



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2014 224 999.6**
(22) Anmeldetag: **05.12.2014**
(43) Offenlegungstag: **11.06.2015**

(51) Int Cl.: **B60R 25/00 (2006.01)**
B60R 25/04 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
14/101,573 **10.12.2013** **US**

(74) Vertreter:
Dörfler, Thomas, Dr.-Ing., 50735 Köln, DE

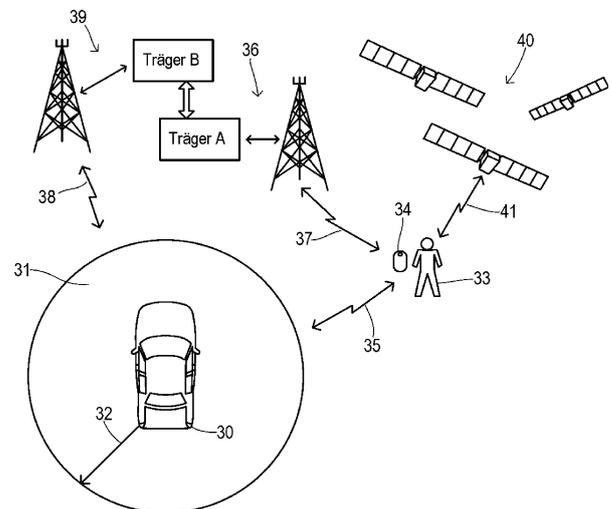
(71) Anmelder:
**Ford Global Technologies, LLC, Dearborn, Mich.,
US**

(72) Erfinder:
**Spahl, Robert, Dr., 51109 Köln, DE; van
Wiemeersch, John Robert, Novi, Mich., US**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Benutzernähedetektion zur Aktivierung von Fahrzeugkomfortfunktionen**

(57) Zusammenfassung: Eine Komfortsteuerung aktiviert eine Willkommenheißungs-Detektionsfunktion mit kleiner Zone und hoher Lokalisierungspräzision (mit hohem Stromverbrauch) als Reaktion auf eine detektierte Ankunft eines autorisierten Benutzers in einer Annäherungsregion einer Willkommenheißungs-Detektionsfunktion mit einer größeren Zone und niedrigen Lokalisierungsgenauigkeit (mit geringem Stromverbrauch) um ein Fahrzeug. Ein Kurzreichweitensender strahlt ein Abfragesignal aus, das die Region abdeckt. Der Kurzreichweitensender hat einen Bevorstehende-Annäherungs-Modus, wobei das Abfragesignal gemäß einer ersten vorbestimmten Wiederholung ausgestrahlt wird, und einen Grundlinienmodus, wobei das Abfragesignal gemäß einer niedrigeren Wiederholung ausgestrahlt wird. Der Kurzreichweitensender weist im Bevorstehende-Annäherungs-Modus einen ersten Stromverbrauch auf. Ein drahtloses Kommunikationssystem ist dafür ausgelegt, auf Benutzeraktivität außerhalb der Annäherungsregion zu überwachen, die einem potentiellen Benutzereintritt in die Annäherungsregion entspricht, wobei das Überwachen durch das drahtlose Kommunikationssystem einen niedrigeren Stromverbrauch aufweist. Wenn sich der Kurzreichweitensender im Grundlinienmodus befindet, wenn die Benutzeraktivität detektiert wird, wechselt der Kurzreichweitensender zu dem Bevorstehende-Annäherungs-Modus.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft allgemein Kraftfahrzeug-Zugangs- und Sicherheitssysteme und insbesondere die Aktivierung einer Willkommenheilungsfunktion wie Innenbeleuchtung, wenn sich ein Benutzer einem Fahrzeug nähert.

