

(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

28. September 2017 (28.09.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer

WO 2017/162315 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B60R 25/24 (2013.01) G07C 9/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/075175

(22) Internationales Anmeldedatum:

20. Oktober 2016 (20.10.2016)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

10 2016 204 746.9 22. März 2016 (22.03.2016) DE

(71) Anmelder: BAYERISCHE MOTOREN WERKE
AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Petuelring 130,
80809 München (DE).

(72) Erfinder: HEINBOCKEL, Stefan; Frauendreißeigerstraße
7, 81735 München (DE). WAGATHA, Helmut; Prof.-
Otto-Hupp-Str. 4, 85764 Oberschleissheim (DE).
HOCKE, Fredrik; Schwanthalerstraße 99, 80336
München (DE). WISTORF, Ralf; Unterbiburger Straße
56A, 81737 München (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, DJ, 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, KW, 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).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: AUTHORIZING THE USE OF A MOTOR VEHICLE

(54) Bezeichnung : AUTORISIERUNG DER NUTZUNG EINES KRAFTFAHRZEUGS

(57) Abstract: The invention relates in particular to a method for authorizing the use of a motor vehicle comprising at least one first and one second antenna, wherein the first antenna and the second antenna are spaced apart from each other, by means of a portable identification transmitter which has an identification transmitter antenna. In order to prevent manipulations, the method comprises the following steps: The first vehicle antenna transmits a first signal which is received by the identification transmitter antenna. The identification transmitter determines at least one of the spatial components of the first electromagnetic field of the received first signal. The second vehicle antenna transmits a second signal which is received by the identification transmitter antenna. The identification transmitter determines at least one of the spatial components of the second electromagnetic field of the received second signal. A first computer determines the angle at least between the determined spatial components.

(57) Zusammenfassung: Verfahren zur Autorisierung der Nutzung eines Kraftfahrzeugs, das mindestens eine erste und eine zweite Antenne aufweist, wobei die erste Antenne und die zweite Antenne räumlich voneinander beabstandet sind, mittels eines tragbaren Identifikationsgebers, der eine Identifikationsgeber-Antenne aufweist. Um Manipulationen zu verhindern, werden die folgenden Schritte vorgeschlagen. Die erste Fahrzeugantenne sendet ein erstes Signal aus, das von der Identifikationsgeber-Antenne empfangen wird. Der Identifikationsgeber ermittelt zumindest eine der räumlichen Komponenten des ersten elektromagnetischen Feldes des empfangenen ersten Signals. Die zweite Fahrzeugantenne sendet ein zweites Signal aus, das von der Identifikationsgeber-Antenne empfangen wird. Der Identifikationsgeber ermittelt zumindest eine der räumlichen Komponenten des zweiten elektromagnetischen Feldes des empfangenen zweiten Signals. Ein erster Rechner ermittelt den Winkel zumindest zwischen den ermittelten räumlichen Komponenten.

WO 2017/162315 A1

Autorisierung der Nutzung eines Kraftfahrzeugs

Die Erfindung betrifft insbesondere ein Verfahren zur Autorisierung der Nutzung eines Kraftfahrzeugs, das mindestens eine erste und eine zweite Antenne aufweist, wobei die erste Antenne und die zweite Antenne räumlich voneinander beabstandet sind. Bei dem Kraftfahrzeug handelt es sich insbesondere um ein zwei- oder vierrädriges Kraftfahrzeug.

Bei solchen bekannten Verfahren ist es wünschenswert, diese gegen Manipulationen weiter zu verbessern.

Die Aufgabe der Erfindung besteht insbesondere in der Bereitstellung eines Verfahrens zur Autorisierung der Nutzung eines Kraftfahrzeugs mit einem verbesserten Schutz gegen Manipulationen.

Diese Aufgabe wird insbesondere durch ein Verfahren zur Autorisierung der Nutzung eines Kraftfahrzeugs mit den Merkmalen des unabhängigen Verfahrensanspruchs gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Verfahrens sind Gegenstand der abhängigen Verfahrensansprüche.

