteln  
ausgeführten mathematisch-geometrischen Positionsermit-  
tlungsverfahrens.  
15

Bei einem erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiel sind drei  
Fahrzeugantennen  $E_1$ ,  $E_2$  und  $E_3$  mit einer Sende-/Empfangs-  
einheit  $E$  verbunden. Es sei erwähnt, dass, obwohl das  
nachstehend beschriebene Ausführungsbeispiel drei Sende-  
20 /Empfangsantennen verwendet, ein erfindungsgemäßes  
Zugangsberechtigungskontrollsystem auch mit zwei Antennen  
ausgeführt sein kann, die z. B. in der Heckscheibe und in  
einer Seitenscheibe liegen können.

25 Nun wird für die nachfolgende Beschreibung Bezug auf die  
ein Modell der mathematisch-geometrischen Positionser-  
mittlungsmethode darstellenden Grafik in Figur 2 ge-  
nommen.

Befindet sich ein Transponder T an einer Position S im Empfangsbereich der Antennen  $E_1$ ,  $E_2$ ,  $E_3$ , so wird innerhalb des Zugangsberechtigungskontrollsystems eine bidirektionale Kommunikation zwischen der Sende-/Empfangseinheit E und der Transpondereinheit T aufgebaut. Innerhalb dieser Kommunikation sendet das Fahrzeug von einer Antenne  $E_1$  oder  $E_2$  oder  $E_3$  an den Transponder T eine Kennungsaufforderung zum sofortigen Antworten. Die Zeit zwischen Absenden und Empfang der Kennungsaufforderung wird von einer in der Sende-/Empfangseinheit E vorgesehenen (in der Zeichnung nicht gezeigten) Berechnungs-/Auswertevorrichtung gemessen. Die Zeit, die der Transponder T für die Abarbeitung des Befehls benötigt, ist konstant und dem System bekannt. Des weiteren ist dem System die interne Laufzeit in der Sende-/Empfangseinheit z. B. zum Aufarbeiten und Absenden der Kennungsaufforderung, für den Empfang und die Verstärkung des Signals, für die Übertragung über die Antennenleitung usw. bekannt. Die internen Laufzeiten in dem kraftfahrzeugbasierten Systemteil sind ebenfalls mit guter Näherung konstant.

Die Zeit zwischen der Absendung der Kennungsaufforderung und dem Empfang der Transponderantwort setzt sich somit aus folgenden Zeiten zusammen:

- $t_{FAA1}$  - Fahrzeuginterne Zeitaufbereitung und Absendung der Kennungsaufforderung, z. B. über Antenne  $E_1$ ,
- $t_{s1}$  - Laufzeit zwischen Fahrzeugantenne  $E_1$  und Transponder T,
- $t_T$  - Bearbeitungszeit innerhalb des Transponders T,

$t_{s1}$  - Laufzeit zwischen Transponder T und Fahrzeug-  
antenne E1 und

$t_{FEA1}$  - Laufzeit zur Aufarbeitung des Empfangs von  
Antenne E1 am Fahrzeug.

5

$$t_m = t_{FAA1} + 2t_{s1} + t_T + t_{FEA1} \quad \text{mit} \quad t_{FAA1}, t_T, t_{FEA1} = \text{const} \quad (1)$$

Die relevante Zeit  $t_1$  ist die Messzeit  $t_m$  gemäß Gleichung  
1 abzüglich der konstanten Laufzeitanteile. Somit gilt:

10

$$2 * S_1 = C * t_1 \quad (2)$$

Für den Empfang über die Antennen  $E_2$  und  $E_3$  gilt analog:

$$15 \quad 2 * S_2 = C * t_2 = C * (t_1 + \Delta t_{21}) \quad \text{mit} \quad t_2 = t_1 + \Delta t_{21} \quad (3)$$

$$\text{und} \quad 2 * S_3 = C * t_3 = C * (t_1 + \Delta t_{31}) \quad \text{mit} \quad t_3 = t_1 + \Delta t_{31} \quad (4)$$