[0002] Durch die Verwendung verschiedener unterschiedlicher Arten drahtloser Technologien sind viele fortschrittliche Fernbedienungs- und Sicherheitsfunktionen für Benutzer von Kraftfahrzeugen verfügbar geworden. Zum Beispiel umfasst bei einem System für schlüssellosen Fernzugang (RKE) ein vom Benutzer mitgeführter tragbarer Schlüsselanhänger einen tastenbetätigten Sender zum Senden von Befehlen zu einem im Fahrzeug angebrachten Empfänger zum Entriegeln von Türen, Starten des Fahrzeugmotors und anderen Funktionen. Fernzugangs- und Fernstartsysteme arbeiten typischerweise im UHF-Frequenzband und stellen eine signifikante Reichweite bereit, typischerweise bis zu mehreren 10 Metern für Standardsysteme und typischerweise bis zu 150 Metern für höherwertige Systeme.

[0003] Im Gegensatz zu RKE-Systemen, bei denen ein Benutzer eine Taste an einem Schlüsselanhänger betätigen muss, wurden passive Systeme entwickelt, bei denen keine direkte Benutzerinteraktion mit der Fernvorrichtung notwendig ist. Als Reaktion auf Detektion einer Manipulation des Fahrzeugs durch den Benutzer oder Eintritt in eine bestimmte Zone um das Fahrzeug führt das Fahrzeug eine Prüfung auf die Anwesenheit des Schlüsselanhängers oder einer anderen drahtlosen Vorrichtung im Besitz des Benutzers durch, um die Identität des Benutzers zu validieren. Im Fall von passivem Zugang aktiviert das Fahrzeug, wenn der Benutzer einen Türgriff eines verriegelten Fahrzeugs berührt, einen Sender mit kurzer Reichweite und niedriger Frequenz (LF), um ein LF-Abfragesignal im Bereich um die Tür zu senden. Bestimmte OEM können eine kurzreichweitige Abfrage aktivieren, wenn der Schlüsselanhänger in einer spezifizierten Zone um das Fahrzeug detektiert wird. Das LF-Abfragesignal wird durch die Fernvorrichtung des Benutzers detektiert, die dann aufwacht und ein Authentifizierungssignal (typischerweise unter Verwendung eines UHF-Kanals, es können aber auch andere Kommunikationskanäle benutzt werden) zu dem Fahrzeug sendet. Für passiven Motorstart wird eine im Fahrzeuginnenraum vorgesehene Starttaste vom Benutzer betätigt, um eine ähnliche LF-Abfrage und UHF-Antwortdetektion und Authentifizierung, dass sich die tragbare Vorrichtung des Benutzers im Bereich des Fahrersitzes befindet, einzuleiten. Auf diese Weise kann Benutzung eines mechanischen Schlüssels und die Notwendigkeit manueller Aktivierung von Anhängertasten durch den Benutzer für täglichen Gebrauch entfallen und lediglich als Sicherung reserviert werden. Für maximalen Komfort kön-

nen die Funktionen des passiven Zugangs/passiven Starts in einen RKE-Anhänger integriert werden, um dadurch großen Komfort und Flexibilität bei der Benutzung bereitzustellen.

[0004] Bei einer anderen drahtlosen Technologie, die zunehmend in Kraftfahrzeugen verwendet wird, wird ein Mobiltelefonmodem installiert. Sprach- und Datenkommunikation über das Mobiltelefonsystem ermöglichen verschiedene Dienste wie Fernentriegelung, Fahrzeuglokalisierung, Navigationshilfe und viele andere Funktionen. Es werden Smartphone-Anwendungen entwickelt, die es erlauben, eine Mobiltelefonvorrichtung zu benutzen, um verschiedene Systeme in einem Fahrzeug fernzusteuern.

[0005] Moderne Fahrzeuge werden auch mit verschiedenen Arten von drahtlosen Vernetzungsfähigkeiten hergestellt, wie etwa Bluetooth, Bluetooth Low Energy und WiFi-Netzwerke, wodurch ein Fahrzeug mit verschiedenen anderen elektronischen Vorrichtungen in Interaktion treten kann, die von einem Benutzer mitgeführt werden, wie etwa ein Smartphone, Tablet, Netbook oder Medienplayer.

