

(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
30. Juni 2016 (30.06.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/102199 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
B60R 25/24 (2013.01) **G07C 9/00** (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2015/079320
- (22) Internationales Anmeldedatum:
10. Dezember 2015 (10.12.2015)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2014 226 925.3
23. Dezember 2014 (23.12.2014) DE
- (71) Anmelder: **CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH**
[DE/DE]; Vahrenwalder Straße 9, 30165 Hannover (DE).
- (72) Erfinder: **FROITZHEIM, Herbert**; Wittelsbacherstr. 13,
93186 Pettendorf (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,

AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM,
ZW.

- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG,
KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,
CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,
IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,
RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR ACCESS VERIFICATION IN A VEHICLE

(54) Bezeichnung : VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR ZUGANGSVERIFIZIERUNG IN EINEM FAHRZEUG

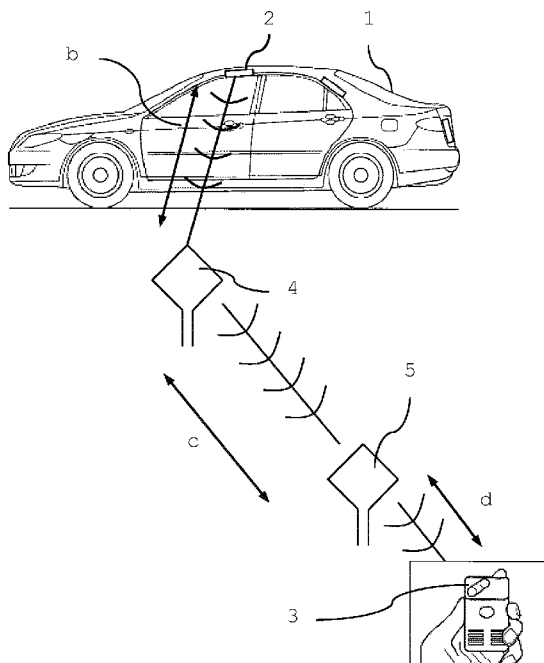


FIG 2

(57) Abstract: The invention relates to a method for access verification in a vehicle (1), according to which the distance of a transponder unit (3) from said vehicle (1) is determined at least twice in a predetermined temporal interval, the distances that have been determined are compared to one another, and the vehicle (1) remains locked if said determined distances are the same.

(57) Zusammenfassung: Verfahren zur Zugangsverifizierung eines Fahrzeugs (1), bei dem die Entfernung einer Transpondereinheit (3) von dem Fahrzeug (1) wenigstens zwei Mal in einem vorgegebenen zeitlichen Abstand ermittelt wird, die ermittelten Entfernungen miteinander verglichen werden und das Fahrzeugs (1) verschlossen bleibt, wenn die ermittelten Entfernungen gleich sind.

WO 2016/102199 A1



Veröffentlicht:

- *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

Beschreibung

Verfahren und Vorrichtung zur Zugangsverifizierung in einem Fahrzeug.

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Zugangsverifizierung in einem Fahrzeug.

Schlüssellose Fahrzeug-Zugangs- und Startsysteme wie beispielsweise das Passive Start Entry (PASE) System sind automatische Systeme, um ein Fahrzeug ohne aktive Benutzung eines Autoschlüssels zu entriegeln und durch das bloße Betätigen des Startknopfes zu starten. Ermöglicht wird das durch einen elektronischen Schlüssel mit Chip, den der Fahrzeuglenker mit sich führt. Periodisch wird vom Fahrzeug über mindestens eine am Fahrzeug befindliche Antenne ein mittels einer ersten Codiertabelle codiertes Anfragesignal ausgesendet. Das System geht darauf in einen Empfangsmodus und wartet auf Bestätigung. Ist ein mit einem Transponder ausgestatteter Schlüssel in Reichweite, empfängt dieser das Signal, decodiert es und sendet es unter Verwendung einer zweiten Codiertabelle mit einer neuen Codierung wieder aus. Das Antwortsignal wird im Fahrzeug decodiert. Da das Fahrzeug beide Codiertabellen kennt, kann es die eigene ursprüngliche Aussendung mit dem gerade empfangenen Antwortsignal vergleichen und bei Übereinstimmung den Zugang gewähren. Gibt es innerhalb einer definierten Zeit keine korrekte Antwort, passiert nichts und das System schaltet wieder auf Standby. Der Motorstartvorgang entspricht im Wesentlichen dem der Zugangskontrolle, nur dass hier der Motorstartknopf zu betätigten ist. Befindet sich der Schlüssel mit dem Transponder außerhalb einer bestimmten Reichweite, verriegelt sich das Fahrzeug in der Regel automatisch.