In den oben angeführten Gleichungen (1) bis (3) wird  
20 angenommen, dass die Laufzeiten in der Sende-/Emp-  
fangseinheit E zur Aufarbeitung des Empfangs von der  
Antenne  $E_1$  gleich den entsprechenden Laufzeiten für die  
Aufarbeitung des Empfangs von den Antennen  $E_2$  oder  $E_3$   
sind. Ist dies nicht der Fall, so müssen die Zeiten  
25 gemessen und entsprechend dem obigen Ansatz angepasst  
werden. Sie sind jedoch, wie die Laufzeit über die  
Antenne  $E_1$ , als konstant anzunehmen.

In dem die geometrischen Verhältnisse veranschaulichenden graphischen Modell der Figur 2 stellen  $E_1$ ,  $E_2$  und  $E_3$  die Antennen mit ihren jeweiligen Positionen  $X_1, Y_1$ ;  $X_2, Y_2$  und  $X_3, Y_3$  am Fahrzeug und S den Ort des Transponders T dar, dessen Position  $X_T, Y_T$  ermittelt werden soll.

Die Strecken zwischen den Antennen  $E_1, E_2$  und  $E_3$  sind jeweils mit  $a, d$  und  $u$  bezeichnet. Die Strecken von den Antennen  $E_1, E_2$  und  $E_3$  zum Ort S des Transponders T sind mit  $S_1, S_2$  und  $S_3$  bezeichnet.

Ferner sind die Winkel des Dreiecks  $E_1SE_2$  mit  $\chi, \alpha$  und  $\beta$  und die Winkel des Dreiecks  $E_2SE_3$  jeweils mit  $\varepsilon, \delta$  und  $\varphi$  bezeichnet.

15

Am Beispiel des Winkels  $\chi$  gelten nach dem Kosinussatz folgende Bedingungen:

$$\cos\chi = \frac{a^2 + S_1^2 - S_2^2}{2 * a * S_1} \quad (5)$$

$$\cos\chi = \frac{a}{c * t_1} - \frac{c}{4 * a} * \left( 2 * \Delta t_{21} + \frac{\Delta t_{21}}{t_1} \right) \quad (6)$$

$$\text{und } S_2^2 = a^2 + S_1^2 - 2 * a * S_1 * \cos\chi \quad (7)$$

Gleichartige Beziehungen lassen sich für die anderen Winkel aufstellen.

Zur Verbesserung der Auflösung bzw. zur Reduzierung der benötigten Bandbreite kann die Berechnungs-/Auswertevorrichtung zusätzlich zu der oben beschriebenen Längenbestimmung über die Antwortzeit noch eine Phasenauswertung durchführen. Dies ist insbesondere bei Frequenzen im unteren MHz-Bereich vorteilhaft, da hier die Wellenlängen  $\lambda$  entsprechend lang ist. Ein weiterer Vorteil dabei ist der mögliche Verzicht auf eine hochgenaue Zeitmessung. Es gilt:

$$\lambda = \frac{c}{f}$$

$$\omega = 2\pi f \quad \varphi(t) = \omega t + \Delta\varphi$$

$$\varphi_1(t) = 0, \quad \varphi_2(t) = \omega t + \Delta\varphi_{21}, \quad \varphi_3(t) = \omega t + \Delta\varphi_{31}$$

(8)

Eine sehr vorteilhafte Auswirkung des Zeitmessverfahrens ist, dass elektromagnetische Wellen in der Atmosphäre in einer Nanosekunde 30 cm Strecke bzw. 15 cm Entfernung zurücklegen. Ist die Messzeit größer als eine eingestellte Maximalzeit, die sich aus der Laufzeit für die Entfernung zwischen Fahrzeug und Transponder und den internen Laufzeiten zusammensetzt, so wird Zugang zum Fahrzeug verweigert.