Das erfindungsgemäße Verfahren geht aus von einem Verfahren zur Autorisierung der Nutzung eines Kraftfahrzeugs, insbesondere ein zwei- oder vierrädriges Kraftfahrzeug, das mindestens eine erste und eine zweite Antenne aufweist, wobei die erste Antenne und die zweite Antenne räumlich voneinander beabstandet sind, mittels eines tragbaren Identifikationsgebers, der eine Identifikationsgeber-Antenne aufweist.

Dieses bekannte Verfahren wird erfindungsgemäß durch die folgenden Schritte weitergebildet.

In einem ersten Schritt sendet die erste Fahrzeugantenne ein erstes Signal aus, das von der Identifikationsgeber-Antenne empfangen wird.

In einem zweiten Schritt ermittelt der Identifikationsgeber zumindest eine der räumlichen Komponenten des ersten elektromagnetischen Feldes des empfangenen ersten Signals, vorzugsweise unter Verwendung eines winkelauflösenden Magnetfeldsensors.

In einem dritten Schritt sendet die zweite Fahrzeugantenne ein zweites Signal aus, das von der Identifikationsgeber-Antenne empfangen wird.

In einem vierten Schritt ermittelt der Identifikationsgeber zumindest eine der räumlichen Komponenten des zweiten elektromagnetischen Feldes des empfangenen zweiten Signals, vorzugsweise unter Verwendung des winkelauflösenden Magnetfeldsensors.

In einem fünften Schritt ermittelt ein erster Rechner, vorzugsweise ein Rechner im Identifikationsgeber, den Winkel zumindest zwischen der ermittelten räumlichen Komponente des ersten elektromagnetischen Feldes des empfangenen ersten Signals und der ermittelten räumlichen Komponente des zweiten elektromagnetischen Feldes des empfangenen zweiten Signals.

Zusammenfassend kann durch das erfindungsgemäße Verfahren mithilfe von mindestens zwei räumlich separierten bzw. beabstandeten Sendern die Position des Empfängers bzw. des Identifikationsgebers winkelaufgelöst bestimmt werden. Werden die Signale der beabstandeten Sender in manipulativer Absicht durch einen Repeater weitergeleitet, wird die Laufzeit verlängert und die Winkelinformation geht verloren. Das erfindungsgemäße winkelauflösende Verfahren erkennt eine solche Manipulation der Funkstrecke indem die Parallelität der Signale von dem Identifikationsgeber erkannt wird und dieser die Aussendung eines Autorisierungssignals verhindert.

Bei einer besonders bevorzugten Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist vorgesehen, dass in einem weiteren Schritt die erste Fahrzeugantenne anstelle des ersten Signals das zweite Signal oder ein dem zweiten Signal ähnliches Signal aussendet und die zweite Fahrzeugantenne anstelle des zweiten Signals das erste Signal oder ein dem ersten Signal ähnliches Signal aussendet und der Identifikationsgeber nur dann ein erstes Autorisierungssignal an das Kraftfahrzeug sendet,

wenn der ermittelte erste Winkel einen vorbestimmten ersten Schwellenwert überschreitet.

Entsprechend einer Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist vorgesehen, dass der vorbestimmte erste Schwellenwert von dem Kraftfahrzeug zu dem Identifikationsgeber gesendet, von dem Identifikationsgeber empfangen und der erste Schwellenwert von dem Identifikationsgeber mit dem ermittelten ersten Winkel verglichen wird und der Identifikationsgeber nur dann ein erstes Autorisierungssignal an das Kraftfahrzeug sendet, wenn der ermittelte erste Winkel einen vorbestimmten ersten Schwellenwert überschreitet.

Alternativ oder ergänzend ist bei einer Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens vorgesehen, dass das erste Signal oder ein dem ersten Signal ähnliches Signal und das zweite Signal oder ein dem zweiten Signal ähnliches Signal mehrfach abwechselnd von der ersten oder der zweiten Fahrzeugantenne gesendet, von dem Identifikationsgeber empfangen und die jeweils ermittelten zeitlich unterschiedlichen Winkel mit dem betreffenden vorbestimmten ersten Schwellenwert und nachfolgend mit dem betreffenden vorbestimmten zweiten Schwellenwert verglichen werden und bei einer jeweiligen Überschreitung des betreffenden ersten und zweiten vorbestimmten Schwellenwerts ein erstes oder ein zweites Autorisierungssignal zur Autorisierung der Nutzung des Kraftfahrzeugs an das Kraftfahrzeug gesendet wird.

