



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
05.07.2017 Patentblatt 2017/27

(51) Int Cl.:
G08G 1/005 (2006.01) **G08G 1/015** (2006.01)
G08G 1/017 (2006.01) **G08G 1/04** (2006.01)
G08G 1/052 (2006.01) **G08G 1/00** (2006.01)
G06F 17/30 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15203061.5**

(22) Anmeldetag: **30.12.2015**

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

- **Breitenberger, Sandra**
4222 Langenstein (AT)
- **Buchegger, Thomas**
4407 Dietach (AT)
- **Pichler, Markus**
4532 Kematen an der Krems (AT)

(71) Anmelder: **SKIDATA AG**
5083 Grödig/Salzburg (AT)

(74) Vertreter: **Karakatsanis, Georgios**
Haft Karakatsanis Patentanwaltskanzlei
Dietlindenstrasse 18
80802 München (DE)

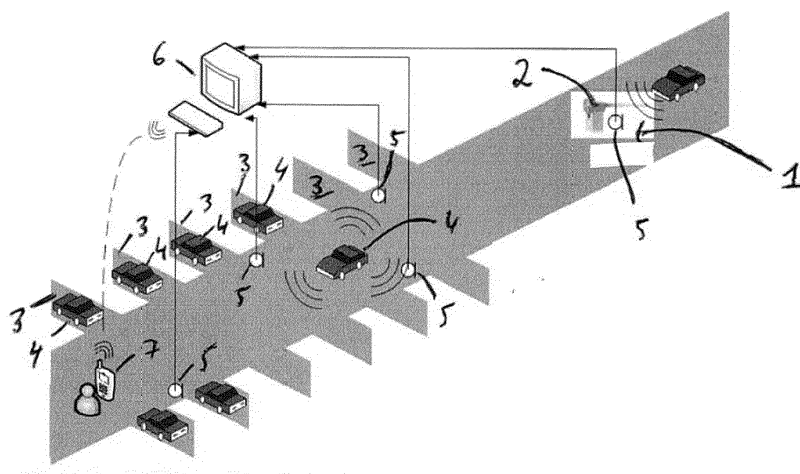
(72) Erfinder:
• **Surkau, Reinhard**
83278 Traustein (DE)
• **Schlecter, Thomas**
5201 Seekirchen am Wallersee (AT)

Bemerkungen:
Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

(54) **VERFAHREN ZUR IDENTIFIZIERUNG VON FAHRZEUGEN ZUM BETREIBEN EINES PARKHAUSES ODER EINES PARKPLATZES**

(57) Es wird ein Verfahren zur Identifizierung von Fahrzeugen (4) zum Betreiben eines Parkhauses oder eines Parkplatzes vorgeschlagen, im Rahmen dessen ein Fahrzeug (4) zumindest anhand des vom Antriebs-

strang umfassend eine Fahrzeugantriebseinheit emittierten Schallprofils im Hörschall- und/oder Ultraschallbereich in zumindest einem Geschwindigkeitsbereich identifiziert wird.



Figur 1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Identifizierung von Fahrzeugen zum Betreiben eines Parkhauses oder eines Parkplatzes gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Im Rahmen des Betriebs eines Parkhauses oder eines Parkplatzes ist es wichtig, die ein- und ausfahrenden Fahrzeuge zu identifizieren, um beispielsweise die Parkzeit zu bestimmen oder den Fahrzeugen einen Abstellplatz in einem bestimmten Bereich des Parkhauses oder des Parkplatzes zuzuordnen. Des Weiteren ist insbesondere bei großen Parkhäusern oder Parkplätzen wichtig, eine Lokalisierung der Fahrzeuge bzw. ein Fahrzeug-Tracking durchzuführen.

[0003] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Identifizierung von Fahrzeugen zum Betreiben eines Parkhauses oder eines Parkplatzes anzugeben, durch dessen Durchführung dieses Ziel mit geringem Aufwand kostengünstig erzielbar ist. Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst. Weitere erfindungsgemäße Ausgestaltungen und Vorteile gehen aus den Unteransprüchen hervor.

[0004] Demnach wird ein Verfahren zur Identifizierung von Fahrzeugen zum Betreiben eines Parkhauses oder eines Parkplatzes vorgeschlagen, im Rahmen dessen ein Fahrzeug zumindest anhand des vom Antriebsstrang umfassend eine Antriebseinheit emittierten Schallprofils im Hörschall- und/oder Ultraschallbereich in zumindest einem Geschwindigkeitsbereich identifiziert wird.

[0005] Dem erfindungsgemäßen Verfahren liegt die Erkenntnis zugrunde, dass jedes Fahrzeug anhand des emittierten Schallprofils im Stillstand bei laufender Antriebseinheit oder während der Fahrt in zumindest einem Geschwindigkeitsbereich eindeutig identifizierbar ist.

[0006] Gemäß der Erfindung wird vor oder während der Einfahrt eines Fahrzeugs in ein Parkhaus oder einen Parkplatz, wenn das Fahrzeug nicht in Bewegung ist, was beispielsweise der Fall ist, wenn das Fahrzeug vor einer Zugangskontrollvorrichtung des Parkhauses oder des Parkplatzes steht, oder wenn eine möglichst konstante Geschwindigkeit innerhalb eines definierten Geschwindigkeitsbereichs eingehalten wird, was z.B. während der Fahrt in einer Einfahrt der Fall ist, das Schallprofil des Fahrzeugs im Hörschall- und/oder im Ultraschallbereich durch zumindest ein Mikrofon aufgenommen und diesem Fahrzeug und dem jeweiligen Geschwindigkeitsbereich zugeordnet. Anhand des aufgenommenen Schallprofils wird in einem Server bzw. Zentralrechner eine akustische Identifikationssignatur erstellt, welche auf dem Frequenzspektrum des aufgenommenen Schallprofils und/oder dessen zeitlicher Änderung basiert. Die Geschwindigkeit und somit der Geschwindigkeitsbereich kann beispielsweise durch geeignete Sensoren, die an der Einfahrt vorgesehen sind, ermittelt werden. Die Geschwindigkeitsbereiche können beispielsweise wie folgt definiert sein: 0, 1-10, 11-20,

21-30, 31-40 km/h. Alternativ können die Geschwindigkeitsbereiche feiner abgestuft sein.

[0007] Hierbei wird angenommen, dass pro definierbarem Geschwindigkeitsbereich ein definierter Gang geschaltet ist; beispielsweise wird für eine Geschwindigkeit zwischen 0 und 10 km/h angenommen, dass der erste Gang geschaltet ist.

[0008] Eine akustische Identifikationssignatur kann beispielsweise aus dem aufgenommenen Schallprofil bzw. Messsignal durch folgende Schritte berechnet werden:

1. Aufteilen des Messsignals in N aufeinanderfolgende Teilblöcke;

2. für alle N Teilblöcke des Signals:

- a. Subtraktion des Mittelwertes (zero-mean adjustment);

- b. Schnelle Fourier-Transformation (FFT) des Signals;

- c. Normalisierung durch Division durch die Summe der Absolutbeträge der Spektralwerte;

3. Berechnung des mittleren Spektrums aller N Spektren der Teilblöcke; und

4. Moving-Average-Glättung des mittleren Spektrums im Frequenzbereich.

[0009] Akustische Identifikationssignaturen im gleichen Geschwindigkeitsbereich können hierbei beispielsweise dadurch auf Ähnlichkeit überprüft werden, dass die punktwisen Differenzen im Frequenzspektrum aufsummiert werden, um ein Ähnlichkeitsmaß für zwei Signaturen zu erhalten. Ist diese Kennzahl kleiner als ein vorgegebener Schwellenwert, so wird angenommen, dass es sich um die Signatur desselben Fahrzeuges handelt.

[0010] Alternativ kann das Erstellen einer akustischen Identifikationssignatur aus dem aufgenommenen Schallprofil bzw. Messsignal auf der Extraktion und anschließender Selektion eines definierten Satzes an Signaleigenschaften beruhen. Eigenschaften, welche hierfür in Frage kommen sind z.B. Eigenschaften aus dem Zeitbereich, wie etwa der Energiegehalt des Signals innerhalb eines kurzen definierten Zeitfensters (short-term Energy), spektrale Eigenschaften, wie z.B. der spektrale Schwerpunkt des Signals (Spectral Centroid) oder die aktuelle Streuung um einen Frequenzbereich (Spectral Spread), Bandenergien, wobei das Spektrum in definierte Frequenzbänder eingeteilt wird, innerhalb deren die vorhandene Energie des Signals berechnet wird und die so genannten Mel Frequency Cepstral Coefficients (MFCC-Koeffizienten), welche aus der Spracherkennung bekannt sind und zu einer kompakten Darstellung des Frequenzspektrums führen. Die Berechnung dieser Koeffizienten ist in der Literatur umfassend beschrieben und dem Fachmann bestens bekannt.

[0011] Anschließend wird untersucht, welche der ge-

wonnenen oben beschriebenen Eigenschaften am wenigsten zur eindeutigen Abgrenzung der Referenzdaten des Signals beitragen. Zudem wird untersucht, wie gut der aktuelle Satz an Signal-Eigenschaften eine Unterscheidung einzelner aufgenommenen Signale bzw. Schallprofile ermöglicht, wobei in einem nächsten Schritt die am wenigsten relevante Eigenschaft aus der Beobachtung entfernt wird. Obige Schritte werden danach erneut durchgeführt, bis es schließlich an einem Punkt statt zu einer Verbesserung des Ergebnisses zu einer Verschlechterung des Ergebnisses kommt. An diesem Punkt sind nun alle überflüssigen Eigenschaften eliminiert worden. Eine weitere Ausdünnung würde zwar die Gesamtkomplexität weiter verringern, jedoch auch die Performance des Systems nicht optimal ausnutzen.

[0012] Dadurch wird ein Satz an Signal-Eigenschaften geschaffen, welcher für einen vorgegebenen Anwendungsbereich, im vorliegenden Fall für die Identifizierung von Fahrzeugen optimal ist und in nachfolgenden Schritten nicht wieder neu abgeleitet werden muss. Zwar ist die erstmalige Analyse recht komplex, die Komplexität im Echtzeitbetrieb sinkt jedoch erheblich.

[0013] Akustische Identifikationssignaturen im gleichen Geschwindigkeitsbereich können hierbei dadurch auf Ähnlichkeit überprüft werden, dass die punktuellen Differenzen der Signal-Eigenschaften des Satzes an Signal-Eigenschaften, welcher für einen vorgegebenen Anwendungsbereich optimal ist, aufsummiert werden, um ein Abweichungsmaß zu erhalten.