Somit bietet das erfindungsgemäße Zugangsberechtigungs-  
kontrollsystem neben einer einfacheren Antennenstruktur  
den Vorteil, dass eine verhältnismäßig hohe Sendeleistung  
verwendet werden kann. Ein weiterer Vorteil entsteht  
5 dadurch, dass eine Transponderattacke nicht mehr erfolg-  
reich möglich ist, da mit der Übertragung durch eine  
zwischengeschaltete Übertragungsstätte die Zeit für die  
Kennungsantwort entsprechend der maximalen Entfernung für  
das Entriegeln des Fahrzeugs überschritten wird.

## PATENTANSPRÜCHE

1. System zur Kontrolle der Zugangsberechtigung zu  
5 einem Fahrzeug mit einer fahrzeugbasierten Sende-/Emp-  
fangseinheit (E), die mindestens zwei voneinander beab-  
standete Sende-/Empfangsantennen am oder im Fahrzeug auf-  
weist, und mit einer Transpondereinheit (T), die zur  
10 Detektion ihres Vorhandenseins und zum Austausch einer  
vorbestimmten Kennungsaufforderung/Antwortsequenz durch  
die bzw. mit der Sende-/Empfangseinheit (E) innerhalb  
eines vorbestimmten Detektionsbereichs in dem bzw. um das  
Fahrzeug (F) eingerichtet ist, **dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Sende-/Empfangseinheit (E) Berechnungs-/Aus-  
15 wertemittel aufweist, die die Detektion einer Position  
der Transpondereinheit (T) mittels einer auf einem mathe-  
matisch-geometrischen Verfahren beruhenden Zeit- und/oder  
Phasenmessung in Reaktion auf ein von den mindestens zwei  
Sende-/Empfangsantennen auf die Kennungsaufforderung hin  
20 empfangenen, vom Transponder ausgesendeten Antwortsignal  
durchführen.

2. System nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass**  
25 drei Monopol-Sende-/Empfangsantennen (E1, E2, E3) jeweils  
an den beiden Fahrzeugseiten und am Fahrzeugheck vor-  
gesehen sind.

3. System nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekenn-**  
**zeichnet, dass** die Berechnungs-/Auswertemittel Laufzeit-  
30 unterschiede zwischen dem Absenden einer Kennungsauf-

- forderung von einer der Sende-/Empfangsantennen (E<sub>1</sub>, E<sub>2</sub>, E<sub>3</sub>) und der Detektion der daraufhin von der Transponder-  
einheit ausgesendeten Kennungsantwort auf den Empfang  
derselben an wenigstens zwei der Sende-/Empfangsantennen  
5 (E<sub>1</sub>, E<sub>2</sub>, E<sub>3</sub>) ermitteln, und die Transponderposition aus  
dem ermittelten Laufzeitunterschied und bekannten Posi-  
tionskoordinaten der mindestens zwei Sende-/Empfangs-  
antennen bezogen auf einen festgelegten Fahrzeugnullpunkt  
bestimmen.
- 10
4. System nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass**  
die Berechnungs-/Auswertemittel bei der Positionser-  
mittlung die internen Signallaufzeiten bei der Aufar-  
beitung der von den Sende-/Empfangsantennen empfangenen  
15 Kennungsantworten als konstant und jeweils gleich lang  
annehmen.
5. System nach einem der vorangehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** die Berechnungs-/Auswerte-  
20 mittel außer der auf dem Laufzeitunterschied beruhenden  
Positionsbestimmung zusätzlich eine auf einer Phasenaus-  
wertung beruhende Positionsbestimmung ausführen, wobei  
die Phasendifferenz der auf die Aussendung der  
Kennungsaufforderung an den mehreren Sende-/Empfangs-  
25 antennen empfangenen Kennungsantworten ermittelt wird.
6. System nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass**  
die Berechnungs-/Auswertemittel die auf dem Laufzeit-  
unterschied beruhenden Positionsmessergebnisse mit den auf

der Messung der Phasendifferenz beruhenden Positionsmessergebnissen zur Erhöhung der Auflösung verbinden.