Da die Übertragung zwischen Fahrzeug und Schlüssel per Funk realisiert wird, können die Signale von Dritten gemessen, gestört oder anderweitig verwendet werden. So kann zum Beispiel unter Verwendung von zwei Geräten, von denen sich eines in der Nähe des Fahrzeuges und das andere in der Nähe des Schlüssels befindet, eine größere Distanz zwischen dem Fahrzeug und dem Schlüssel des Nutzers überbrückt werden, indem die Funkstrecke des verwendeten LF (Low Frequency)- oder HF (High Frequency)- Kommunikationskanals verlängert wird. Auf diese Weise kann ein Fahrzeug geöffnet und gestartet werden, obwohl sich der Schlüssel nicht innerhalb der notwendigen Reichweite befindet.

Um derartige Angriffe zu vermeiden ist es aus der DE 10 2011 075 886 B3 beispielsweise bekannt, mehrere Sende- und Empfangsantennen in einem Fahrzeug anzuordnen.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren und eine Vorrichtung bereitzustellen, mittels welchen ein Angriff noch sicherer erkannt werden kann.

Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren gemäß Anspruch 1 und eine Vorrichtung gemäß Anspruch 9 gelöst. Ausgestaltungen und Weiterbildungen des Erfindungsgedankens sind Gegenstand von abhängigen Ansprüchen.

Es wird ein Verfahren zur Zugangsverifizierung eines Fahrzeugs offenbart, bei dem die Entfernung einer Transpondereinheit von dem Fahrzeug wenigstens zwei Mal in einem vorgegebenen zeitlichen Abstand ermittelt wird, die ermittelten Entfernungen miteinander verglichen werden und das Fahrzeug verschlossen bleibt, wenn die ermittelten Entfernungen gleich sind.

Die Entfernung der Transpondereinheit kann dabei auf ein auslösendes Ereignis hin ermittelt werden. Das auslösende

Ereignis kann beispielsweise der Empfang eines Antwortsignals der Transpondereinheit vom Fahrzeug sein. Somit findet eine Entfernungsmessung nur dann statt, wenn die Transpondereinheit als in der Nähe des Fahrzeugs befindlich detektiert wird und das
5 Fahrzeug möglicherweise geöffnet werden soll.

Das Fahrzeug kann auch dann verschlossen gehalten werden, wenn die erste ermittelte Entfernung kleiner ist als eine darauffolgend ermittelte Entfernung. So bleibt das Fahrzeug auch dann
10 verschlossen, wenn sich Fahrzeug und Transpondereinheit voneinander weg bewegen.

Die Ermittlung wenigstens einer der Entfernungen kann beispielsweise induktiv erfolgen. Die Ermittlung wenigstens einer
15 der Entfernungen kann jedoch auch beispielsweise mittels einer Funkreichweiten-Technologie erfolgen. Die Funkreichweiten-Technologie kann dabei z.B. eine Ultra-Breitband-Technologie sein. Mit derartigen Verfahren kann eine Entfernung der Transpondereinheit vom Fahrzeug auf einfache
20 Weise bestimmt werden.

Beispielsweise kann die erste Entfernung induktiv und darauffolgende Entfernungen mittels einer Funkreichweiten-Technologie ermittelt werden.
25

Es wird weiterhin eine Vorrichtung zur Zugangsverifizierung eines Fahrzeugs offenbart. Eine Vorrichtung zur Zugangsverifizierung eines Fahrzeuges weist eine im Fahrzeug angeordnete Sendeeinrichtung auf, wobei die Sendeeinrichtung dazu ausgebildet ist, die Entfernung einer Transpondereinheit vom Fahrzeug
30 wenigstens zwei Mal in einem vorgegebenen zeitlichen Abstand zu ermitteln, die ermittelten Entfernungen miteinander zu vergleichen, und das Fahrzeug verschlossen zu halten, wenn die ermittelten Entfernungen gleich sind.

Zur Kommunikation mit der Transpondereinheit sowie zur Ermittlung der Entfernungen kann die Sendeeinrichtung wenigstens eine Antenne aufweisen.

- 5 Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Figuren der Zeichnung näher erläutert, wobei gleiche oder ähnliche Elemente mit denselben Bezugszeichen versehen sind. Es zeigt:

10 Figur 1 in einer skizzenhaften Darstellung das Prinzip eines schlüssellosen Fahrzeug-Zugangs- und Startsystems,

Figur 2 in einer skizzenhaften Darstellung das Prinzip eines Angriffs auf ein schlüsselloses Fahrzeug-Zugangs- und Startsystem,

15

Figur 3 in einem Ablaufdiagramm schematisch das Prinzip des erfindungsgemäßen Verfahrens, und