Entsprechend einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens wird der vorbestimmte erste und/oder ein vorbestimmter zweiter Schwellenwert von dem Kraftfahrzeug in verschlüsselter Datenform und/oder in anderen Daten verborgen zu dem Identifikationsgeber gesendet.

Entsprechend einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist vorgesehen, dass die erste Fahrzeugantenne mehrfach unmittelbar hintereinander ein erstes Signal aussendet bevor die zweite Fahrzeugantenne einmal oder mehrfach unmittelbar hintereinander ein zweites Signal aussendet und die

ersten und zweiten Signale von dem Identifikationsgeber zum Vergleich mit entsprechenden von dem Kraftfahrzeug zum Identifikationsgeber übertragenen Schwellenwerten empfangen werden.

Bei einer bevorzugten Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird die Aussendung des ersten und/oder zweiten Signals zufallsgesteuert von dem Kraftfahrzeug vorgenommen.

Alternativ oder ergänzend ist bei einer Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens vorgesehen, dass die Signalstärke bzw. Feldstärke der ersten und/oder zweiten Fahrzeugantenne im Verlauf der Autorisierungsprüfung variiert wird.

Entsprechend einer Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird die Signalstärke bzw. Feldstärke der ersten und/oder der zweiten Fahrzeugantenne im Verlauf der Autorisierungsprüfung zufallsgesteuert von dem Kraftfahrzeug variiert.

Die vorstehenden erfindungsgemäßen optionalen Maßnahmen sind geeignet Manipulationen zusätzlich deutlich zu erschweren bzw. zu verhindern.

Alternativ oder ergänzend kann bei einer Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens vorgesehen sein, dass der Zeitabstand zwischen der Aussendung des ersten Signals durch die erste Fahrzeugantenne und der Aussendung des zweiten Signals durch die zweite Fahrzeugantenne zeitlich so kurz - aber verschieden von Null - gewählt wird, dass der vom Fahrer mitgeführte Identifikationsgeber beim Zugehen des Fahrers auf das Fahrzeug weitgehend nicht bewegt wird. Hierdurch wird die Ermittlung des Winkels zumindest zwischen der ermittelten räumlichen Komponente des ersten elektromagnetischen Feldes des empfangenen ersten Signals und der ermittelten räumlichen Komponente des zweiten elektromagnetischen Feldes des empfangenen zweiten Signals durch die Bewegung des Fahrers bzw. durch die damit verbundene Bewegung des Identifikationsgebers weitgehend nicht verfälscht bzw. nicht unbrauchbar.

Bei einer Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist vorgesehen, dass das Kraftfahrzeug eine weitere, dritte Antenne aufweist, die von der ersten und der

zweiten Antenne jeweils räumlich beabstandet ist und dass in analoger Weise der Winkel zumindest zwischen der ermittelten räumlichen Komponente des ersten elektromagnetischen Feldes des empfangenen ersten Signals und der ermittelten räumlichen Komponente des dritten elektromagnetischen Feldes eines von der dritten Antenne ausgesandten und von dem Identifikationsgeber empfangenen dritten Signals bestimmt wird.

Auch diese optionalen Maßnahmen sind in vorteilhafter Weise dazu geeignet, das Risiko von Manipulationen weiter zu verringern bzw. diese deutlich zu erschweren.

Entsprechend einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens ist vorgesehen, dass die vom Identifikationsgeber ermittelten räumlichen Komponenten des ersten elektromagnetischen Feldes des empfangenen ersten Signals, die x-, y- und z-Komponenten des elektromagnetischen Feldes eines ersten kartesischen Koordinatensystems sind.

Bei einer Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist vorgesehen, dass die vom Identifikationsgeber ermittelten räumlichen Komponenten des zweiten elektromagnetischen Feldes des empfangenen zweiten Signals die x-, y- und z-Komponenten des elektromagnetischen Feldes weitgehend die Komponenten in Bezug auf das erste kartesische Koordinatensystem sind, weitgehend, weil sich das bei der Ermittlung der Komponenten zugrunde liegende kartesische Koordinatensystem bzw. Bezugssystem bei geringfügigen Bewegungen des Identifikationsgebers in sehr kurzen Zeiträumen zwischen der wiederholten Ermittlung der Winkel räumlich nur geringfügig verändert.