[0006] Wenn ein unbeaufsichtigtes Fahrzeug in einem geparkten Zustand zurückgelassen wird, erzeugen jegliche aktive elektronische Systeme eine Batterieentladung, die letztendlich zu unzureichender Energie zum Starten des Fahrzeugmotors, wenn der Benutzer zurückkehrt, führen könnte. Der von jeglichen aktiven Systemen verwendete Ruhestrom muss deshalb gering sein. Der Hersteller setzt typischerweise eine maximale Schlüssel-Ab-Last (KOL) für einen bestimmten Fahrzeugentwurf, um Batterieentladungsprobleme für einen minimalen Zeitraum von 30 Tagen nach Empfang durch einen Kunden, aber manchmal bis zu 60 Tagen für bestimmte Kundensegmente, zu vermeiden.

[0007] Bei bestimmten drahtlosen Kommunikationssystemen, wie etwa einem RKE-Empfänger und einem Mobilfunkmodem sind ausreichend niedrige Ruhestrome erzielbar. Bei anderen Systemen, wie etwa auf LF basierenden passiven Zugangssystemen, Bluetooth-Systemen und WiFi-Systemen ist der Stromverbrauch zu hoch, um irgendwelche signifikanten Betriebszeiten, wenn der Motor nicht läuft, zu erlauben. Aufgrund dieser Energiemanagementprobleme scannen passive Zugangssysteme typischerweise auf die Anwesenheit eines Benutzers erst beim Auftreten einer vom Benutzer eingeleiteten Aktion, wie etwa Berührung eines Türgriffs. Dadurch kann das passive Zugangsmerkmal für den vollen Zeitraum von 30 Tagen verfügbar sein.

[0008] Ein hochoverwünschtes Komfortmerkmal, das mit dem Entriegeln von einem und/oder Eintritt in ein Fahrzeug assoziiert ist, besteht aus einer Willkommenheilungsfunktion, die den Benutzer „grüßt“.

Die Willkommenheißungsfunktion umfasst typischerweise Aktivierung der Fahrzeuginnen- und -außenbeleuchtung, darunter Unterbeleuchtungen, vordere und hintere Laufflampen, Fahrgastrauminnenlampen und die Wiedergabe eines Tons, wie etwa eines Hupezipens. Die Willkommenheißungsfunktion kann auch Einstellung verschiedener Personalisierungsmerkmale im Fahrzeug umfassen, wie etwa automatische Platzierung von Servositzen, so dass das Fahrzeug für den sich nähernden Benutzer beim Eintritt in das Fahrzeug bereit und vollständig personalisiert ist. Bei herkömmlichen Systemen wird die Willkommenheißungsfunktion jedoch typischerweise erst eingeleitet, wenn eine Benutzeraktivität detektiert wurde, wie etwa Betätigung einer Entriegelungstaste am Schlüsselanhänger oder Berühren des Türgriffs während des passiven Zugangs. Es wäre wünschenswert, eine Willkommenheißungsfunktion einzuleiten, wenn sich der Benutzer einfach nur bis auf eine kurze Entfernung vom Fahrzeug nähert, ohne dass eine Tastenbetätigung oder Interaktion mit dem Fahrzeug erforderlich ist. Zum Beispiel kann eine Sitzbewegung in eine entsprechende Personalisierungsposition, wenn sie erst eingeleitet wird, wenn der Benutzer einen Türgriff berührt hat, nicht abgeschlossen sein, bevor der Benutzer wünscht, sich in den Sitz zu setzen. Außerdem bestehen persönliche Sicherheitsvorteile für den Benutzer durch die Aktivierung der Außen- und Innenbeleuchtung vor dem Moment der Kontaktierung des Türgriffs. Eine Aktivierung der Willkommenheißungsfunktionen in einer zu großen Reichweite kann dagegen zu Falschaktivierungen führen, wenn der Benutzer in der Nähe ist, aber sich tatsächlich nicht dem Fahrzeug nähert oder dabei ist, es zu benutzen.