20 Figur 4 in einem Blockschaltbild eine Anordnung mit einer Sendeeinrichtung und einer Transpondereinheit.

Figur 1 zeigt in schematischer Darstellung das Prinzip eines schlüssellosen Fahrzeug-Zugangssystems. In dem Fahrzeug 1 ist eine Sendeeinrichtung 2 angeordnet, die dazu ausgebildet ist, 25 Signale auszusenden. Dies sind beispielsweise elektromagnetische Signale im LF (Low Frequency)- oder HF (High Frequency)-Bereich. Diese Signale werden von einer Transpondereinheit 3 empfangen, wenn diese sich in der Nähe des Fahrzeugs 1 befindet, und anschließend ausgewertet und/oder weiter verarbeitet. Im 30 Anschluss an die Auswertung und/oder Weiterverarbeitung in der Transpondereinheit 3 können entsprechende Antwortsignale wieder an die Sendeeinrichtung 2 zurückgesendet werden. Die Antwortsignale werden beispielsweise im UHF-Frequenzband gesendet und können im Fahrzeug 1 von einer, in der Zeichnung nicht

dargestellten, Auswerteeinheit ausgewertet werden. Die Transpondereinheit 3 kann beispielsweise in einem Fahrzeugschlüssel angeordnet sein, welchen der Fahrer des Fahrzeugs 1 mit sich führt.

5

Zum Empfangen der von der Sendeeinrichtung 2 gesendeten Signale muss sich die Transpondereinheit 3 innerhalb eines bestimmten Radius um das Fahrzeug 1 befinden, da Signale im LF- und HF-Bereich nur eine begrenzte Reichweite haben. Dieser Radius kann zum Beispiel 10 Meter betragen. Das Senden eines Antwortsignals von der Transpondereinheit 3 an die Sendeeinrichtung 2 oder an eine Auswerteeinheit im Fahrzeug 1 kann über eine größere Entfernung erfolgen, wenn die Antwortsignale im UHF-Frequenzband liegen, da diese eine größere Reichweite haben. Der Abstand der Transpondereinheit 3 von der Sendeeinrichtung 2 wird in Figur 1 mit a bezeichnet.

Die Sendeeinrichtung 2 kann kontinuierlich Signale aussenden oder nur auf ein bestimmtes Ereignis hin. Ein solches Ereignis kann beispielsweise das Berühren oder Betätigen eines Türgriffes sein. Sendet die Transpondereinheit 3 daraufhin ein korrektes Antwortsignal, wird das Fahrzeug 1 entriegelt.

Figur 2 zeigt in schematischer Darstellung das Prinzip eines Angriffes auf ein schlüsselloses Fahrzeug-Zugangssystem durch Verlängerung der Funkstrecke eines Kommunikationskanals. Der Schlüssel mit der Transpondereinheit 3 befindet sich in der in Figur 2 gezeigten Darstellung außerhalb der Reichweite, der von der Sendeeinrichtung 2 gesendeten Anfragesignale. Innerhalb des zum Empfangen der Signale notwendigen Radius befindet sich in der Nähe des Fahrzeugs 1 jedoch ein erstes Gerät 4, welches eine Antenne aufweist. Der Abstand des ersten Geräts 4 zu der Sendeeinrichtung 2 im Fahrzeug 1 wird mit b bezeichnet. Innerhalb der Reichweite der Transpondereinheit 3 ist ein zweites Gerät 5

angeordnet, welches ebenfalls eine Antenne aufweist. Der Abstand des zweiten Geräts 5 zum ersten Gerät 4 wird mit c , der Abstand des zweiten Geräts 5 zur Transpondereinheit 3 wird mit d bezeichnet.

5

Das erste Gerät 4 in der Nähe des Fahrzeugs 1 empfängt die Signale, die von der Sendeeinrichtung 2 ausgesendet werden, und sendet diese an das zweite Gerät 5 weiter. Von dem zweiten Gerät 5 wird das Signal wiederum an die Transpondereinheit 3 gesendet. Um die
10 Signale über eine Distanz c zwischen dem ersten und zweiten Gerät 4, 5, die meist deutlich größer ist als die normale Reichweite der LF- oder HF-Signale, übertragen zu können, sind in den Geräten 4, 5 z.B. Verstärker und Sendestufen notwendig. Mit dieser Anordnung kann somit eine theoretisch beliebig weite Strecke
15 zwischen dem Fahrzeug 1 und dem Schlüssel mit der Transpondereinheit 3 überbrückt werden.

Im Schlüssel wird das Signal von der Transpondereinheit 3 empfangen, ausgewertet und/oder verarbeitet. Das darauf von der
20 Transpondereinheit 3 ausgesendete Antwortsignal kann über dieselbe Anordnung mit dem ersten und zweiten Gerät 4, 5 wieder an das Fahrzeug 1 zurück übertragen werden. Die im Fahrzeug 1 angeordnete Auswerteelektronik detektiert somit zunächst nicht, dass sich der Schlüssel nicht innerhalb der Reichweite befindet.
25 Obwohl der Schlüssel nicht innerhalb der Reichweite ist, kann das Fahrzeug 1 somit trotzdem geöffnet werden.