[0014] Wenn nach der Aufnahme des Schallprofils und der Erstellung der korrespondierenden akustischen Identifikationssignatur ein Vergleich in der Datenbank des Zentralrechners des Parkhauses oder des Parkplatzes eine definierte hinreichende Übereinstimmung mit einer bereits erstellten Identifikationssignatur im gleichen Geschwindigkeitsbereich ergibt, wird ein wiederkehrendes Fahrzeug erkannt und die neu erstellte Identifikationssignatur wird, wenn sie von der bereits im diesem Fahrzeug zugeordneten Datensatz enthaltenen Identifikationssignatur für den gleichen Geschwindigkeitsbereich abweicht, zum bestehenden Datensatz hinzugefügt, um die Genauigkeit der Fahrzeugerkennung zu erhöhen; ist dies nicht der Fall, wird ein neuer Datensatz für ein erstmalig einfahrendes Fahrzeug erstellt, enthaltend die Identifikationssignatur für den aktuellen Geschwindigkeitsbereich, der im Zentralrechner gespeichert wird.

[0015] Im Rahmen einer Weiterbildung der Erfindung wird eine Identifikationssignatur für den gleichen Geschwindigkeitsbereich zum bestehenden Datensatz hinzugefügt, wenn die aktuelle Anzahl der Identifikationssignaturen für diesen Geschwindigkeitsbereich einen vorgegebenen Schwellenwert nicht überschreitet.

[0016] Der einem Fahrzeug zugeordnete Datensatz kann demnach mehrere akustische Identifikationssignaturen des Fahrzeugs im Hörschall- und/oder im Ultraschallbereich für unterschiedliche Geschwindigkeitsbereiche umfassen. Um die Identifikationsgenauigkeit zu

erhöhen, können akustische Identifikationssignaturen zusätzlich auch als Funktion des eingelegten Ganges abgelegt sein.

[0017] Bei der Erstellung des Datensatzes für ein erstmalig einfahrendes Fahrzeug oder nachträglich kann auch angegeben werden, ob es sich um einen Premiumkunden handelt, so dass das Fahrzeug nach der Einfahrt zu besonders privilegierten Abstellplätzen, beispielsweise aufgrund der Nähe zu Fahrstühlen oder Geschäften gelotst wird. Ferner kann bei der Erstellung des Datensatzes angegeben werden, ob es sich bei dem Fahrzeug um ein großes bzw. breites Fahrzeug handelt, so dass das Fahrzeug nach dem Einfahren mittels geeigneter Vorrichtungen, beispielsweise mittels LED-Signalpfeilen zu besonders breiten Abstellplätzen gelotst werden kann.

[0018] Im Rahmen einer Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass beim erstmaligen Einfahren eines Fahrzeugs in ein Parkhaus oder einen Parkplatz ein Datensatz erstellt wird, welcher neben der akustischen Identifikationssignatur für den aktuellen Geschwindigkeitsbereich Bezahldaten des Fahrers bzw. eine Rechnungsadresse enthält. Diese Informationen können auch nachträglich dem Datensatz hinzugefügt werden. Auf diese Weise kann im Rahmen eines Pay-per-Use-Szenarios eine Zugangskontrolle und Berechnung der Parkzeit ohne jegliche Interaktion mit dem Fahrer des Fahrzeuges durchgeführt werden. Ferner kann eine Nummer eines Mobiltelefons des Fahrers eingegeben und dem Fahrzeug zugeordnet werden.

[0019] Das Fahrzeug wird hierbei beim Einfahren anhand des Schallprofils bzw. der akustischen Identifikationssignatur erkannt oder wie beschrieben als erstmalig einfahrendes Fahrzeug registriert, wobei beim Ausfahren das Fahrzeug anhand des Schallprofils bzw. der akustischen Identifikationssignatur erkannt wird und aus der Differenz zwischen der Einfahrzeit und der Ausfahrzeit die tatsächliche Parkzeit berechnet wird. Die jeweilige Zugangskontrollvorrichtung des Parkhauses oder des Parkplatzes wird im Öffnungssinne betätigt, sobald das Fahrzeug identifiziert wird.

[0020] Für den Fall, dass keine Bezahldaten der Fahrer bzw. keine Rechnungsadressen gespeichert werden, wird beim Ausfahren das Fahrzeug erneut anhand des Schallprofils bzw. der akustischen Identifikationssignatur erkannt, wobei aus der Differenz zwischen der Einfahrzeit und der Ausfahrzeit die tatsächliche Parkzeit berechnet wird; der Fahrer kann mit herkömmlichen Mitteln, wie z.B. mit seiner Kreditkarte zum Beispiel direkt an der Ausfahrtssäule bezahlen ohne wie üblich ein Parkticket an einem Automaten oder an einer Kasse auslösen zu müssen. Weitere Möglichkeiten bestehen durch Verknüpfung der Ausfahrtssäule mit mobilen Geräten, vorzugsweise mit Mobiltelefonen, etwa zum Zweck des Auslesens von Bezahlinformationen, die in einem Mobiltelefon gespeichert sind. Hier können insbesondere zur Erhöhung des Komforts Schnittstellen der mobilen Geräte genutzt werden, wie beispielsweise eine BarCode-

Anzeige am Display, NFC-Funktionen oder Bluetooth oder weitere geeignete Funktionen.

[0021] Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung kann anhand des von einem Fahrzeug emittierten Schallprofils ein Fahrzeug-Tracking der einfahrenden Fahrzeuge durchgeführt werden, so dass eine laufende Ortung und Lokalisierung ermöglicht wird.

[0022] Das Tracking beginnt vorzugsweise zum Zeitpunkt der Fahrzeugidentifikation bzw. der Neuaufnahme eines Fahrzeugs d.h. - der Erstellung eines Datensatzes für ein erstmalig einfahrendes Fahrzeug, da die Fahrzeuge zu diesem Zeitpunkt identifiziert sind und sich an einem bekannten Ort befinden. Gemäß der Erfindung sind im Parkhaus oder im Parkplatz mehrere Mikrofone oder Mikrofonarrays angeordnet, wobei für den Fall von Mikrofonarrays diese unter Verwendung von adaptivem Beamforming auch eine Winkelinformation, d.h. eine Information über die Richtung einer Geräuschquelle relativ zum Mikrofonarray gewinnen können. Ferner kann zur Ermittlung der Winkelinformation ein so genanntes Time difference of arrival (TDOA)-Verfahren durchgeführt werden, im Rahmen dessen die Kreuzkorrelationsfunktion zwischen dem von den jeweiligen Mikrofonen empfangenen Signal ausgewertet und damit der Ort bzw. die Richtung der Schallquelle bestimmt wird.

[0023] Die Mikrofone bzw. die Mikrofonarrays sind derart angeordnet, dass das gesamte Parkhaus oder der gesamte Parkplatz abgedeckt wird. Vorzugsweise sind die Mikrofone als omnidirektionale Mikrofone ausgeführt.

[0024] Die von den Mikrofonen aufgenommenen, von den Fahrzeugen emittierten Schallprofile werden ggf. gemeinsam mit der Winkelinformation in Echtzeit, d.h. mit sehr kurzen Latenzzeiten, an einen Zentralrechner übermittelt, um ein Fahrzeug-Tracking in Echtzeit zu gewährleisten. Im Zentralrechner werden anhand der Schallprofile die akustischen Identifikationssignaturen erstellt und die Fahrzeuge anhand eines Vergleichs der akustischen Identifikationssignaturen mit den Datensätzen in einer Datenbank bei hinreichender Übereinstimmung identifiziert, wobei anhand der räumlichen Koordinaten der Mikrofone und ggf. der Winkelinformation ein Fahrzeugtracking durchgeführt werden kann.

[0025] Gemäß einer Ausgestaltung der Erfindung wird im Zentralrechner die Amplitude des von den Mikrofonen erfassten Schalls (RSSI, Received Signal Strength Indication) ausgewertet, wobei anhand der Amplitude die Entfernung zumindest drei der Mikrofone zum Fahrzeug berechnet wird und das Fahrzeug anhand einer Trilateration oder Multilateration lokalisiert wird. Ferner kann die Lokalisierung bzw. das Tracking mittels der Differenz der Tonsignallaufzeit bei mehreren Mikrofonen (TDOA-Verfahren, Time Difference Of Arrival) erfolgen.

[0026] Somit kann auch der Abstellplatz eines Fahrzeugs im Parkhaus oder in einem Parkplatz ermittelt werden, da dies der Ort der letzten Lokalisierung des Fahrzeugs bei laufender Antriebseinheit ist. Im Rahmen einer Weiterbildung der Erfindung kann diese Information über geeignete Kanäle dem Fahrer übermittelt werden, bei-

spielsweise per SMS oder e-mail auf sein Mobiltelefon, wenn dieses dem Fahrzeug zugeordnet ist.

[0027] Optional können Geschwindigkeitsinformationen ermittelt werden, die es ermöglichen, die aufgenommene Identifikationssignatur eines Fahrzeugs mit abgelegten Identifikationssignaturen im gleichen Geschwindigkeitsbereich zu vergleichen. Für den Fall, dass keine Identifikationssignaturen für den aktuellen Geschwindigkeitsbereich abgelegt sind oder wenn eine aufgenommene Identifikationssignatur von den bereits im Datensatz enthaltenen Identifikationssignaturen für diesen Geschwindigkeitsbereich bei hinreichender, eine Identifikation ermöglichende Übereinstimmung abweicht, wird die aktuell aufgenommene Identifikationssignatur zum bestehenden, diesem Fahrzeug zugeordneten Datensatz hinzugefügt, um die Genauigkeit der Fahrzeugerkennung zu erhöhen.

[0028] Die Geschwindigkeitsinformationen können dadurch gewonnen werden, dass anhand der Lokalisierung eines Fahrzeugs, wie oben beschrieben, mittels Trilateration bzw. Multilateration für zwei aufeinanderfolgende Zeitpunkte und der Zeit zwischen der beiden Zeitpunkten die Geschwindigkeit berechnet wird.

[0029] Ferner können alternativ oder zusätzlich zum beschriebenen Verfahren Geschwindigkeitsinformationen anhand der Zeit zwischen dem Zeitpunkt zu dem ein Mikrofon das von einem Fahrzeug emittierte Schallprofil mit maximaler Intensität empfängt und dem Zeitpunkt zu dem ein weiteres Mikrofon das vom selben Fahrzeug emittierte Schallprofil mit maximaler Intensität empfängt und des Abstandes zwischen den beiden Mikrofonen berechnet werden.

[0030] Ferner können alternativ oder zusätzlich zu den beschriebenen Verfahren Geschwindigkeitsinformationen anhand des akustischen Doppler-Effekts bei zumindest einem Mikrofon gewonnen werden. Hierbei wird der Zeitpunkt der maximalen Intensität, mit der das Mikrofon das von einem Fahrzeug emittierte Schallprofil empfängt, als Zeitpunkt zu dem sich das Fahrzeug am nächsten zum Mikrofon befindet. Anhand des Frequenzspektrums vor und nach diesem Zeitpunkt wird die gemäß Doppler-Effekt auftretende Frequenzverschiebung ermittelt und anschließend nach bekannter Art und Weise die Geschwindigkeit des Fahrzeugs berechnet.