7. System nach einem der vorangehenden Ansprüche,  
5 dadurch gekennzeichnet, dass das System den Zugang zum Fahrzeug verweigert, wenn die von der Berechnungs-/Auswerteeinheit ermittelte Signallaufzeit größer als eine vorbestimmte Maximalzeit ist.

Fig. 1

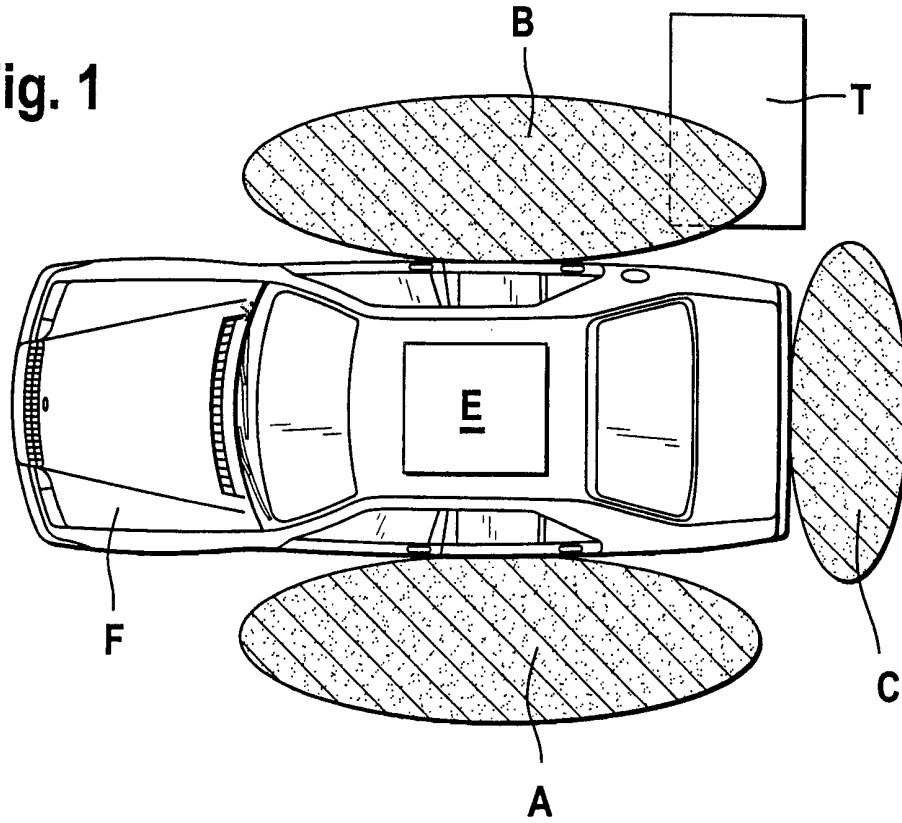
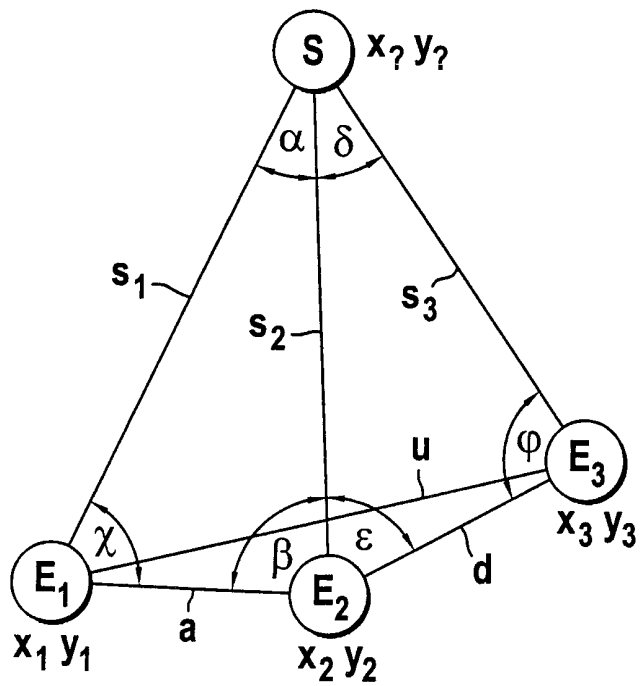