Ohne die Reichweite zu verlängern könnte ein Fahrzeug beispielsweise auch dann unbefugt geöffnet und gestartet werden,
30 wenn sich der Schlüssel in Reichweite befindet. Dies kann beispielsweise der Fall sein, wenn das Fahrzeug vor dem Haus eines Nutzers abgestellt wird und sich der Schlüssel im Haus an einer Stelle befindet, welche innerhalb der Reichweite liegt. Ein

Öffnen des Fahrzeugs ist in einem solchen Fall jedoch auch meist nicht erwünscht.

Um einen derartigen Angriff und ein unbefugtes Öffnen des Fahrzeugs 1 zu verhindern, ist erfindungsgemäß eine Überprüfung vorgesehen, ob Fahrzeug 1 und Transpondereinheit 3 in Ruhe sind oder sich aufeinander zu oder voneinander weg bewegen. Sind sowohl Fahrzeug 1 als auch Transpondereinheit 3 in Ruhe kann dies als Indiz gewertet werden, dass ein Angriff auf das System stattfindet. Auch ein voneinander weg Bewegen von Fahrzeug 1 und Transpondereinheit 3 kann beispielsweise als Indiz gewertet werden, dass ein Angriff auf das System stattfindet. Ein aufeinander zu Bewegen von Fahrzeug 1 und Transpondereinheit 3 kann hingegen als Indiz gewertet werden, dass der Fahrer des Fahrzeugs 1 sich auf das Fahrzeug 1 zu bewegt und dieses tatsächlich geöffnet werden soll.

Es kann, wie in dem Ablaufdiagramm in Figur 3 dargestellt, zunächst eine so genannte PASE-Kommunikation durchgeführt werden. Bei einer PASE-Kommunikation sendet die Sendeeinrichtung 2 im Fahrzeug 1, um die Berechtigung eines elektronischen Schlüssels zu überprüfen, ein mittels einer ersten Codiertabelle codiertes Anfragesignal auf einer LF-Frequenz (LF steht für „Low Frequency“ mit Frequenzen zwischen beispielsweise 20kHz und 200kHz) aus (Schritt 601). Dann geht die Sendeeinrichtung 2 in einen Empfangsmodus im UHF-Bereich (UHF steht für „Ultra High Frequency“ mit Frequenzen beispielsweise im dreistelligen MHz-Bereich) und wartet auf Antwort (Schritt 602). Ist kein mit einer Transpondereinheit 3 ausgestatteter Schlüssel in Reichweite, und erhält die Sendeeinrichtung 2 somit innerhalb einer vorgegebenen Zeit keine Antwort, geht die Sendeeinrichtung 2 in einen Ruhemodus, bevor sie erneut ein Anfragesignal aussendet. Ein Ziehen des Türgriffes hat in diesem Fall keine Wirkung und das Fahrzeug bleibt verschlossen.

Ist ein mit einer Transpondereinheit 3 ausgestatteter Schlüssel in Reichweite (oder wird die Funkstrecke des Kommunikationskanals unbefugt verlängert), empfängt dieser das LF-Signal, decodiert es und sendet es unter Verwendung einer zweiten
5 Codiertabelle mit einer neuen Codierung als UHF-Signal (Antwortsignal) wieder aus. Das UHF-Signal wird in der Sendeeinrichtung 2 decodiert (Schritt 603). Da die Sendeeinrichtung 2 beide Codiertabellen kennt, kann sie die eigene ursprüngliche Aussendung mit dem gerade empfangenen Antwortsignal vergleichen
10 (Schritt 604). Stimmt die eigene ursprüngliche Aussendung mit dem gerade empfangenen Antwortsignal nicht überein, geht die Sendeeinrichtung 2 in den Ruhemodus, bevor sie erneut ein Anfragesignal aussendet. Ein Ziehen des Türgriffes hat in diesem Fall wiederum keine Wirkung.

15

Stimmt die eigene ursprüngliche Aussendung mit dem gerade empfangenen Antwortsignal überein, kann nun weiterhin erfindungsgemäß eine Entfernung zwischen Fahrzeug 1 und Transpondereinheit 3 ermittelt werden. Dabei können in einem bestimmten
20 zeitlichen Abstand eine erste und eine zweite Entfernung ermittelt werden (Schritte 605 und 606). Es ist jedoch auch möglich mehr als zwei Entfernungen jeweils zu unterschiedlichen Zeitpunkten zu ermitteln. Die ermittelten Entfernungen werden anschließend miteinander verglichen (Schritt 607). Befinden sich
25 sowohl Fahrzeug 1 als auch Transpondereinheit 3 in Ruhe, sind die ermittelten Entfernungen gleich. Gleich bedeutet in diesem Zusammenhang, dass eine Abweichung zwischen den Entfernungen geringer ist als ein vorgegebener Schwellwert. Aufgrund von messtechnischen Ungenauigkeiten können die Entfernungen ge-
30 ringfügig voneinander abweichen. Erst wenn die Entfernungen um mehr als einen Schwellwert, welcher diese Ungenauigkeiten abdeckt, voneinander abweichen, werden diese als nicht mehr gleich angesehen. Eine Übereinstimmung der ermittelten Entfernungen kann als Indiz auf einen Angriff gewertet werden, da

sich der Fahrer offensichtlich nicht auf das Fahrzeug 1 zu bewegt. Die Sendeeinrichtung 2 kann in einem solchen Fall wieder in den Ruhemodus wechseln, bevor sie erneut ein Anfragesignal aus-
sendet. Ein Ziehen des Türgriffes hat in diesem Fall keine
5 Wirkung.