Entsprechend einer Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist vorgesehen, dass die vom Identifikationsgeber ermittelten räumlichen Komponenten des dritten elektromagnetischen Feldes des empfangenen dritten Signals die x-, y- und z-Komponenten des elektromagnetischen Feldes weitgehend die des ersten kartesischen Koordinatensystems sind.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens ist vorgesehen, dass mindestens ein erster Vektor aus den vom Identifikationsgeber ermittelten x-, y- und z-Komponenten des ersten elektromagnetischen Feldes des empfangenen ersten Signals und ein zweiter Vektor aus den vom Identifikationsgeber ermittelten x-, y- und z-Komponenten des zweiten elektromagnetischen Feldes des empfangenen zweiten Signals rechnerisch gebildet und aus diesen beiden Vektoren deren Skalarprodukt rechnerisch gebildet wird.

Bei einer ebenfalls bevorzugten Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist vorgesehen, dass mithilfe des Skalarprodukts rechnerisch der Winkel zwischen den beiden Vektoren bestimmt wird.

Die vorstehenden optionalen Maßnahmen sind in vorteilhafter Weise dazu geeignet, das erfindungsgemäße Verfahren in kostengünstiger Weise zu realisieren.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens ist vorgesehen, dass der ermittelte Winkel einen vorbestimmten Schwellenwert von weitgehend Null Grad überschreitet, insbesondere ein Schwellenwert größer als 1 bis 10 Grad, vorzugsweise 1 bis 5 Grad.

Entsprechend einer bevorzugten Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist vorgesehen, dass der Schwellenwert, der größer als Null Grad ist, mit geringer werdender Entfernung des Identifikationsgebers vom Fahrzeug vergrößert wird, wobei die Entfernung vorzugsweise über eine Laufzeitmessung zwischen den Signalen, die zwischen Fahrzeug und Identifikationsgeber ausgetauscht werden, bestimmt wird.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens ist vorgesehen, dass die erste, zweite und dritte Antenne jeweils auf einer gleichen oder unterschiedlichen Frequenz im Frequenzbereich von 20 kHz bis 140 kHz, vorzugsweise auf ca. 125 kHz, vorzugsweise zeitlich versetzt, senden.

Durch diese vorstehenden optionalen Maßnahmen kann das erfindungsgemäße Verfahren noch sicherer gestaltet werden.

Die Erfindung ermöglicht in vorteilhafter Weise die Bereitstellung eines Fahrzeugzugangssystems zur Autorisierung der Nutzung eines Kraftfahrzeugs, bei dem das Fahrzeugzugangssystem die Ausführung mindestens eines Schritts eines erfindungsgemäßen Verfahrens bewirkt.

Die Erfindung ermöglicht weiter die Bereitstellung eines erfindungsgemäßen Fahrzeugzugangssystems zur Autorisierung der Nutzung eines Kraftfahrzeugs, bei dem das Fahrzeugzugangssystem die Ausführung mindestens eines Schritts eines Verfahrens nach einem der vorstehenden Ansprüche ausführt oder bewirkt und der Identifikationsgeber ein Funkschlüssel oder ein Smartphone ist, vorzugsweise mit einer Identifikationsgeber-Softwareanwendung, wie eine sog. App.

Die Erfindung schlägt ferner ein erfindungsgemäßes Fahrzeugzugangssystem zur Autorisierung der Nutzung eines Kraftfahrzeugs vor, bei dem der Identifikationsgeber ein mit einem Rechnerchip versehenes Smartphone, ein mit einem Rechnerchip versehener Funk-Fahrzeugschlüssel oder eine Chipkarte mit Rechnerchip ist.

Weiter schlägt die Erfindung ein erfindungsgemäßes Fahrzeugzugangssystem zur Autorisierung der Nutzung eines Kraftfahrzeugs vor, bei dem der Identifikationsgeber einen Sensor zur Bestimmung bzw. Ermittlung eines elektromagnetischen Feldes und/oder der Komponenten des elektromagnetischen Feldes aufweist, das von einer oder mehreren Fahrzeugantennen im Bereich des Identifikationsgebers erzeugt worden ist.