Fig. 2



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int: ional Application No  
PCT/DE 01/01316

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 E05B49/00 B60R25/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 E05B B60R

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P,X	EP 0 992 408 A (DAIMLER CHRYSLER AG) 12 April 2000 (2000-04-12) abstract; claims; figures ---	1-4,7
Y	DE 198 11 572 C (SIEMENS AG) 19 August 1999 (1999-08-19) abstract page 2, line 31 - line 50 page 2, line 59 -page 3, line 37 figures 1,2 ---	1-7
Y	FR 2 767 765 A (SIEMENS AG) 5 March 1999 (1999-03-05) page 4, line 22 -page 5, line 19 claim 5; figure 3 ---	1-4,7
	-/--	

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*Z\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
7 August 2001	14/08/2001
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer  Miltgen, E

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 01/01316

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 0 580 139 A (HUGHES AIRCRAFT CO) 26 January 1994 (1994-01-26)	5,6
A	abstract column 3, line 41 -column 4, line 14 figures 1,3 ---	1
A	DE 197 18 764 C (SIEMENS AG) 27 August 1998 (1998-08-27) abstract; claims; figures ---	1,2,7
A	EP 0 523 602 A (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG) 20 January 1993 (1993-01-20) column 3, line 18 -column 6, line 8 figure 1 ---	1,2
A	US 5 499 022 A (BOSCHINI ALAIN) 12 March 1996 (1996-03-12) abstract column 2, line 15 -column 3, line 55 figures 1,4 ---	1,2
A	DE 197 28 761 C (KOSTAL LEOPOLD GMBH & CO KG ;STOBBE ANATOLI (DE)) 24 September 1998 (1998-09-24) column 3, line 54 -column 5, line 17 figures 1-3 -----	1

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 01/01316

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0992408	A	12-04-2000	DE 19846803 C US 6208239 B	07-09-2000 27-03-2001
DE 19811572	C	19-08-1999	NONE	
FR 2767765	A	05-03-1999	DE 19738323 C GB 2332826 A US 6087987 A	04-02-1999 30-06-1999 11-07-2000
EP 0580139	A	26-01-1994	US 5227803 A AU 4213893 A BR 9302954 A CA 2100723 A,C DE 69324309 D DE 69324309 T IL 106386 A JP 6258425 A KR 9703696 B MX 9304404 A NO 932649 A NZ 248206 A	13-07-1993 27-01-1994 22-02-1994 23-01-1994 12-05-1999 26-08-1999 18-06-1996 16-09-1994 21-03-1997 31-05-1994 24-01-1994 21-12-1995
DE 19718764	C	27-08-1998	BR 9808744 A WO 9850652 A EP 0994998 A	03-10-2000 12-11-1998 26-04-2000
EP 0523602	A	20-01-1993	DE 4123654 A DE 59205378 D	21-01-1993 28-03-1996
US 5499022	A	12-03-1996	FR 2697864 A DE 69316830 D DE 69316830 T EP 0596805 A ES 2113508 T JP 6207484 A	13-05-1994 12-03-1998 20-05-1998 11-05-1994 01-05-1998 26-07-1994
DE 19728761	C	24-09-1998	AU 8629198 A WO 9902377 A EP 0993397 A	08-02-1999 21-01-1999 19-04-2000