Bewegen sich Fahrzeug 1 und/oder Transpondereinheit 3, sind die ermittelten Entfernungen nicht gleich. Eine Abweichung der ermittelten Entfernungen voneinander kann als Indiz dafür
10 gewertet werden, dass kein Angriff stattfindet. Das Fahrzeug 1 kann in diesem Fall geöffnet werden (Schritt 608). Es kann jedoch hierbei zusätzlich auch unterschieden werden ob sich die ermittelte Entfernung vergrößert oder verkleinert, sich Fahrzeug 1 und Transpondereinheit 3 also voneinander weg oder aufeinander
15 zu bewegen. Bewegen sich Fahrzeug 1 und Transpondereinheit 3 beispielsweise voneinander weg (erste ermittelte Entfernung < zweite ermittelte Entfernung), kann dies als Indiz für einen Angriff gewertet werden und das Fahrzeug 1 kann verschlossen bleiben. Bewegt sich die Transpondereinheit 3 auf das Fahrzeug
20 1 zu (erste ermittelte Entfernung > zweite ermittelte Entfernung), kann dies als Indiz gewertet werden, dass kein Angriff stattfindet und das Fahrzeug 1 kann geöffnet werden.

Eine Ermittlung der Entfernung kann beispielsweise induktiv
25 erfolgen. Dies ist beispielhaft in dem Blockschaltbild in Figur 4 dargestellt. Die Sendeeinrichtung 2 im Fahrzeug weist eine Antenne 21 auf. Die Antenne 21 erzeugt ein elektromagnetisches Feld, welches in Figur 4 durch Halbkreise dargestellt ist. Befindet sich eine Transpondereinheit 3 in dem elektromagne-
30 tischen Feld, verändern sich verschiedene Betriebsparameter der Antenne 21 im Gegensatz zu dem Zustand, in welchem sich keine Transpondereinheit 3 im elektromagnetischen Feld befindet. Die Antenne 21 umfasst beispielsweise eine Spule. Wird die Spule von einem sich zeitlich ändernden Strom durchflossen, entsteht um die

Spule ein sich zeitlich ändernder magnetischer Fluss. Wenn sich ein Objekt in das elektromagnetische Feld bewegt, verändert sich beispielsweise die Amplitude einer Spannung über der Antenne 21, da dem elektromagnetischen Feld Wirkleistung entzogen wird (sog. Wirbelstromverluste). Anstatt oder zusätzlich zu der Amplitude der Spannung kann sich auch der Phasenwinkel zwischen der Spannung an und dem Strom in der Antenne 21 verändern, wenn sich ein Objekt in das elektromagnetische Feld bewegt. Die Annäherung einer Transpondereinheit 3 bewirkt demnach, bei einem vorgegebenen ersten Betriebsparameter (z.B. Strom in der Antenne 21), eine Änderung eines zweiten Betriebsparameters der Antenne 21 (z.B. Spannung oder Phasenwinkel). Die Höhe der Änderung des zweiten Betriebsparameters ist dabei proportional zur Entfernung der Transpondereinheit 3 von der Sendeeinrichtung 2.

Bei Verwendung eines LF (Low Frequency)- Kommunikationskanals kann an der Sendeantenne die Amplitude des Signals ermittelt werden. Alternativ kann beispielsweise die Amplitude auch vorgegeben werden. An der Empfangsantenne kann dann wiederum die Amplitude des Signals ermittelt werden. Die Amplitude des Signals verringert sich in Abhängigkeit von der Distanz. Bei LF-Signalen fällt die Amplitude beispielsweise mit der dritten Potenz ab. Aus der Verringerung der Amplitude kann somit auf die Entfernung der Transpondereinheit 3 von der Sendeeinrichtung 2 geschlossen werden.

Eine weitere Möglichkeit die Entfernung der Transpondereinheit 3 zu ermitteln ist die Messung mittels einer Funkreichweiten-Technologie, wie beispielsweise UWB (Ultra-Breitband-Technologie, engl. ultra-wideband). Bei der Abstandsmessung mittels UWB wird ein Signal von der Sendeeinrichtung 2 ausgesendet. Die Transpondereinheit 3 empfängt dieses Signal und sendet ein Antwortsignal an die Sendeeinrichtung 2 zurück. In Manchen Ausführungsformen kann das Antwortsignal auch

mehrmals gesendet werden. Aus den zeitlichen Abständen zwischen den Signalen wird die Laufzeit bestimmt. Aus der Laufzeit kann dann wiederum der Abstand ermittelt werden, da die Ausbreitungsgeschwindigkeit der Signale (bei UWB Lichtgeschwindigkeit) bekannt ist. Mit diesem Verfahren können Entfernungen zentimetergenau bestimmt werden. Zudem können die einzelnen Antwortsignale voneinander unterschieden und die kürzeste Laufzeit bestimmt werden.