[0009] Ein möglicher Ansatz wäre die Detektion von Benutzeranwesenheit in einer kurzen Entfernung des Fahrzeugs, ohne das Fahrzeug berühren zu müssen, durch kontinuierliches Betreiben des LF-Senders eines Systems für passiven Zugang/passiven Start (PEPS). Da Lokalisierung des Benutzers in einem bestimmten Tür- oder Kofferraumbereich nicht erforderlich wäre, würde eine spezifische Antennen- und Energiekonfiguration des LF-Senders vorgesehen sein, um eine gewünschte Detektionsregion um das Fahrzeug (wie etwa einen Bereich innerhalb von 3 bis 5 Meter) zu erzeugen. Obwohl die Willkommenheißungsfunktion dann unter entsprechenden Umständen aktiviert werden könnte, ist die Batterieentladung, die sich aus übermäßigem LF-Senderbetrieb ergibt, zu groß. Die Aktion des kontinuierlichen Prüfers auf die Annäherung des Benutzers und seiner Fernvorrichtung führt zu hohem Fahrzeugbatterie-Stromverbrauch, der nicht für die vollen 30 Tage der Zielparkzeit erlaubt werden kann. Dementsprechend erlaubt dieses Verfahren der Näherungsdetektion typischerweise ein Aktivsein des Detektionsmerkmals nur für etwa 5 bis 10 Tage seit dem letzten Fahrzyklus.

[0010] Eine andere Möglichkeit für Willkommenheißungsfunktionsaktivierung wäre Bereitstellung von Kommunikation zwischen dem Fahrzeug und einem vom Benutzer mitgeführten Smartphone, so dass die relativen Positionen zwischen dem Fahrzeug und dem Benutzer/Telefon detektiert und analysiert werden können. Zum Beispiel könnte die Fahrzeugparkposition aus einem GPS-Empfänger im Fahrzeug oder im Telefon beim Fahrzeug-Schlüssel-Ab-Ereignis erhalten werden, die dann durch das Telefon gespeichert wird. Nach dem Verlassen des Fahrzeugs könnte das Telefon die relative Distanz zwischen dem Fahrzeug und Telefon überwachen, um zu Detektieren, ob sich der Benutzer wegbewegt hat und dann in eine vorbestimmte Distanz des Fahrzeugs zurückgekehrt ist, wobei das Telefon an diesem Punkt Kommunikation mit dem Fahrzeug einleiten würde. Obwohl Fahrzeugbatterieentladung bei diesem Verfahren annehmbar wäre, wäre die Batterieentladung durch das Telefon höher, und die Kombination aus Telefonkommunikation und GPS-Positionsbestimmung wäre unzuverlässig und würde die gewünschte Leistungsfähigkeit nicht erreichen. Zum Beispiel sind nicht in allen Gebieten GPS-Signale empfangbar, wie etwa in Parkbauten oder genau in Gebieten mit hohen Gebäuden. Außerdem kann, sobald ein Smartphone detektiert hat, dass sich der Benutzer in eine Position bewegt hat, die Aktivierung der Willkommenheißungsfunktion erfordert, die Zeitverzögerung oder Latenz beim Herstellen einer Mobilfunkverbindung von dem Telefon zum Fahrzeug einen Verzug einführen, der den Betrieb der Willkommenheißungsfunktion unnützlich macht. Ferner erzeugen die Toleranzen bei GPS (typischerweise 3 bis 6 Meter) sowohl relativ zu der Position des Telefons als auch der Position des Fahrzeugs eine große Fehlerzone, in der Aktivierung durch Überlappung der GPS-Zonen eingeleitet werden kann, aber nicht wirklich vom Benutzer beabsichtigt ist. Dies kann zu übermäßigem unerwünschtem Aufwachen des Fahrzeugs führen, was zu höherem Fahrzeugbatteriestromverbrauch und Frustration des Benutzers aufgrund von Fahrzeugbeleuchtung ohne beabsichtigte oder gezielte Anforderung führt.

[0011] Drahtlose Netzwerke mit kurzer Reichweite, wie etwa Bluetooth oder WiFi-Netzwerke, sind auch keine gute Wahl für die Einleitung einer Willkommenheißungsfunktion. Eine typische Betriebsreichweite für Bluetooth und WiFi wäre typischerweise zu groß für Verwendung bei der Detektion des Eintritts in eine kleine Detektionsregion um das Fahrzeug herum. Außerdem würde die Batterieentladung entweder durch Bluetooth- oder WiFi-Hardware KOL-Grenzen überschreiten. Die Verwendung von Bluetooth Low Energy könnte den fahrzeugseitigen Stromverbrauch für den Bluetooth-LE-Sendeempfänger verringern; für absehbare Zeit können jedoch weniger als die meisten Telefone Bluetooth LE aufweisen

oder möglicherweise aufweisen, wodurch es schwierig wird, eine Strategie auf Bluetooth LE aufzubauen.