Die Erfindung schlägt eine Wegfahrsperre zur Autorisierung der Nutzung eines Kraftfahrzeugs vor, die die Ausführung mindestens eines Schritts eines erfindungsgemäßen Verfahrens bewirkt.

Ebenso schlägt die Erfindung ein Kraftfahrzeug vor, das die Ausführung mindestens eines Schritts eines erfindungsgemäßen Verfahrens bewirkt bzw. an der Ausführung beteiligt ist.

Schließlich wird ein Computerprogrammprodukt zur Steuerung mindestens eines Prozessors, der den Ablauf mindestens eines Schritts eines erfindungsgemäßen Verfahrens bewirkt, vorgeschlagen.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Autorisierung der Nutzung eines Kraftfahrzeugs, insbesondere ein zwei- oder vierrädriges Kraftfahrzeug, das mindestens eine erste und eine zweite Antenne aufweist, wobei die erste Antenne und die zweite Antenne räumlich voneinander beabstandet sind, mittels eines tragbaren Identifikationsgebers, der eine Identifikationsgeber-Antenne aufweist, mit den folgenden Schritten:
 - die erste Fahrzeugantenne sendet ein erstes Signal aus, das von der Identifikationsgeber-Antenne empfangen wird,
 - der Identifikationsgeber ermittelt zumindest eine der räumlichen Komponenten des ersten elektromagnetischen Feldes des empfangenen ersten Signals, vorzugsweise unter Verwendung eines winkelauflösenden Magnetfeldsensors,
 - die zweite Fahrzeugantenne sendet ein zweites Signal aus, das von der Identifikationsgeber-Antenne empfangen wird,
 - der Identifikationsgeber ermittelt zumindest eine der räumlichen Komponenten des zweiten elektromagnetischen Feldes des empfangenen zweiten Signals, vorzugsweise unter Verwendung des winkelauflösenden Magnetfeldsensors, und
 - ein erster Rechner, vorzugsweise ein Rechner im Identifikationsgeber, ermittelt den Winkel zumindest zwischen der ermittelten räumlichen Komponente des ersten elektromagnetischen Feldes des empfangenen ersten Signals und der ermittelten räumlichen Komponente des zweiten elektromagnetischen Feldes des empfangenen zweiten Signals.
2. Verfahren zur Autorisierung der Nutzung eines Kraftfahrzeugs nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in einem weiteren Schritt die erste Fahrzeugan-

tenne anstelle des ersten Signals das zweite Signal oder ein dem zweiten Signal ähnliches Signal aussendet und die zweite Fahrzeugantenne anstelle des zweiten Signals das erste Signal oder ein dem ersten Signal ähnliches Signal aussendet und der Identifikationsgeber nur dann ein erstes Autorisierungssignal an das Kraftfahrzeug sendet, wenn der ermittelte erste Winkel einen vorbestimmten ersten Schwellenwert überschreitet.

3. Verfahren zur Autorisierung der Nutzung eines Kraftfahrzeugs nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der vorbestimmte erste Schwellenwert von dem Kraftfahrzeug zu dem Identifikationsgeber gesendet, von dem Identifikationsgeber empfangen und der erste Schwellenwert von dem Identifikationsgeber mit dem ermittelten ersten Winkel verglichen wird und der Identifikationsgeber nur dann ein erstes Autorisierungssignal an das Kraftfahrzeug sendet, wenn der ermittelte erste Winkel einen vorbestimmten ersten Schwellenwert überschreitet.
4. Verfahren zur Autorisierung der Nutzung eines Kraftfahrzeugs nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Signal oder ein dem ersten Signal ähnliches Signal und das zweite Signal oder ein dem zweiten Signal ähnliches Signal mehrfach abwechselnd von der ersten oder der zweiten Fahrzeugantenne gesendet, von dem Identifikationsgeber empfangen und die jeweils ermittelten zeitlich unterschiedlichen Winkel mit dem betreffenden vorbestimmten ersten Schwellenwert und nachfolgend mit dem betreffenden vorbestimmten zweiten Schwellenwert verglichen werden und bei einer jeweiligen Überschreitung des betreffenden ersten und zweiten vorbestimmten Schwellenwerts ein erstes oder ein zweites Autorisierungssignal zur Autorisierung der Nutzung des Kraftfahrzeugs an das Kraftfahrzeug gesendet wird.
5. Verfahren zur Autorisierung der Nutzung eines Kraftfahrzeugs nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der vorbestimmte erste und/oder ein vorbestimmter zweiter Schwellenwert von dem Kraftfahrzeug in verschlüsselter Datenform und/oder in anderen Daten verborgen zu dem Identifikationsgeber gesendet wird.