Es ist möglich, dass alle Entfernungen mittels ein und demselben Verfahren ermittelt werden. Die Entfernungen können jedoch auch mittels unterschiedlicher Verfahren ermittelt werden. Beispielsweise kann die erste Entfernung induktiv ermittelt werden, während die zweite Entfernung (und ggf. weitere Entfernungen) mittels UWB ermittelt wird. Die Entfernungen können jedoch auch mit jeglichem anderen geeigneten Verfahren ermittelt werden.

Bezugszeichenliste

	1	Fahrzeug
	2	Sendeeinrichtung
5	21	Antenne
	3	Transpondereinheit
	4	erstes Gerät
	5	zweites Gerät
10		

Patentansprüche

1. Verfahren zur Zugangsverifizierung eines Fahrzeugs (1), wobei das Verfahren aufweist:

5 Ermitteln der Entfernung einer Transpondereinheit (3) von dem Fahrzeug (1) wenigstens zwei Mal in einem vorgegebenen zeitlichen Abstand;

 Vergleichen der ermittelten Entfernungen miteinander; und

 Verschlossen halten des Fahrzeugs (1), wenn die ermittelten
10 Entfernungen gleich sind.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Entfernung der Transpondereinheit (3) auf ein auslösendes Ereignis hin ermittelt wird.

15

3. Verfahren nach Anspruch 2, wobei das auslösende Ereignis der Empfang eines Antwortsignals der Transpondereinheit (3) vom Fahrzeug (1) ist.

20 4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, das weiterhin aufweist:

 Verschlossen halten des Fahrzeugs (1), wenn die erste ermittelte Entfernung kleiner ist als eine darauffolgend ermittelte Entfernung.

25

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Ermittlung wenigstens einer der Entfernungen induktiv erfolgt.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die Ermittlung wenigstens einer der Entfernungen mittels einer
30 Funkreichweiten-Technologie erfolgt.

7. Verfahren nach Anspruch 6, wobei die Funkreichweiten-Technologie eine Ultra-Breitband-Technologie ist.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die erste Entfernung induktiv und darauffolgende Entfernungen mittels einer Funkreichweiten-Technologie ermittelt werden.

- 5 9. Vorrichtung zur Zugangsverifizierung eines Fahrzeuges (1) mit einer im Fahrzeug (1) angeordneten Sendeeinrichtung (2), wobei die Sendeeinrichtung (2) dazu ausgebildet ist,
- die Entfernung einer Transpondereinheit (3) vom Fahrzeug (1) wenigstens zwei Mal in einem vorgegebenen zeitlichen Abstand zu
- 10 ermitteln,
- die ermittelten Entfernungen miteinander zu vergleichen, und
- das Fahrzeug (1) verschlossen zu halten, wenn die ermittelten Entfernungen gleich sind.
- 15 10. Vorrichtung nach Anspruch 9, wobei die Sendeeinrichtung (2) wenigstens eine Antenne (21) aufweist.