[0031] Ferner kann in der Nähe der Mikrofone jeweils ein Geschwindigkeitssensor vorgesehen sein, dessen Signal mit dem aufgenommenen Schallprofil an den Zentralrechner übermittelt wird.

[0032] Im Rahmen einer Weiterbildung der Erfindung werden während des Trackings eines Fahrzeugs dem dem Fahrzeug zugeordneten Datensatz akustische Identifikationssignaturen als Funktion des eingelegten Ganges und des Geschwindigkeitsbereichs hinzugefügt oder vorhandene, als Funktion des Geschwindigkeitsbereiches abgelegte Identifikationssignaturen um den eingelegten Gang ergänzt. Hierbei wird davon ausgegangen, dass zu Beginn des Trackings das Fahrzeug steht, was der Fall ist, wenn das Fahrzeug vor einer Zugangs-

kontrollvorrichtung des Parkhauses oder des Parkplatzes steht, und dass das Fahrzeug im ersten Gang anfährt, wobei die zu Beginn der Bewegung des Fahrzeugs erstellte Identifikationssignatur als Identifikationssignatur im ersten Gang in Abhängigkeit des Geschwindigkeitsbereiches abgelegt wird. Während des Trackings wird ein kurzer steiler Abfall der Drehzahl der Antriebseinheit, der sich im aufgenommenen Schallprofil widerspiegelt gefolgt von einem Schallprofil, dass sich von dem vor dem Abfall der Drehzahl aufgenommenen Schallprofil und vom Schallprofil bei stehendem Fahrzeug unterscheidet, als Gangwechsel in den zweiten Gang interpretiert. Bis zu einem erneuten Gangwechsel werden die erstellten Identifikationssignaturen als Funktion des Geschwindigkeitsbereiches und des zweiten Ganges abgelegt bzw. es werden vorhandene Identifikationssignaturen für die erfassten Geschwindigkeitsbereiche um den eingelegten Gang ergänzt. Bei einem erneuten Gangwechsel, der wie beschrieben anhand eines kurzen steilen Abfalls der Drehzahl der Antriebseinheit erkannt wird, wird der neu eingelegte Gang anhand eines Vergleiches mit den vorhandenen Identifikationssignaturen für den ersten und den zweiten Gang ermittelt. Wenn die Identifikationssignatur weder dem ersten noch dem zweiten Gang für einen bereits ausgewerteten Geschwindigkeitsbereich entspricht wird ein Wechsel in den dritten Gang erkannt. Bei einem erneuten Gangwechsel wird der neu eingelegte Gang anhand eines Vergleiches mit den vorhandenen Identifikationssignaturen für den ersten, zweiten dritten Gang ermittelt usw.

[0033] Zur Ermittlung, ob es bei anschließenden Gangwechseln um ein Schalten in einen höheren oder niedrigen Gang handelt kann im Rahmen einer Weiterbildung in vorteilhafter Weise auch die erfasste Geschwindigkeit herangezogen werden. Wenn beispielsweise nach einem Gangwechsel die Geschwindigkeit sinkt, wird ein Gangwechsel in einen niedrigeren Gang erkannt; steigt die Geschwindigkeit nach einem Gangwechsel oder bleibt diese konstant wird ein Hochschalten erkannt.

[0034] Wenn der einem Fahrzeug zugeordnete Datensatz akustische Identifikationssignaturen als Funktion des Geschwindigkeitsbereiches und des eingelegten Ganges enthält, und sich eine definierte hinreichende Übereinstimmung mit einer bereits erstellten Identifikationssignatur im gleichen Geschwindigkeitsbereich für den gleichen Gang ergibt, wird eine neu erstellte Identifikationssignatur als Funktion des Geschwindigkeitsbereiches und des eingelegten Ganges, wenn sie von der bereits im diesem Fahrzeug zugeordneten Datensatz enthaltenen Identifikationssignatur für den gleichen Geschwindigkeitsbereich und den gleichen Gang abweicht, zum bestehenden Datensatz hinzugefügt, um die Genauigkeit der Fahrzeugerkennung zu erhöhen. Im Rahmen einer Weiterbildung der Erfindung wird eine Identifikationssignatur für den gleichen Geschwindigkeitsbereich und den gleichen Gang zum bestehenden Datensatz hinzugefügt, wenn die aktuelle Anzahl der Identifi-

kationssignaturen für diesen Geschwindigkeitsbereich und diesen Gang einen vorgegebenen Schwellenwert nicht überschreitet.

[0035] Wenn akustische Identifikationssignaturen als Funktion des eingelegten Ganges und des Geschwindigkeitsbereiches abgelegt werden, werden diese zum Zweck des Trackings und auch zur Identifikation der Fahrzeuge, beispielsweise beim Einfahren in ein Parkhaus herangezogen. Demnach wird ein Fahrzeug anhand des vom Antriebsstrang umfassend eine Antriebseinheit emittierten Schallprofils im Hörschall- und/oder Ultraschallbereich in zumindest einem Geschwindigkeitsbereich als Funktion des eingelegten Ganges identifiziert.

[0036] Im Rahmen einer Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass basierend auf den aktuellen Tracking-Informationen Prognosen für die weitere Fortbewegung eines Fahrzeuges erstellt werden. Auf diese Weise können Fahrzeuge nicht nur anhand ihrer akustischen Identifikationssignatur, sondern auch anhand von geometrischen Rahmenbedingungen voneinander unterschieden werden.

[0037] Aus der aktuellen Geschwindigkeit des Fahrzeugs kann für einen kurzen Zeitraum, etwa in der Größenordnung einer Sekunde der nächste Aufenthaltsort vorhergesagt werden. Parallel findet eine weitere Geschwindigkeitsmessung und auch Ortsbestimmung statt, so dass für das folgende Zeitintervall wieder eine recht genaue Ortsvorhersage möglich ist. An diesem zukünftigen Ort kann sich dann im Normalfall kein zweites Fahrzeug befinden. Sollte es zu einer Uneindeutigkeit bzgl. der Auflösung der Signaturen kommen, kann die Position fortgesetzt extrapoliert werden, solange, bis die Signaturen wieder eindeutig erkannt werden, und Orte und Geschwindigkeiten bestimmt werden können. Diese extrapolierten Ortsdaten werden dann als Hilfs-Trackingdaten gespeichert, um Services wie die Abstellinformationen oder aufgesuchte Routen bestimmen zu können.

[0038] Ferner kann weiterhin etwa mittels Erfahrungen aus der Vergangenheit abgeleitet werden, dass ein identifiziertes Fahrzeug bevorzugt den Parkbereich eines bestimmten Geschäftes anfährt. Es ist dann anzunehmen, dass dies auch mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit geschehen wird. Alternativ können im Parkhaus Parkplätze mit speziellen Eigenschaften vorhanden sein (z.B. Frauenparkplätze, Überbreiten, VIP). Auch hier kann aus der Verknüpfung der Datensätze für das Fahrzeug mit aktuellen Trackinginformationen abgeleitet werden, welchen Parkbereich der Fahrer wahrscheinlich anfahren wird.

[0039] Gemäß einer weiteren Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens kann anhand der akustischen Identifikationssignatur eines Fahrzeugs und anhand des Abgleichs mit einer Datenbank ermittelt werden, ob es sich um ein großes bzw. breites Fahrzeug handelt, so dass das Fahrzeug nach dem Einfahren mittels geeigneter Vorrichtungen beispielsweise mittels LED-Signalepfeilen zu besonders breiten Abstellplätzen gelotst wird.

[0040] Der einem Fahrzeug zugeordnete Datensatz kann zudem mehrere akustische Identifikationssignaturen des Fahrzeugs im Hörschall- und/oder im Ultraschallbereich und optional für unterschiedliche Geschwindigkeitsbereiche umfassen, die jeweils einer Fahrweise und somit einem Fahrer zugeordnet werden, so dass aufgrund der einer bestimmten Fahrweise zuordenbaren erfassten akustischen Identifikationssignatur beim Einfahren auf einen bestimmten Fahrer geschlossen werden kann. Bei einem dem System nicht bekannten Fahrer wird der Datensatz entsprechend um die weitere akustische Identifikationssignatur ergänzt.

[0041] Somit kann mittels des von einem Fahrzeug emittierten Schallprofils nicht nur eine Fahrzeugidentifikation durchgeführt werden, sondern kann aufgrund der einer bestimmten Fahrweise zuordenbaren Identifikationssignatur vor einer Zugangskontrollvorrichtung und/oder unmittelbar nach Passieren der Zugangskontrollvorrichtung beim Einfahren auf ein Fahrerprofil und somit auf einen bestimmten Fahrer geschlossen werden. Dies setzt voraus, dass bei der Registrierung des Fahrerprofils anhand des emittierten Schallprofils ein vorhandener oder neu zu erstellender Datensatz um eine weitere entsprechende Identifikationssignatur ergänzt wird. Auf diese Weise kann beispielsweise festgestellt werden, ob eine Frau im Wagen fährt, so dass sie zu Frauenparkplätzen gelotst wird oder ob eine Person mit Gehbehinderung einfährt, so dass das Fahrzeug zu einem Abstellplatz in der Nähe der Fahrstühle gelotst wird.

[0042] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung können die einem Fahrzeug zugeordneten Identifikationssignaturen auch von externen Einflüssen abhängen, wie z.B. von Wettereinflüssen. Beispielsweise können für den Fall einer Parkfläche, die der Witterung ausgesetzt ist, für die Fahrzeuge akustische Identifikationssignaturen abgelegt werden, die von dem Geschwindigkeitsbereich und von den Wetterverhältnissen abhängig sind (trockenes Wetter, Schneefall etc.).

[0043] Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung kann die Raumakustik des Parkhauses oder des Parkplatzes zur Erhöhung der Genauigkeit berücksichtigt werden. Beispielsweise können Echos und Hall mittels einer entsprechenden Verarbeitung der aufgenommenen Schallprofile reduziert werden, wodurch die Identifikationsrate und die Positionsbestimmung im Rahmen des Fahrzeug-Tracking optimiert werden. Beispielsweise können die von den Mikrofonen oder Mikrofonarrays aufgenommenen Schallprofile durch Filterung und/oder Entfaltung (deconvolution) von Echo- und Hall-Anteilen befreit werden.

[0044] Ferner können die Echos zum Zweck der Positionsbestimmung eines Fahrzeugs auf Basis der gegebenen Raumgeometrie herangezogen werden. Hierbei können bei bekannter Raumgeometrie detektierte auftretende akustische Reflexionen in die Tracking-Verfahren miteinbezogen werden.