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/DE 01/01316

<b>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b> IPK 7 E05B49/00 B60R25/00		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
<b>B. RECHERCHIERTE GEBIETE</b>		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) IPK 7 E05B B60R		
Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data		
<b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>		
Kategorie <sup>o</sup>	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
P,X	EP 0 992 408 A (DAIMLER CHRYSLER AG) 12. April 2000 (2000-04-12) Zusammenfassung; Ansprüche; Abbildungen ---	1-4,7
Y	DE 198 11 572 C (SIEMENS AG) 19. August 1999 (1999-08-19) Zusammenfassung Seite 2, Zeile 31 - Zeile 50 Seite 2, Zeile 59 -Seite 3, Zeile 37 Abbildungen 1,2 ---	1-7
Y	FR 2 767 765 A (SIEMENS AG) 5. März 1999 (1999-03-05) Seite 4, Zeile 22 -Seite 5, Zeile 19 Anspruch 5; Abbildung 3 --- -/--	1-4,7
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
<sup>o</sup> Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : <ul style="list-style-type: none"> <li>*A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</li> <li>*E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</li> <li>*L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</li> <li>*O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</li> <li>*P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</li> <li>*T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</li> <li>*X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</li> <li>*Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</li> <li>*Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</li> </ul>		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 7. August 2001		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 14/08/2001
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Miltgen, E

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	EP 0 580 139 A (HUGHES AIRCRAFT CO) 26. Januar 1994 (1994-01-26)	5,6
A	Zusammenfassung Spalte 3, Zeile 41 -Spalte 4, Zeile 14 Abbildungen 1,3 ---	1
A	DE 197 18 764 C (SIEMENS AG) 27. August 1998 (1998-08-27) Zusammenfassung; Ansprüche; Abbildungen ---	1,2,7
A	EP 0 523 602 A (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG) 20. Januar 1993 (1993-01-20) Spalte 3, Zeile 18 -Spalte 6, Zeile 8 Abbildung 1 ---	1,2
A	US 5 499 022 A (BOSCHINI ALAIN) 12. März 1996 (1996-03-12) Zusammenfassung Spalte 2, Zeile 15 -Spalte 3, Zeile 55 Abbildungen 1,4 ---	1,2
A	DE 197 28 761 C (KOSTAL LEOPOLD GMBH & CO KG ;STOBBE ANATOLI (DE)) 24. September 1998 (1998-09-24) Spalte 3, Zeile 54 -Spalte 5, Zeile 17 Abbildungen 1-3 -----	1

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 01/01316

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0992408 A	12-04-2000	DE 19846803 C US 6208239 B	07-09-2000 27-03-2001
DE 19811572 C	19-08-1999	KEINE	
FR 2767765 A	05-03-1999	DE 19738323 C GB 2332826 A US 6087987 A	04-02-1999 30-06-1999 11-07-2000
EP 0580139 A	26-01-1994	US 5227803 A AU 4213893 A BR 9302954 A CA 2100723 A,C DE 69324309 D DE 69324309 T IL 106386 A JP 6258425 A KR 9703696 B MX 9304404 A NO 932649 A NZ 248206 A	13-07-1993 27-01-1994 22-02-1994 23-01-1994 12-05-1999 26-08-1999 18-06-1996 16-09-1994 21-03-1997 31-05-1994 24-01-1994 21-12-1995
DE 19718764 C	27-08-1998	BR 9808744 A WO 9850652 A EP 0994998 A	03-10-2000 12-11-1998 26-04-2000
EP 0523602 A	20-01-1993	DE 4123654 A DE 59205378 D	21-01-1993 28-03-1996
US 5499022 A	12-03-1996	FR 2697864 A DE 69316830 D DE 69316830 T EP 0596805 A ES 2113508 T JP 6207484 A	13-05-1994 12-03-1998 20-05-1998 11-05-1994 01-05-1998 26-07-1994
DE 19728761 C	24-09-1998	AU 8629198 A WO 9902377 A EP 0993397 A	08-02-1999 21-01-1999 19-04-2000