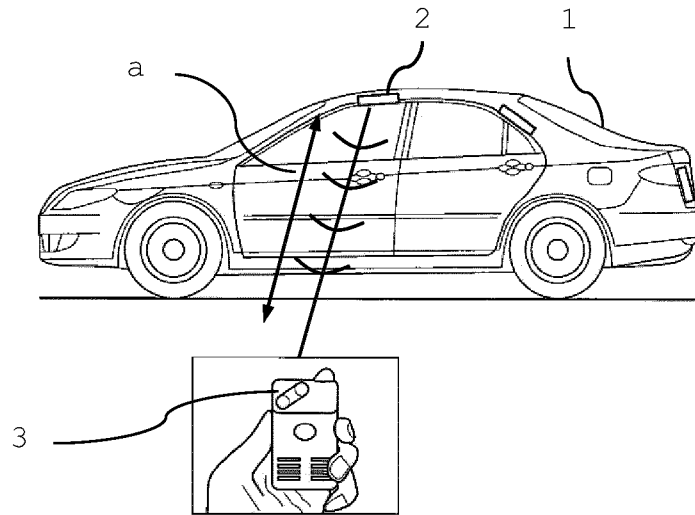


FIG 1

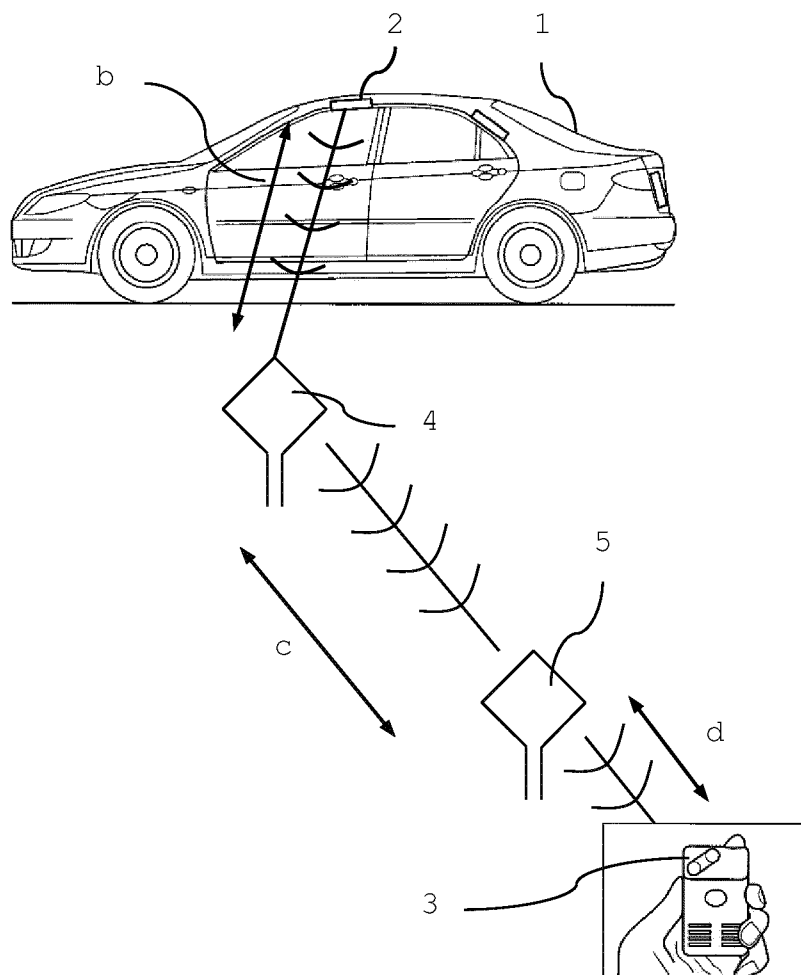


FIG 2

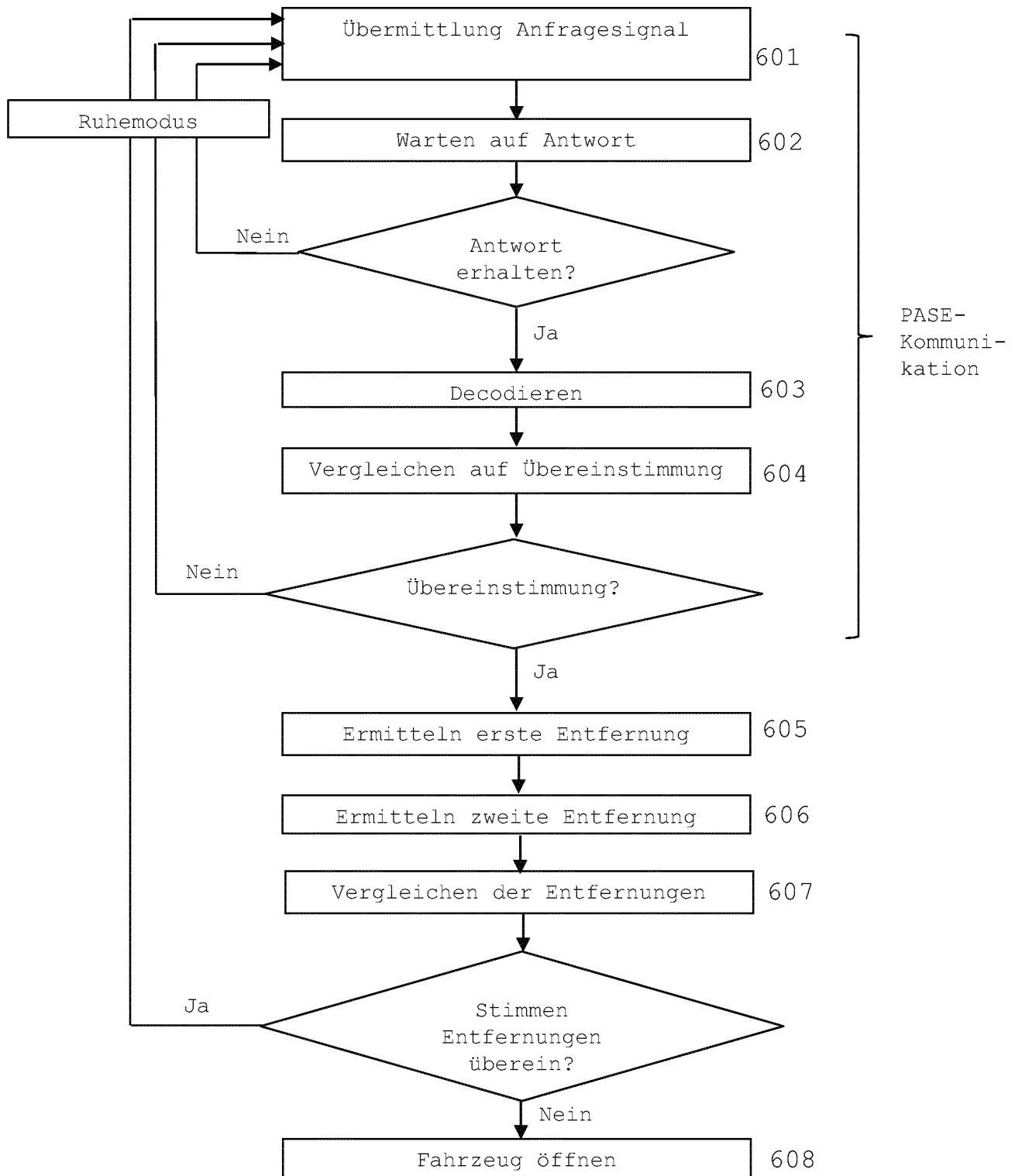


FIG 3

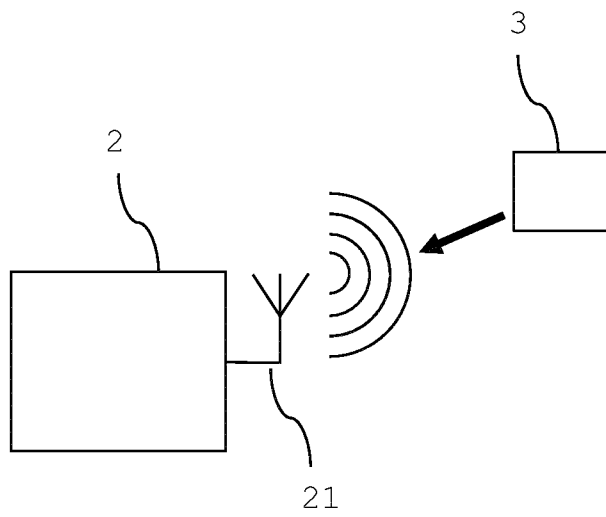


FIG 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2015/079320

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B60R25/24 G07C9/00
ADD.

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)
B60R G07C

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 practicable, 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.
A	DE 103 10 155 A1 (SIEMENS AG [DE]) 23 September 2004 (2004-09-23) paragraph [0035] -----	1,9
A	DE 10 2011 075886 B3 (CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH [DE]) 21 June 2012 (2012-06-21) paragraph [0026] -----	1,9
A	WO 2014/023651 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 13 February 2014 (2014-02-13) sentence 497 - sentence 504 -----	1,9



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family 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 application or patent 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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

21 March 2016

Date of mailing of the international search report

01/04/2016

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Standring, Michael

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2015/079320

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 10310155	A1	23-09-2004	NONE

DE 102011075886	B3	21-06-2012	CN 102785634 A 21-11-2012
			DE 102011075886 B3 21-06-2012
			JP 2012244629 A 10-12-2012
			US 2012316703 A1 13-12-2012

WO 2014023651	A1	13-02-2014	CN 104520153 A 15-04-2015