[0045] Die Erfindung wird im Folgenden anhand der beigefügten Figuren beispielhaft näher erläutert. Es zei-

gen:

Figur 1: eine schematische Darstellung eines Bereichs eines Parkhauses; und

Figur 2: ein Flussdiagramm zur beispielhaften Veranschaulichung einer möglichen Ausgestaltung des Verfahrens

[0046] In der beigefügten Figur 1 ist mit 1 die Einfahrt in ein Parkhaus bezeichnet, wobei eine Zugangskontrollvorrichtung umfassend eine Fahrschranke mit dem Bezugszeichen 2 versehen ist. Einzelne Abstellplätze im Parkhaus sind mit dem Bezugszeichen 3 versehen, wobei Fahrzeuge mit dem Bezugszeichen 4 bezeichnet sind. Gemäß der Erfindung sind an der Einfahrt 1 sowie an mehreren Orten im Parkhaus Mikrofone 5 angeordnet, welche mit einem Zentralrechner bzw. Server 6 zum Zweck der Datenkommunikation schnurlos oder über Kabel verbunden sind.

[0047] Gemäß der Erfindung wird ein Verfahren zur Identifizierung von Fahrzeugen 4 zum Betreiben eines Parkhauses vorgeschlagen, im Rahmen dessen ein Fahrzeug 4 anhand des von der Fahrzeugantriebsseinheit emittierten Schallprofils im Hörschall- und/oder Ultraschallbereich identifiziert wird.

[0048] Bezugnehmend auf die beigefügte Figur wird gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren unmittelbar vor der Einfahrt eines Fahrzeugs 4 in ein Parkhaus, d.h. wenn das Fahrzeug vor einer Zugangskontrollvorrichtung 2 des Parkhauses steht, das Schallprofil des Fahrzeugs im Hörschall- und/oder im Ultraschallbereich durch zumindest ein Mikrofon 5 aufgenommen und diesem Fahrzeug 4 zugeordnet.

[0049] Anhand des aufgenommenen Schallprofils wird in einem Zentralrechner eine akustische Identifikationssignatur erstellt, welche auf dem Frequenzspektrum und/oder dessen zeitlicher Änderung basiert.

[0050] Wenn nach der Aufnahme des Schallprofils und der Erstellung der korrespondierenden akustischen Identifikationssignatur diese als akustische Identifikationssignatur eines Fahrzeugs klassifiziert wird, wird diese gespeichert, wobei wenn ein Vergleich in der Datenbank des Zentralrechners 6 des Parkhauses eine definierte hinreichende Übereinstimmung mit einer bereits erstellten Identifikationssignatur im gleichen Geschwindigkeitsbereich, der im vorliegenden Fall dem Zustand "Standgas" entspricht, ergibt, ein wiederkehrendes Fahrzeug 4 erkannt wird und die neu erstellte Identifikationssignatur, wenn sie von der bereits im diesem Fahrzeug 4 zugeordneten Datensatz enthaltenen Identifikationssignatur abweicht, zum bestehenden, diesem Fahrzeug zugeordneten Datensatz hinzugefügt wird, um die Genauigkeit der Fahrzeugerkennung zu erhöhen; ist dies nicht der Fall, wird ein neuer Datensatz für ein erstmalig einfahrendes Fahrzeug 4 erstellt, umfassend die Identifikationssignatur für den aktuellen Geschwindigkeitsbereich, der im Zentralrechner 6 gespeichert wird. Eine akustische Identifikationssignatur kann beispielsweise

als akustische Identifikationssignatur eines Fahrzeugs anhand charakteristischer, gemeinsamer Eigenschaften des von Fahrzeugen emittierten Schallprofils klassifiziert werden. Hierbei können beispielsweise dieselben Verfahren wie zur Zuordnung einer Identifikationssignatur zum einem individuellen Fahrzeug verwendet werden, wobei jedoch der Toleranzschwellenwert bzw. das Abweichungsmaß für eine Übereinstimmung entsprechend erhöht wird. Ferner kann alternativ oder zusätzlich dazu mittels eines geeigneten Sensors ermittelt werden, ob sich in der Nähe des Mikrofons, welches das aktuelle Schallprofil aufgenommen hat, ein Fahrzeug befindet. Der Sensor kann beispielsweise als Induktionsschleife, Lichtschranke, Radarsensor oder als Kamera ausgeführt sein.

[0051] Im Rahmen einer Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass beim erstmaligen Einfahren eines Fahrzeugs 4 in ein Parkhaus ein Datensatz erstellt wird, welcher neben dem Schallprofil Bezahltdaten des Fahrers und/oder eine Rechnungsadresse enthält. Auf diese Weise kann im Rahmen eines Pay-per-Use-Szenarios eine Zugangskontrolle und Berechnung der Parkzeit ohne jegliche Interaktion mit dem Fahrer des Fahrzeuges 4 durchgeführt werden. Das Fahrzeug 4 wird beim Einfahren anhand der akustischen Identifikationssignatur identifiziert, wobei beim Ausfahren das Fahrzeug 4 erneut anhand der akustischen Identifikationssignatur identifiziert wird und aus der Einfahrzeit und der Ausfahrzeit die tatsächliche Parkzeit berechnet wird. Die jeweilige Zugangskontrollvorrichtung 2 des Parkhauses wird im Öffnungsinne betätigt, sobald das Fahrzeug anhand der akustischen Identifikationssignatur identifiziert wird. Die Bezahlung der Parkgebühren erfolgt über die hinterlegten Bezahltdaten des Fahrers, beispielsweise über eine Kreditkarte.

[0052] In vorteilhafter Weise kann zudem ein Fahrzeug-Tracking der in ein Parkhaus einfahrenden Fahrzeuge 4 durchgeführt werden. Das Tracking beginnt vorzugsweise zum Zeitpunkt der Fahrzeugidentifikation bzw. der Neuaufnahme eines Fahrzeugs, da die Fahrzeuge zu diesem Zeitpunkt identifiziert sind und sich an einem bekannten Ort, bei dem gezeigten Beispiel vor der Zugangskontrollvorrichtung 2, befinden. Gemäß der Erfindung sind im Parkhaus mehrere Mikrofone 5 angeordnet, welche das gesamte Parkhaus abdecken.

[0053] Die von den Mikrofonen aufgenommenen Schallprofile werden in Echtzeit an den einen Zentralrechner 6 übermittelt, um ein Fahrzeug-Tracking in Echtzeit zu gewährleisten. Im Zentralrechner 6 werden anhand der Schallprofile die akustischen Identifikationssignaturen erstellt und die Fahrzeuge anhand eines Vergleichs der akustischen Identifikationssignaturen mit den Datensätzen in einer Datenbank bei hinreichender Übereinstimmung identifiziert, wobei anhand der räumlichen Koordinaten der Mikrofone und ggf. der Winkelinformation ein Fahrzeugtracking durchgeführt werden kann. Durch das Tracking kann der Abstellplatz der Fahrzeuge 4 als Ort der letzten Lokalisierung der Fahrzeuge 4 bei

laufender Antriebseinheit ermittelt werden. Zudem kann die Verteilung der abgestellten Fahrzeuge 4 herangezogen werden, um einfahrende Fahrzeuge zu freien Abstellplätzen zu lotsen.

[0054] Gemäß einer Ausgestaltung der Erfindung wird im Zentralrechner 6 die Amplitude des von den Mikrofonen 5 erfassten Schalls (RSSI, Received Signal Strength Indication) ausgewertet, wobei anhand der Amplitude die Entfernung zumindest drei der Mikrofone 5 zum Fahrzeug 4 berechnet wird und das Fahrzeug anhand einer Trilateration lokalisiert wird. Ferner kann das Tracking mittels der Differenz der Tonsignallaufzeit bei mehreren Mikrofonen 5 (TDOA-Verfahren, Time Difference Of Arrival) erfolgen. Somit kann auch der Abstellplatz eines Fahrzeugs 4 im Parkhaus oder in einem Parkplatz ermittelt werden, da dies der Ort der letzten Lokalisierung des Fahrzeugs 4 bei laufender Antriebseinheit ist.

[0055] Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung können im Zentralrechner 6 Geschwindigkeitsinformationen ermittelt werden, die es ermöglichen, die aufgenommene Identifikationssignatur eines Fahrzeugs 4 mit abgelegten Identifikationssignaturen im gleichen Geschwindigkeitsbereich zu vergleichen. Wenn keine Identifikationssignaturen in einem Geschwindigkeitsbereich abgelegt sind oder wenn eine aufgenommene Identifikationssignatur eines Fahrzeugs 4 von den bereits im Datensatz enthaltenen Identifikationssignaturen für diesen Geschwindigkeitsbereich bei hinreichender Übereinstimmung abweicht, wird die aktuell aufgenommene Identifikationssignatur zum bestehenden, diesem Fahrzeug zugeordneten Datensatz hinzugefügt, um die Genauigkeit der Fahrzeugerkennung zu erhöhen.

[0056] Die Geschwindigkeitsinformationen können dadurch gewonnen werden, dass anhand der Lokalisierung eines Fahrzeugs, wie oben beschrieben, mittels Trilateration bzw. Multilateration (falls mehr als 3 Mikrofone verwendet werden) für zwei aufeinanderfolgende Zeitpunkte und der Zeit zwischen den beiden Zeitpunkten die Geschwindigkeit berechnet wird.

[0057] Bei dem in der Figur gezeigten Beispiel wird bei erfolgter Lokalisierung eines Fahrzeugs 4 und somit bei erfolgter Ermittlung des Abstellplatzes der Fahrer des Fahrzeugs 4 mittels seines Mobiltelefons 7 oder eines weiteren mobilen Gerätes umfassend ein Mikrofon, welches mit dem Zentralrechner 6 drahtlos zum Zweck der Datenkommunikation verbunden ist, zu seinem Fahrzeug gelotst, wobei Daten, die es ermöglichen, das Mobiltelefon 7 oder das weitere mobile Gerät zu identifizieren, im dem Fahrzeug 4 zugeordneten Datensatz enthalten sind. Hierbei werden die vom Mobiltelefon 7 empfangenen Tonsignale ebenso mit den von mehreren, im Parkhaus angeordneten Mikrofonen 5 empfangenen selben Signalen in Echtzeit verglichen, um das Mobiltelefon 7 innerhalb des Parkhauses zu lokalisieren. Wenn das Mobiltelefon 7 lokalisiert ist, werden an das Mobiltelefon 7 vom Zentralrechner 6 Informationen geschickt, die den Fahrer zu seinem abgestellten Fahrzeug 4 führen.