6. Verfahren zur Autorisierung der Nutzung eines Kraftfahrzeugs nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Fahrzeugantenne mehrfach unmittelbar hintereinander ein erstes Signal aussendet bevor die zweite Fahrzeugantenne einmal oder mehrfach unmittelbar hintereinander ein zweites Signal aussendet und die ersten und zweiten Signale von dem Identifikationsgeber zum Vergleich mit entsprechenden von dem Kraftfahrzeug zum Identifikationsgeber übertragenen Schwellenwerten empfangen werden.
7. Verfahren zur Autorisierung der Nutzung eines Kraftfahrzeugs nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Aussendung des ersten und/oder zweiten Signals zufallsgesteuert von dem Kraftfahrzeug vorgenommen wird.
8. Verfahren zur Autorisierung der Nutzung eines Kraftfahrzeugs nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Signalstärke bzw. Feldstärke der ersten und/oder zweiten Fahrzeugantenne im Verlauf der Autorisierungsprüfung variiert wird.
9. Verfahren zur Autorisierung der Nutzung eines Kraftfahrzeugs nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Signalstärke bzw. Feldstärke der ersten und/oder der zweiten Fahrzeugantenne im Verlauf der Autorisierungsprüfung zufallsgesteuert von dem Kraftfahrzeug variiert wird.
10. Verfahren zur Autorisierung der Nutzung eines Kraftfahrzeugs nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Zeitabstand zwischen der Aussendung des ersten Signals durch die erste Fahrzeugantenne und der Aussendung des zweiten Signals durch die zweite Fahrzeugantenne zeitlich so kurz - aber verschieden von Null - gewählt wird, dass der vom Fahrer mitgeführte Identifikationsgeber beim Zugehen des Fahrers auf das Fahrzeug weitgehend nicht bewegt wird und daher die Ermittlung des Winkels zumindest zwischen der ermittelten räumlichen Komponente des ersten elektromagnetischen Feldes des empfangenen ersten Signals und der ermittelten räumlichen Komponente des zweiten elektromagnetischen Feldes des empfangenen zweiten Sig-

nals durch die Bewegung des Fahrers bzw. durch die damit verbundene Bewegung des Identifikationsgebers weitgehend nicht verfälscht bzw. nicht unbrauchbar wird.

11. Verfahren zur Autorisierung der Nutzung eines Kraftfahrzeugs nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Kraftfahrzeug eine weitere, dritte Antenne aufweist, die von der ersten und der zweiten Antenne jeweils räumlich beabstandet ist und dass in analoger Weise der Winkel zumindest zwischen der ermittelten räumlichen Komponente des ersten elektromagnetischen Feldes des empfangenen ersten Signals und der ermittelten räumlichen Komponente des dritten elektromagnetischen Feldes eines von der dritten Antenne ausgesandten und von dem Identifikationsgeber empfangenen dritten Signals bestimmt wird.
12. Verfahren zur Autorisierung der Nutzung eines Kraftfahrzeugs nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die vom Identifikationsgeber ermittelten räumlichen Komponenten des ersten elektromagnetischen Feldes des empfangenen ersten Signals, die x-, y- und z-Komponenten des elektromagnetischen Feldes eines ersten kartesischen Koordinatensystems sind.
13. Verfahren zur Autorisierung der Nutzung eines Kraftfahrzeugs nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die vom Identifikationsgeber ermittelten räumlichen Komponenten des zweiten elektromagnetischen Feldes des empfangenen zweiten Signals die x-, y- und z-Komponenten des elektromagnetischen Feldes weitgehend die Komponenten in Bezug auf das erste kartesische Koordinatensystem sind, weitgehend, weil sich das bei der Ermittlung der Komponenten zugrunde liegende kartesische Koordinatensystem bzw. Bezugssystem bei geringfügigen Bewegungen des Identifikationsgebers in sehr kurzen Zeiträumen zwischen der wiederholten Ermittlung der Winkel räumlich nur geringfügig verändert.