			DE 102012214201 A1 22-05-2014
			EP 2882618 A1 17-06-2015
			JP 2015531064 A 29-10-2015
			US 2015175025 A1 25-06-2015
			WO 2014023651 A1 13-02-2014

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. B60R25/24 G07C9/00
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 B60R G07C

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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 103 10 155 A1 (SIEMENS AG [DE]) 23. September 2004 (2004-09-23) Absatz [0035]	1,9
A	----- DE 10 2011 075886 B3 (CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH [DE]) 21. Juni 2012 (2012-06-21) Absatz [0026]	1,9
A	----- WO 2014/023651 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 13. Februar 2014 (2014-02-13) Satz 497 - Satz 504 -----	1,9



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"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)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"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

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

21. März 2016

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

01/04/2016

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Standring, Michael

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/079320

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10310155 A1	23-09-2004	KEINE	

DE 102011075886 B3	21-06-2012	CN 102785634 A	21-11-2012
		DE 102011075886 B3	21-06-2012
		JP 2012244629 A	10-12-2012
		US 2012316703 A1	13-12-2012

WO 2014023651 A1	13-02-2014	CN 104520153 A	15-04-2015
		DE 102012214201 A1	22-05-2014
		EP 2882618 A1	17-06-2015
		JP 2015531064 A	29-10-2015
		US 2015175025 A1	25-06-2015
		WO 2014023651 A1	13-02-2014