[0058] Für die Lokalisierung des Mobiltelefons 7 wer-

den vorhandene Tonsignale detektiert oder es wird bei Fehlen solcher über Lautsprecher eine Untergrund-Geräuschkulisse, die z.B. identifizierbare Einzeltöne kurzer Dauer enthält, geschaffen und genutzt. Die Laufzeit dieser Tonsignale einerseits zum Mobiltelefon und andererseits zu den fest installierten Mikrofonen unterscheidet sich je nach Abstand zu dem Schall emittierenden Lautsprecher oder zu der Geräuschquelle. Die unterschiedlichen Laufzeitunterschiede werden perTDOA-Prinzip ausgewertet wodurch die Lokalisierung des Mobiltelefons ermöglicht wird. Hierbei wird die Geräuschkulisse mit dem Mobiltelefon aufgenommen und in diesem analysiert, wobei die gewonnen Daten an einen Server weitergeleitet werden. Alternativ kann der vom Mobiltelefon aufgenommene Schall über geeignete Schnittstellen von dem Mobiltelefon geeignet kodiert direkt an einen Server übertragen und dort ausgewertet werden. Um Mehrdeutigkeiten zu vermeiden, etwa links/rechts Symmetrien zu einer Linie zwischen zwei fest installierten Mikrofonen werden vorzugsweise mehrere Schallquellen an unterschiedlichen Orten eingesetzt und deren Tonsignale ausgewertet.

[0059] In der beigefügten Figur 2 ist ein Flussdiagramm zur beispielhaften Veranschaulichung einer möglichen Ausgestaltung des Verfahrens dargestellt. Zu Beginn des Verfahrens befindet sich das System im Idle Modus, wobei das System durch Geräuschdetektion aktiviert wird. Wenn nach der Aufnahme eines Schallprofils und der Erstellung der korrespondierenden akustischen Identifikationssignatur diese als akustische Identifikationssignatur eines Fahrzeugs klassifiziert wird, wird diese gespeichert und ein Vergleich in der Datenbank des Zentralrechners durchgeführt. Wenn sich eine definierte hinreichende Übereinstimmung mit einer bereits erstellten Identifikationssignatur ergibt und der entsprechende Datensatz mit einer User_ID verknüpft ist, d.h. Bezahlungen des Fahrers enthält, wird ein wiederkehrendes Fahrzeug mit bekanntem Fahrer erkannt und ein entsprechender Log-Eintrag, enthaltend die User_ID, die Mikrofon_ID des Mikrofons, welches das zur Identifikation herangezogene Schallprofil aufgenommen hat, und einen Zeitstempel generiert, wobei anschließend ein Tracking des Fahrzeugs durchgeführt werden kann. Wenn der Vergleich keine definierte hinreichende Übereinstimmung mit einer bereits erstellten Identifikationssignatur ergibt oder bei hinreichender Übereinstimmung der entsprechenden Datensatz nicht mit einer User_ID verknüpft ist, wird geprüft, ob das Mikrofon, mittels dessen das zur Identifikation herangezogene Schallprofil aufgenommen worden ist, einem Checkpunkt entspricht, welcher die Erstellung eines neuen Datensatzes enthaltend eine User-ID ermöglicht. Ist dies nicht der Fall, wird die erstellte akustische Identifikationssignatur verworfen und ein Log-Eintrag, enthaltend den Fehler (keine Erstellung eines neuen Datensatzes möglich, die Mikrofon_ID des Mikrofons, welches das zur Identifikation herangezogene Schallprofil aufgenommen hat, und einen Zeitstempel generiert. Wenn das Mikrofon, mittels dessen das zur

Identifikation herangezogene Schallprofil aufgenommen worden ist, einem Checkpunkt entspricht, welcher die Erstellung eines neuen Datensatzes enthaltend eine User-ID ermöglicht wird geprüft, ob eine User-Authentifizierung durchgeführt werden kann, d.h. ob eine User_ID beispielsweise mittels der Eingabe einer Kreditkarte erstellt werden kann. Ist dies der Fall, wird die User_ID erfasst und geprüft, ob diese in der Datenbank verknüpft mit einem anderen Fahrzeug vorhanden ist. Ist dies der Fall, wird der entsprechende Datensatz herangezogen und zusätzlich dem Fahrzeug zugeordnet, dessen akustische Identifikationssignatur aktuell erfasst worden ist, wobei ein entsprechender Log-Eintrag, enthaltend die User_ID, die Mikrofon_ID des Mikrofons, welches das zur Identifikation herangezogene Schallprofil aufgenommen hat und einen Zeitstempel generiert wird und anschließend ein Tracking des Fahrzeugs durchgeführt werden kann. Wenn die User_ID nicht in der Datenbank vorhanden ist, wird ein neuer Datensatz für das Fahrzeug und die User-ID erstellt, wobei ein entsprechender Log-Eintrag, enthaltend die User_ID, die Mikrofon_ID des Mikrofons, welches das zur Identifikation herangezogene Schallprofil aufgenommen hat und einen Zeitstempel generiert wird und anschließend ein Tracking des Fahrzeugs durchgeführt werden kann.

[0060] Wenn keine User-Authentifizierung durchgeführt werden kann, was auch der Fall sein kann, wenn ein Fahrer dies nicht möchte, wird eine nicht personenbezogene User_ID anonym_x (x fortlaufend) und ein neuer Datensatz für das Fahrzeug und die User-ID erstellt, wobei ein entsprechender Log-Eintrag, enthaltend die User_ID, die Mikrofon_ID des Mikrofons, welches das zur Identifikation herangezogene Schallprofil aufgenommen hat und einen Zeitstempel generiert wird und anschließend ein Tracking des Fahrzeugs durchgeführt werden kann. Für den Fall einer nicht personenbezogenen User_ID wird das Fahrzeug an der Ausfahrt anhand des Schallprofils identifiziert, wobei die jeweilige Zugangskontrollvorrichtung des Parkhauses im Öffnungsinne betätigt wird, wenn eine Bezahlung, wie beispielsweise mit einer EC-Karte, direkt an der Ausfahrtssäule durchgeführt wird, ohne wie üblich ein Parkticket an einem Automaten oder an einer Kasse auslösen zu müssen. Die Gebühren werden im System aus der Differenz zwischen der Einfahrzeit und der Ausfahrzeit berechnet.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Identifizierung von Fahrzeugen (4) zum Betreiben eines Parkhauses oder eines Parkplatzes, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Fahrzeug (4) zumindest anhand des vom Antriebsstrang umfassend eine Fahrzeugantriebsseinheit emittierten Schallprofils im Hörschall- und/oder Ultraschallbereich in zumindest einem Geschwindigkeitsbereich identifiziert wird.

2. Verfahren zur Identifizierung von Fahrzeugen (4) zum Betreiben eines Parkhauses oder eines Parkplatzes nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** vor oder während der Einfahrt eines Fahrzeugs (4) in ein Parkhaus oder einen Parkplatz, wenn das Fahrzeug bei laufender Antriebseinheit nicht in Bewegung ist oder wenn eine möglichst konstante Geschwindigkeit innerhalb eines Geschwindigkeitsbereichs eingehalten wird, das Schallprofil des Fahrzeugs (4) im Hörschall- und/oder im Ultraschallbereich durch zumindest ein Mikrofon (5) aufgenommen und diesem Fahrzeug und dem jeweiligen Geschwindigkeitsbereich zugeordnet wird, wobei anhand des aufgenommenen Schallprofils in einem Server bzw. Zentralrechner (6) eine akustische Identifikationssignatur erstellt wird, welche auf dem Frequenzspektrum des aufgenommenen Schallprofils und/oder dessen zeitlicher Änderung basiert, wobei, wenn nach der Erstellung der akustischen Identifikationssignatur ein Vergleich in der Datenbank des Zentralrechners (6) eine definierte hinreichende Übereinstimmung mit einer bereits erstellten Identifikationssignatur im gleichen Geschwindigkeitsbereich ergibt, ein wiederkehrendes Fahrzeug (4) erkannt und die neu erstellte Identifikationssignatur, wenn sie von der bereits im diesem Fahrzeug zugeordneten Datensatz enthaltenen Identifikationssignatur für den gleichen Geschwindigkeitsbereich abweicht, zum bestehenden Datensatz hinzugefügt wird, um die Genauigkeit der Fahrzeugerkennung zu erhöhen, wobei wenn ein Vergleich in der Datenbank des Zentralrechners (6) keine definierte hinreichende Übereinstimmung mit einer bereits erstellten Identifikationssignatur im gleichen Geschwindigkeitsbereich ergibt, ein neuer Datensatz für ein erstmalig einfahrendes Fahrzeug (4) erstellt wird, welcher die Identifikationssignatur für den aktuellen Geschwindigkeitsbereich enthält und im Zentralrechner (6) gespeichert wird.
3. Verfahren zur Identifizierung von Fahrzeugen (4) zum Betreiben eines Parkhauses oder eines Parkplatzes nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** beim erstmaligen Einfahren eines Fahrzeugs (4) in ein Parkhaus oder einen Parkplatz ein Datensatz erstellt wird, welcher neben der Identifikationssignatur für den aktuellen Geschwindigkeitsbereich Bezahldaten des Fahrers und/oder eine Rechnungsadresse enthält.
4. Verfahren zur Identifizierung von Fahrzeugen (4) zum Betreiben eines Parkhauses oder eines Parkplatzes nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Zugangskontrolle und Berechnung der Parkzeit ohne jegliche Interaktion mit dem Fahrer des Fahrzeuges (4) durchgeführt werden, wobei das Fahrzeug (4) beim Einfahren und Ausfahren anhand des Schallprofils identifiziert wird und aus der Differenz zwischen der Einfahrzeit und der Ausfahrzeit die tatsächliche Parkzeit berechnet wird, wobei die jeweilige Zugangskontrollvorrichtung (2) des Parkhauses im Öffnungssinne betätigt wird, sobald das Fahrzeug anhand des Schallprofils identifiziert wird.
5. Verfahren zur Identifizierung von Fahrzeugen (4) zum Betreiben eines Parkhauses oder eines Parkplatzes nach Anspruch 1, 2, 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Fahrzeug-Tracking der in ein Parkhaus oder einen Parkplatz einfahrenden Fahrzeuge (4) durchgeführt wird, wobei nach der Identifizierung eines einfahrenden Fahrzeugs (4) oder nach der Erstellung eines Datensatzes für ein erstmalig einfahrendes Fahrzeug (4) die Bewegung des Fahrzeugs (4) im Parkhaus anhand der Erfassung und Auswertung des vom Fahrzeug (4) emittierten Schallprofils im Hörschall- und/oder im Ultraschallbereich mittels mehrerer, im Parkhaus angeordneter Mikrofone (5) oder Mikrofonarrays erfasst wird, wobei der Abstellplatz (3) des Fahrzeugs im Parkhaus der Ort der letzten Lokalisierung des Fahrzeugs (4) bei laufender Antriebseinheit ist.
6. Verfahren zur Identifizierung von Fahrzeugen (4) zum Betreiben eines Parkhauses oder eines Parkplatzes nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die von den Mikrofonen oder Mikrofonarrays aufgenommenen, von den Fahrzeugen emittierten Schallprofile und eine Geschwindigkeitssinformation der Fahrzeuge in Echtzeit an den Zentralrechner (6) übermittelt werden, wobei im Zentralrechner (6) anhand der Schallprofile die akustischen Identifikationssignaturen erstellt und die Fahrzeuge anhand eines Vergleichs der akustischen Identifikationssignaturen mit den Datensätzen in einer Datenbank für den jeweiligen Geschwindigkeitsbereich bei hinreichender Übereinstimmung identifiziert werden, wobei anhand der räumlichen Koordinaten der Mikrofone (5) und für den Fall, dass Mikrofonarrays vorgesehen sind auch anhand einer Winkelinformation ein Fahrzeugtracking durchgeführt wird, wobei wenn keine Identifikationssignaturen in einem Geschwindigkeitsbereich abgelegt sind oder wenn eine aufgenommene Identifikationssignatur von den bereits im Datensatz enthaltenen Identifikationssignaturen für diesen Geschwindigkeitsbereich bei hinreichender Übereinstimmung abweicht, die aktuell aufgenommene Identifikationssignatur zum bestehenden, diesem Fahrzeug zugeordneten Datensatz hinzugefügt wird, um die Genauigkeit der Fahrzeugerkennung zu erhöhen.
7. Verfahren zur Identifizierung von Fahrzeugen (4) zum Betreiben eines Parkhauses oder eines Parkplatzes nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Geschwindigkeitsinformation der