14. Verfahren zur Autorisierung der Nutzung eines Kraftfahrzeugs nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die vom Identifikationsgeber ermittelten räumlichen Komponenten des dritten elektromagnetischen Feldes des empfangenen dritten Signals die x-, y- und z-Komponenten des elektromagnetischen Feldes weitgehend die des ersten kartesischen Koordinatensystems sind.
15. Verfahren zur Autorisierung der Nutzung eines Kraftfahrzeugs nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein erster Vektor aus den vom Identifikationsgeber ermittelten x-, y- und z-Komponenten des ersten elektromagnetischen Feldes des empfangenen ersten Signals und ein zweiter Vektor aus den vom Identifikationsgeber ermittelten x-, y- und z-Komponenten des zweiten elektromagnetischen Feldes des empfangenen zweiten Signals rechnerisch gebildet und aus diesen beiden Vektoren deren Skalarprodukt rechnerisch gebildet wird.
16. Verfahren zur Autorisierung der Nutzung eines Kraftfahrzeugs nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mithilfe des Skalarprodukts rechnerisch der Winkel zwischen den beiden Vektoren bestimmt wird.
17. Verfahren zur Autorisierung der Nutzung eines Kraftfahrzeugs nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der ermittelte Winkel einen vorbestimmten Schwellenwert von weitgehend Null Grad überschreitet, insbesondere ein Schwellenwert größer als 1 bis 10 Grad, vorzugsweise 1 bis 5 Grad.
18. Verfahren zur Autorisierung der Nutzung eines Kraftfahrzeugs nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Schwellenwert, der größer als Null Grad ist, mit geringer werdender Entfernung des Identifikationsgebers vom Fahrzeug vergrößert wird, wobei die Entfernung vorzugsweise über eine Laufzeitmessung zwischen den Signalen, die zwischen Fahrzeug und Identifikationsgeber ausgetauscht werden, bestimmt wird.

19. Verfahren zur Autorisierung der Nutzung eines Kraftfahrzeugs nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die erste, zweite und dritte Antenne jeweils auf einer gleichen oder unterschiedlichen Frequenz im Frequenzbereich von 20 kHz bis 140 kHz, vorzugsweise auf ca. 125 kHz, vorzugsweise zeitlich versetzt, senden.
20. Fahrzeugzugangssystem zur Autorisierung der Nutzung eines Kraftfahrzeugs, gekennzeichnet durch die Ausführung eines Verfahrens nach einem der vorstehenden Ansprüche.
21. Fahrzeugzugangssystem zur Autorisierung der Nutzung eines Kraftfahrzeugs, dadurch gekennzeichnet, dass Fahrzeugzugangssystem die Ausführung mindestens eines Schritts eines Verfahrens nach einem der vorstehenden Ansprüche ausführt oder bewirkt und der Identifikationsgeber ein Funkschlüssel oder ein Smartphone, vorzugsweise mit einer Identifikationsgeber-Softwareanwendung, wie eine sog. App, ist.
22. Fahrzeugzugangssystem zur Autorisierung der Nutzung eines Kraftfahrzeugs nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Identifikationsgeber ein mit einem Rechnerchip versehenes Smartphone, ein mit einem Rechnerchip versehener Funk-Fahrzeugschlüssel oder eine Chipkarte mit Rechnerchip ist.
23. Fahrzeugzugangssystem zur Autorisierung der Nutzung eines Kraftfahrzeugs nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Identifikationsgeber einen Sensor zur Bestimmung bzw. Ermittlung eines elektromagnetischen Feldes und/oder der Komponenten des elektromagnetischen Feldes aufweist, das von einer oder mehreren Fahrzeugantennen im Bereich des Identifikationsgebers erzeugt worden ist.
24. Wegfahrsperre zur Autorisierung der Nutzung eines Kraftfahrzeugs, gekennzeichnet durch die Ausführung eines Verfahrens nach einem der vorstehenden Ansprüche.