- Fahrzeuge dadurch ermittelt wird, dass anhand der Lokalisierung eines Fahrzeugs mittels Trilateration bzw. Multilateration für zwei aufeinanderfolgende Zeitpunkte und der Zeit zwischen der beiden Zeitpunkten die Geschwindigkeit berechnet wird und/oder dass anhand der Zeit zwischen dem Zeitpunkt, zu dem ein Mikrofon das von einem Fahrzeug emittierte Schallprofil mit maximaler Intensität empfängt und dem Zeitpunkt zu dem ein weiteres Mikrofon das vom selben Fahrzeug emittierte Schallprofil mit maximaler Intensität empfängt und des Abstandes zwischen den beiden Mikrofonen die Geschwindigkeit berechnet wird und/oder dass anhand des akustischen Doppler-Effekts bei zumindest einem Mikrofon die Geschwindigkeit berechnet wird und/oder dass in der Nähe der Mikrofone (5) jeweils ein Geschwindigkeitssensor vorgesehen ist, dessen Signal an den Zentralrechner (6) übermittelt wird.
8. Verfahren zur Identifizierung von Fahrzeugen (4) zum Betreiben eines Parkhauses oder eines Parkplatzes nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Ermittlung der Winkelinformation ein Time difference of arrival (TDOA)-Verfahren durchgeführt wird, bei dem die Kreuzkorrelationsfunktion zwischen dem von den jeweiligen Mikrofonen (5) empfangenen Signal ausgewertet wird.
 9. Verfahren zur Identifizierung von Fahrzeugen (4) zum Betreiben eines Parkhauses oder eines Parkplatzes nach Anspruch 6, 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Zentralrechner (6) die Amplitude des von den Mikrofonen (5) erfassten Schalls (RSSI, Received Signal Strength Indication) ausgewertet wird, wobei anhand der Amplitude die Entfernung zumindest drei der Mikrofone (5) zum Fahrzeug (4) berechnet wird und das Fahrzeug anhand einer Trilateration lokalisiert wird oder dass die Lokalisierung des Fahrzeugs mittels der Differenz der Tonsignallaufzeit bei mehreren Mikrofonen (5) erfolgt.
 10. Verfahren zur Identifizierung von Fahrzeugen (4) zum Betreiben eines Parkhauses oder eines Parkplatzes nach Anspruch 5, 6, 7, 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** während des Trackings eines Fahrzeugs (4) dem dem Fahrzeug zugeordneten Datensatz akustische Identifikationssignaturen als Funktion des eingelegten Ganges und des Geschwindigkeitsbereichs hinzugefügt oder vorhandene, als Funktion des Geschwindigkeitsbereiches abgelegte Identifikationssignaturen um den eingelegten Gang ergänzt werden.
 11. Verfahren zur Identifizierung von Fahrzeugen (4) zum Betreiben eines Parkhauses oder eines Parkplatzes nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** davon ausgegangen wird, dass zu Beginn des Trackings das Fahrzeug (4) steht, was der Fall ist, wenn das Fahrzeug vor einer Zugangskontrollvorrichtung des Parkhauses oder des Parkplatzes steht, und dass das Fahrzeug (4) im ersten Gang anfährt, wobei die zu Beginn der Bewegung des Fahrzeugs erstellte Identifikationssignatur als Identifikationssignatur im ersten Gang in Abhängigkeit des Geschwindigkeitsbereiches abgelegt wird, wobei während des Trackings ein kurzer steiler Abfall der Drehzahl der Antriebseinheit, der sich im aufgenommenen Schallprofil widerspiegelt, gefolgt von einem Schallprofil, dass sich von dem vor dem Abfall der Drehzahl aufgenommenen Schallprofil und vom Schallprofil bei stehendem Fahrzeug unterscheidet, als Gangwechsel in den zweiten Gang interpretiert wird, wobei bis zu einem erneuten Gangwechsel die erstellten Identifikationssignaturen als Funktion des Geschwindigkeitsbereiches und des zweiten Ganges abgelegt bzw. vorhandene Identifikationssignaturen für die erfassten Geschwindigkeitsbereiche um den eingelegten zweiten Gang ergänzt werden, wobei bei einem erneuten Gangwechsel, der anhand eines kurzen steilen Abfalls der Drehzahl der Antriebseinheit erkannt wird, der neu eingelegte Gang anhand eines Vergleiches mit den vorhandenen Identifikationssignaturen für den ersten und den zweiten Gang ermittelt wird, wobei wenn die Identifikationssignatur weder dem ersten noch dem zweiten Gang für einen bereits ausgewerteten Geschwindigkeitsbereich entspricht ein Wechsel in den dritten Gang erkannt wird und wobei bei einem erneuten Gangwechsel der neu eingelegte Gang anhand eines Vergleiches mit den vorhandenen Identifikationssignaturen für den ersten, zweiten und dritten Gang ermittelt wird.
 12. Verfahren zur Identifizierung von Fahrzeugen (4) zum Betreiben eines Parkhauses oder eines Parkplatzes nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** akustische Identifikationssignaturen als Funktion des eingelegten Ganges und des Geschwindigkeitsbereichs zum Tracking und zur Identifikation der Fahrzeuge gemäß Anspruch 1 herangezogen werden.
 13. Verfahren zur Identifizierung von Fahrzeugen (4) zum Betreiben eines Parkhauses oder eines Parkplatzes nach einem der Ansprüche 5 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei erfolgter Lokalisierung und Ermittlung des Abstellplatzes eines Fahrzeugs (4) der Fahrer des Fahrzeugs (4) mittels seines Mobiltelefons (7) oder eines weiteren mobilen Gerätes umfassend ein Mikrofon, welches mit dem Zentralrechner (6) drahtlos zum Zweck der Datenkommunikation verbunden ist, zu seinem Fahrzeug gelotst wird, wobei Daten, die es ermöglichen, das Mobiltelefon (7) oder das weitere mobile Gerät zu identifizieren, im dem Fahrzeug (4) zugeordneten

Datensatz enthalten sind, wobei die vom Mobiltelefon (7) empfangenen Tonsignale mit den selben, von mehreren, im Parkhaus oder Parkplatz angeordneten Mikrofonen (5) empfangenen Signalen in Echtzeit verglichen werden, wobei die Laufzeit der Tonsignale zum Mobiltelefon einerseits und andererseits zu den Mikrofonen erfasst und die unterschiedlichen Laufzeitunterschiede per TDOA-Prinzip ausgewertet werden, wodurch die Lokalisierung des Mobiltelefons ermöglicht wird, und wobei bei erfolgter Lokalisierung des Mobiltelefons (7) vom Zentralrechner (6) an das Mobiltelefon (7) Informationen geschickt werden, die den Fahrer zu seinem abgestellten Fahrzeug (4) führen.

14. Verfahren zur Identifizierung von Fahrzeugen (4) zum Betreiben eines Parkhauses oder eines Parkplatzes nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Lokalisierung des Mobiltelefons (7) oder des weiteren mobilen Gerätes vorhandene Tonsignale detektiert werden oder bei Fehlen solcher über Lautsprecher eine Untergrund-Geräuschkulisse, die identifizierbare Einzeltöne kurzer Dauer enthält, geschaffen wird.

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

1. Verfahren zur Identifizierung von Fahrzeugen (4) zum Betreiben eines Parkhauses oder eines Parkplatzes, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Fahrzeug (4) zumindest anhand des vom Antriebsstrang umfassend eine Fahrzeugantriebseinheit emittierten Schallprofils, im Hörschall- und/oder Ultraschallbereich in zumindest einem Geschwindigkeitsbereich, welches mittels zumindest eines Mikrofons (5) aufgenommen und in einem Zentralrechner (6) ausgewertet wird, identifiziert wird.
2. Verfahren zur Identifizierung von Fahrzeugen (4) zum Betreiben eines Parkhauses oder eines Parkplatzes nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** vor oder während der Einfahrt eines Fahrzeugs (4) in ein Parkhaus oder einen Parkplatz, wenn das Fahrzeug bei laufender Antriebseinheit nicht in Bewegung ist oder wenn eine möglichst konstante Geschwindigkeit innerhalb eines Geschwindigkeitsbereichs eingehalten wird, das Schallprofil des Fahrzeugs (4) im Hörschall- und/oder im Ultraschallbereich durch zumindest ein Mikrofon (5) aufgenommen und diesem Fahrzeug und dem jeweiligen Geschwindigkeitsbereich zugeordnet wird, wobei anhand des aufgenommenen Schallprofils in einem Server bzw. Zentralrechner (6) eine akustische Identifikationssignatur erstellt wird, welche auf dem Frequenzspektrum des aufgenommenen Schallprofils und/oder dessen zeitlicher Änderung basiert, wo-

bei, wenn nach der Erstellung der akustischen Identifikationssignatur ein Vergleich in der Datenbank des Zentralrechners (6) eine definierte hinreichende Übereinstimmung mit einer bereits erstellten Identifikationssignatur im gleichen Geschwindigkeitsbereich ergibt, ein wiederkehrendes Fahrzeug (4) erkannt und die neu erstellte Identifikationssignatur, wenn sie von der bereits im diesem Fahrzeug zugeordneten Datensatz enthaltenen Identifikationssignatur für den gleichen Geschwindigkeitsbereich abweicht, zum bestehenden Datensatz hinzugefügt wird, um die Genauigkeit der Fahrzeugerkennung zu erhöhen, wobei wenn ein Vergleich in der Datenbank des Zentralrechners (6) keine definierte hinreichende Übereinstimmung mit einer bereits erstellten Identifikationssignatur im gleichen Geschwindigkeitsbereich ergibt, ein neuer Datensatz für ein erstmalig einfahrendes Fahrzeug (4) erstellt wird, welcher die Identifikationssignatur für den aktuellen Geschwindigkeitsbereich enthält und im Zentralrechner (6) gespeichert wird.

3. Verfahren zur Identifizierung von Fahrzeugen (4) zum Betreiben eines Parkhauses oder eines Parkplatzes nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** beim erstmaligen Einfahren eines Fahrzeugs (4) in ein Parkhaus oder einen Parkplatz ein Datensatz erstellt wird, welcher neben der Identifikationssignatur für den aktuellen Geschwindigkeitsbereich Bezahltdaten des Fahrers und/oder eine Rechnungsadresse enthält.
4. Verfahren zur Identifizierung von Fahrzeugen (4) zum Betreiben eines Parkhauses oder eines Parkplatzes nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Zugangskontrolle und Berechnung der Parkzeit ohne jegliche Interaktion mit dem Fahrer des Fahrzeuges (4) durchgeführt werden, wobei das Fahrzeug (4) beim Einfahren und Ausfahren anhand des Schallprofils identifiziert wird und aus der Differenz zwischen der Einfahrzeit und der Ausfahrzeit die tatsächliche Parkzeit berechnet wird, wobei die jeweilige Zugangskontrollvorrichtung (2) des Parkhauses im Öffnungssinne betätigt wird, sobald das Fahrzeug anhand des Schallprofils identifiziert wird.
5. Verfahren zur Identifizierung von Fahrzeugen (4) zum Betreiben eines Parkhauses oder eines Parkplatzes nach Anspruch 1, 2, 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Fahrzeug-Tracking der in ein Parkhaus oder einen Parkplatz einfahrenden Fahrzeuge (4) durchgeführt wird, wobei nach der Identifizierung eines einfahrenden Fahrzeugs (4) oder nach der Erstellung eines Datensatzes für ein erstmalig einfahrendes Fahrzeug (4) die Bewegung des Fahrzeugs (4) im Parkhaus anhand der Erfassung und Auswertung des vom Fahrzeug (4) emit-

tierten Schallprofils im Hörschall- und/oder im Ultraschallbereich mittels mehrerer, im Parkhaus angeordneter Mikrofone (5) oder Mikrofonarrays erfasst wird, wobei der Abstellplatz (3) des Fahrzeugs im Parkhaus der Ort der letzten Lokalisierung des Fahrzeugs (4) bei laufender Antriebseinheit ist.

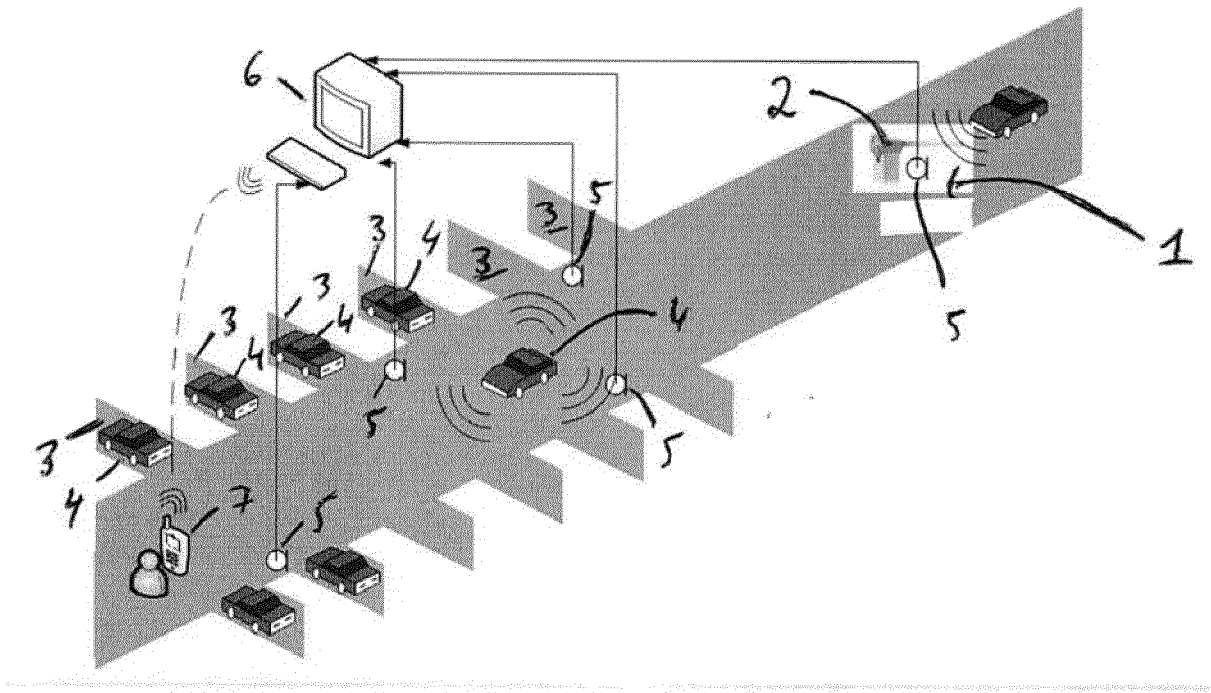
6. Verfahren zur Identifizierung von Fahrzeugen (4) zum Betreiben eines Parkhauses oder eines Parkplatzes nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die von den Mikrofonen oder Mikrofonarrays aufgenommenen, von den Fahrzeugen emittierten Schallprofile und eine Geschwindigkeitssinformation der Fahrzeuge in Echtzeit an den Zentralrechner (6) übermittelt werden, wobei im Zentralrechner (6) anhand der Schallprofile die akustischen Identifikationssignaturen erstellt und die Fahrzeuge anhand eines Vergleichs der akustischen Identifikationssignaturen mit den Datensätzen in einer Datenbank für den jeweiligen Geschwindigkeitsbereich bei hinreichender Übereinstimmung identifiziert werden, wobei anhand der räumlichen Koordinaten der Mikrofone (5) und für den Fall, dass Mikrofonarrays vorgesehen sind auch anhand einer Winkelinformation ein Fahrzeugtracking durchgeführt wird, wobei wenn keine Identifikationssignaturen in einem Geschwindigkeitsbereich abgelegt sind oder wenn eine aufgenommene Identifikationssignatur von den bereits im Datensatz enthaltenen Identifikationssignaturen für diesen Geschwindigkeitsbereich bei hinreichender Übereinstimmung abweicht, die aktuell aufgenommene Identifikationssignatur zum bestehenden, diesem Fahrzeug zugeordneten Datensatz hinzugefügt wird, um die Genauigkeit der Fahrzeugerkennung zu erhöhen.
7. Verfahren zur Identifizierung von Fahrzeugen (4) zum Betreiben eines Parkhauses oder eines Parkplatzes nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Geschwindigkeitssinformation der Fahrzeuge dadurch ermittelt wird, dass anhand der Lokalisierung eines Fahrzeugs mittels Trilateration bzw. Multilateration für zwei aufeinanderfolgende Zeitpunkte und der Zeit zwischen der beiden Zeitpunkten die Geschwindigkeit berechnet wird und/oder dass anhand der Zeit zwischen dem Zeitpunkt, zu dem ein Mikrofon das von einem Fahrzeug emittierte Schallprofil mit maximaler Intensität empfängt und dem Zeitpunkt zu dem ein weiteres Mikrofon das vom selben Fahrzeug emittierte Schallprofil mit maximaler Intensität empfängt und des Abstandes zwischen den beiden Mikrofonen die Geschwindigkeit berechnet wird und/oder dass anhand des akustischen Doppler-Effekts bei zumindest einem Mikrofon die Geschwindigkeit berechnet wird und/oder dass in der Nähe der Mikrofone (5) jeweils ein Geschwindigkeitssensor vorgesehen ist, dessen Signal an den Zentralrechner (6) übermittelt wird.

8. Verfahren zur Identifizierung von Fahrzeugen (4) zum Betreiben eines Parkhauses oder eines Parkplatzes nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Ermittlung der Winkelinformation ein Time difference of arrival (TDOA)-Verfahren durchgeführt wird, bei dem die Kreuzkorrelationsfunktion zwischen dem von den jeweiligen Mikrofonen (5) empfangenen Signal ausgewertet wird.
9. Verfahren zur Identifizierung von Fahrzeugen (4) zum Betreiben eines Parkhauses oder eines Parkplatzes nach Anspruch 6, 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Zentralrechner (6) die Amplitude des von den Mikrofonen (5) erfassten Schalls (RSSI, Received Signal Strength Indication) ausgewertet wird, wobei anhand der Amplitude die Entfernung zumindest drei der Mikrofone (5) zum Fahrzeug (4) berechnet wird und das Fahrzeug anhand einer Trilateration lokalisiert wird oder dass die Lokalisierung des Fahrzeugs mittels der Differenz der Tonsignallaufzeit bei mehreren Mikrofonen (5) erfolgt.
10. Verfahren zur Identifizierung von Fahrzeugen (4) zum Betreiben eines Parkhauses oder eines Parkplatzes nach Anspruch 5, 6, 7, 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** während des Trackings eines Fahrzeugs (4) dem dem Fahrzeug zugeordneten Datensatz akustische Identifikationssignaturen als Funktion des eingelegten Ganges und des Geschwindigkeitsbereichs hinzugefügt oder vorhandene, als Funktion des Geschwindigkeitsbereiches abgelegte Identifikationssignaturen um den eingelegten Gang ergänzt werden.
11. Verfahren zur Identifizierung von Fahrzeugen (4) zum Betreiben eines Parkhauses oder eines Parkplatzes nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** davon ausgegangen wird, dass zu Beginn des Trackings das Fahrzeug (4) steht, was der Fall ist, wenn das Fahrzeug vor einer Zugangskontrollvorrichtung des Parkhauses oder des Parkplatzes steht, und dass das Fahrzeug (4) im ersten Gang anfährt, wobei die zu Beginn der Bewegung des Fahrzeugs erstellte Identifikationssignatur als Identifikationssignatur im ersten Gang in Abhängigkeit des Geschwindigkeitsbereiches abgelegt wird, wobei während des Trackings ein kurzer steiler Abfall der Drehzahl der Antriebseinheit, der sich im aufgenommenen Schallprofil widerspiegelt, gefolgt von einem Schallprofil, dass sich von dem vor dem Abfall der Drehzahl aufgenommenen Schallprofil und vom Schallprofil bei stehendem Fahrzeug unterscheidet, als Gangwechsel in den zweiten Gang interpretiert wird, wobei bis zu einem erneuten Gangwechsel die erstellten Identifikationssignaturen als Funktion des Geschwindigkeitsbereiches und des zweiten Ganges abgelegt bzw. vorhandene Identifikationssigna-