25. Fahrzeug zur Autorisierung der Nutzung eines Kraftfahrzeugs, gekennzeichnet durch die Ausführung eines Verfahrens nach einem der vorstehenden Ansprüche.
26. Computerprogrammprodukt zur Steuerung mindestens eines Prozessors, der den Ablauf mindestens eines Schritts eines Verfahrens nach einem der vorstehenden Ansprüche bewirkt.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/075175

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.
X	DE 10 2005 013910 B3 (SIEMENS AG [DE]) 28 September 2006 (2006-09-28) paragraph [0014] - paragraph [0018] paragraph [0030] - paragraph [0033] figure 4	1,21,26
X	----- US 2013/063247 A1 (BLATZ WERNER [DE]) 14 March 2013 (2013-03-14) paragraph [0029] paragraph [0023] - paragraph [0027]	1,21,26
X	----- WO 2015/084852 A1 (HUF NORTH AMERICAN AUTOMOTIVE PARTS MFG CORP [US]) 11 June 2015 (2015-06-11) paragraph [0049] - paragraph [0052] ----- -/-	21,26



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

4 January 2017

Date of mailing of the international search report

13/01/2017

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

International application No

PCT/EP2016/075175

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2009/143415 A1 (CONTINENTAL AUTOMOTIVE SYSTEMS [US]; DOERR BENJAMIN [US]; KACHOUH PATR) 26 November 2009 (2009-11-26) paragraph [0015] - paragraph [0024] -----	21,26
A	EP 0 867 971 A2 (FORD GLOBAL TECH INC [US]) 30 September 1998 (1998-09-30) the whole document -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/075175

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102005013910 B3	28-09-2006	DE 102005013910 B3	28-09-2006
		JP 4944469 B2	30-05-2012
		JP 2006266077 A	05-10-2006
		US 2006214768 A1	28-09-2006

US 2013063247 A1	14-03-2013	CN 202663398 U	09-01-2013
		US 2013063247 A1	14-03-2013

WO 2015084852 A1	11-06-2015	CN 105899413 A	24-08-2016
		EP 3077254 A1	12-10-2016
		KR 20160096127 A	12-08-2016
		WO 2015084852 A1	11-06-2015

WO 2009143415 A1	26-11-2009	NONE	

EP 0867971 A2	30-09-1998	DE 19712911 A1	08-10-1998
		EP 0867971 A2	30-09-1998
		JP H1123682 A	29-01-1999
		US 5940003 A	17-08-1999

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.
X	DE 10 2005 013910 B3 (SIEMENS AG [DE]) 28. September 2006 (2006-09-28) Absatz [0014] - Absatz [0018] Absatz [0030] - Absatz [0033] Abbildung 4	1,21,26
X	----- US 2013/063247 A1 (BLATZ WERNER [DE]) 14. März 2013 (2013-03-14) Absatz [0029] Absatz [0023] - Absatz [0027]	1,21,26
X	----- WO 2015/084852 A1 (HUF NORTH AMERICAN AUTOMOTIVE PARTS MFG CORP [US]) 11. Juni 2015 (2015-06-11) Absatz [0049] - Absatz [0052] ----- -/-	21,26



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

4. Januar 2017

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

13/01/2017

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

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2009/143415 A1 (CONTINENTAL AUTOMOTIVE SYSTEMS [US]; DOERR BENJAMIN [US]; KACHOUH PATR) 26. November 2009 (2009-11-26) Absatz [0015] - Absatz [0024] -----	21,26
A	EP 0 867 971 A2 (FORD GLOBAL TECH INC [US]) 30. September 1998 (1998-09-30) das ganze Dokument -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/075175

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102005013910 B3	28-09-2006	DE 102005013910 B3	28-09-2006
		JP 4944469 B2	30-05-2012
		JP 2006266077 A	05-10-2006
		US 2006214768 A1	28-09-2006

US 2013063247 A1	14-03-2013	CN 202663398 U	09-01-2013
		US 2013063247 A1	14-03-2013

WO 2015084852 A1	11-06-2015	CN 105899413 A	24-08-2016
		EP 3077254 A1	12-10-2016
		KR 20160096127 A	12-08-2016
		WO 2015084852 A1	11-06-2015

WO 2009143415 A1	26-11-2009	KEINE	

EP 0867971 A2	30-09-1998	DE 19712911 A1	08-10-1998
		EP 0867971 A2	30-09-1998
		JP H1123682 A	29-01-1999
		US 5940003 A	17-08-1999