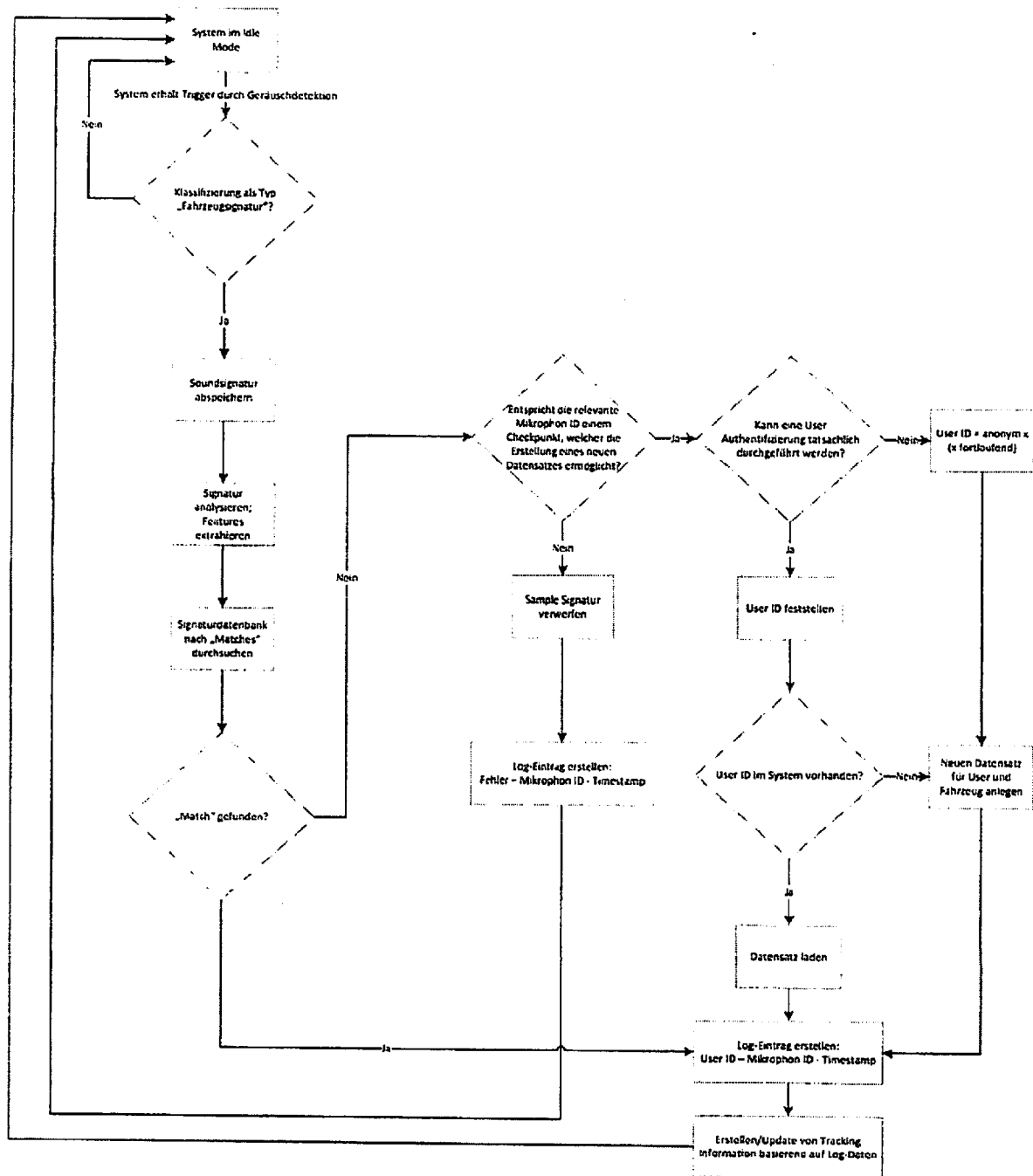
turen für die erfassten Geschwindigkeitsbereiche um den eingelegten zweiten Gang ergänzt werden, wobei bei einem erneuten Gangwechsel, der anhand eines kurzen steilen Abfalls der Drehzahl der Antriebseinheit erkannt wird, der neu eingelegte Gang anhand eines Vergleiches mit den vorhandenen Identifikationssignaturen für den ersten und den zweiten Gang ermittelt wird, wobei wenn die Identifikationssignatur weder dem ersten noch dem zweiten Gang für einen bereits ausgewerteten Geschwindigkeitsbereich entspricht ein Wechsel in den dritten Gang erkannt wird und wobei bei einem erneuten Gangwechsel der neu eingelegte Gang anhand eines Vergleiches mit den vorhandenen Identifikationssignaturen für den ersten, zweiten und dritten Gang ermittelt wird.

12. Verfahren zur Identifizierung von Fahrzeugen (4) zum Betreiben eines Parkhauses oder eines Parkplatzes nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** akustische Identifikationssignaturen als Funktion des eingelegten Ganges und des Geschwindigkeitsbereichs zum Tracking und zur Identifikation der Fahrzeuge gemäß Anspruch 1 herangezogen werden.
13. Verfahren zur Identifizierung von Fahrzeugen (4) zum Betreiben eines Parkhauses oder eines Parkplatzes nach einem der Ansprüche 5 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei erfolgter Lokalisierung und Ermittlung des Abstellplatzes eines Fahrzeugs (4) der Fahrer des Fahrzeugs (4) mittels seines Mobiltelefons (7) oder eines weiteren mobilen Gerätes umfassend ein Mikrofon, welches mit dem Zentralrechner (6) drahtlos zum Zweck der Datenkommunikation verbunden ist, zu seinem Fahrzeug gelotst wird, wobei Daten, die es ermöglichen, das Mobiltelefon (7) oder das weitere mobile Gerät zu identifizieren, im dem Fahrzeug (4) zugeordneten Datensatz enthalten sind, wobei die vom Mobiltelefon (7) empfangenen Tonsignale mit den selben, von mehreren, im Parkhaus oder Parkplatz angeordneten Mikrofonen (5) empfangenen Signalen in Echtzeit verglichen werden, wobei die Laufzeit der Tonsignale zum Mobiltelefon einerseits und andererseits zu den Mikrofonen erfasst und die unterschiedlichen Laufzeitunterschiede per TDOA-Prinzip ausgewertet werden, wodurch die Lokalisierung des Mobiltelefons ermöglicht wird, und wobei bei erfolgter Lokalisierung des Mobiltelefons (7) vom Zentralrechner (6) an das Mobiltelefon (7) Informationen geschickt werden, die den Fahrer zu seinem abgestellten Fahrzeug (4) führen.
14. Verfahren zur Identifizierung von Fahrzeugen (4) zum Betreiben eines Parkhauses oder eines Parkplatzes nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Lokalisierung des Mobiltelefons (7)

oder des weiteren mobilen Gerätes vorhandene Tonsignale detektiert werden oder bei Fehlen solcher über Lautsprecher eine Untergrund-Geräuschkulisse, die identifizierbare Einzeltöne kurzer Dauer enthält, geschaffen wird.



Figur 1



Figur 2



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 15 20 3061

5

10

15

20

25

30

35

40

45

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2014/270383 A1 (PEDERSON JOHN C [US]) 18. September 2014 (2014-09-18) * Zusammenfassung; Abbildungen 1 - 3, 5, 7 * * Absätze [0016], [0017], [0036] - [0039], [0041], [0042], [0046], [0048], [0050], [0076], [0126] * -----	1,5,13, 14	INV. G08G1/005 G08G1/015 G08G1/017 G08G1/04 G08G1/052 G08G1/00 G06F17/30
X	US 2011/169664 A1 (BERGER THEODORE W [US] ET AL) 14. Juli 2011 (2011-07-14) * Zusammenfassung; Abbildungen 1, 2, 3, 5a, 6, 7, 10 * * Absätze [0038], [0039], [0042], [0045] - [0048], [0051], [0052], [0060], [0064] * -----	1,5,13, 14	
X	US 2010/328105 A1 (KHANDANI MEHDI KALANTARI [US] ET AL) 30. Dezember 2010 (2010-12-30) * Zusammenfassung; Abbildungen 2, 6 * * Absätze [0032] - [0035], [0044], [0086], [0087], [0105] * -----	1,5,13, 14	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
X	US 2011/246210 A1 (MATSUR IGOR YURIEVICH [RU]) 6. Oktober 2011 (2011-10-06) * Zusammenfassung; Abbildungen 1, 2 * * Absatz [0018] - Absatz [0022] * * Absätze [0028], [0033] * -----	1,5,13, 14	G08G G06F
A	US 2006/200307 A1 (RIESS MICHAEL J [US]) 7. September 2006 (2006-09-07) * das ganze Dokument * -----	1-14	
A	US 2015/271601 A1 (BOSS GREGORY JENSEN [US] ET AL) 24. September 2015 (2015-09-24) * das ganze Dokument * -----	1-14	
		-/--	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 10. Juni 2016	Prüfer Berland, Joachim
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

 1
EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

50

55



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 15 20 3061

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	GB 2 513 399 A (OPTASENSE HOLDINGS LTD [GB]) 29. Oktober 2014 (2014-10-29) * das ganze Dokument * -----	1-14	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 10. Juni 2016	Prüfer Berland, Joachim
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

 1
EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

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

EP 15 20 3061

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

10-06-2016

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2014270383 A1	18-09-2014	KEINE	
US 2011169664 A1	14-07-2011	US 2009115635 A1 US 2011169664 A1 WO 2009046359 A2	07-05-2009 14-07-2011 09-04-2009
US 2010328105 A1	30-12-2010	KEINE	
US 2011246210 A1	06-10-2011	AU 2007360814 A1 BR PI0722041 A2 CA 2704332 A1 CN 101842818 A EA 201000698 A1 EP 2219166 A1 IL 205474 A JP 5237380 B2 JP 2011503696 A KR 20100099146 A MA 31866 B1 US 2011246210 A1 WO 2009058043 A1	07-05-2009 16-06-2015 07-05-2009 22-09-2010 29-10-2010 18-08-2010 28-02-2013 17-07-2013 27-01-2011 10-09-2010 01-11-2010 06-10-2011 07-05-2009
US 2006200307 A1	07-09-2006	KEINE	
US 2015271601 A1	24-09-2015	KEINE	
GB 2513399 A	29-10-2014	AU 2014259162 A1 CN 105122328 A EP 2989622 A1 GB 2513399 A US 2016078760 A1 WO 2014174318 A1	22-10-2015 02-12-2015 02-03-2016 29-10-2014 17-03-2016 30-10-2014

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