[0012] Die vorliegende Erfindung erreicht passive Näherungsdetektion für einen sich nähernden Fahrzeugbenutzer innerhalb einer geeigneten Aktivierungsreichweite ohne jegliche signifikante Zunahme der Gesamt-Durchschnittsbatterieentladung. Ein Näherungsdetektor mit kurzer Reichweite und hoher Leistung ist normalerweise ausgeschaltet oder wird mit einer sehr langsamen Abtast- oder Wiederholungsrate betrieben. Es werden verschiedene Fernvorrichtung-Benutzeraktivitäten überwacht, um ein erhöhtes Potential zu detektieren, dass sich der Benutzer dem Fahrzeug nähert, und um die Wiederholungsrate für den Kurzreichweitendetektor (mindestens für einen bestimmten Zeitraum) entsprechend vergrößern.

[0013] In einem Aspekt der Erfindung umfasst eine Fahrzeugvorrichtung eine Komfortsteuerung, die eine Benutzer-Willkommenheißungsfunktion als Reaktion auf eine detektierte Ankunft einer autorisierten Benutzerfernvorrichtung eines Fahrzeugs in eine Annäherungsregion um das Fahrzeug aktiviert. Ein Kurzreichweitensender strahlt ein Abfragesignal aus, das die Annäherungsregion abdeckt. Der Kurzreichweitensender besitzt einen Bevorstehende-Annäherungs-Modus, wobei das Abfragesignal gemäß einer ersten vorbestimmten Wiederholung ausgestrahlt wird, und einen Grundlinienmodus, wobei das Abfragesignal gemäß einer zweiten vorbestimmten Wiederholung ausgestrahlt wird, die langsamer als die erste vorbestimmte Wiederholung ist. Wenn der Kurzreichweitensender im Bevorstehende-Annäherungs-Modus arbeitet, weist er einen ersten Stromverbrauch mit höherem Wert auf, die sich aus der schnelleren Abtast- oder Wiederholungsrate ergibt. Ein drahtloses Kommunikationssystem ist dafür ausgelegt, auf Benutzeraktivität außerhalb der Annäherungsregion zu überwachen und einen potentiellen Eintritt in die Annäherungsregion zu antizipieren oder vorherzusagen, wobei die Überwachung durch das drahtlose Kommunikationssystem einen zweiten, niedrigeren Stromverbrauch aufweist, der kleiner als der erste Stromverbrauch ist. Wenn sich der Kurzreichweitensender im Grundlinienmodus befindet, wenn die Benutzeraktivität detektiert wird, schaltet der Kurzreichweitensender in den Bevorstehende-Annäherungs-Modus.

[0014] Fig. 1 ist ein Diagramm eines Fahrzeugs und der Detektionsregionen für ein System für passiven Zugang/passiven Start.

[0015] Fig. 2 ist ein Blockschaltbild von Komponenten eines passiven Aktivierungssystems.

[0016] Fig. 3 ist ein Diagramm eines Fahrzeugs, eines Benutzers und mehrerer drahtloser Kommunika-

tionssysteme, die bei verschiedenen Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung verwendet werden.

[0017] Fig. 4 ist ein schematisches Blockdiagramm, das die Erfindung ausführlicher zeigt.

[0018] Fig. 5 ist ein Zustandsdiagramm des Betriebs einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung.

[0019] Bei einem wesentlichen Merkmal der vorliegenden Erfindung kann ein Modus „bevorstehende Annäherung“ direkt ausgelöst werden, indem ein manueller Benutzerbefehl zum Fahrzeug gesendet wird, der anzeigt, dass er plant, sich bald dem Fahrzeug zu nähern, und/oder indirekt durch ein automatisches Verfahren ausgelöst werden, das auf der Basis von Aktionen mit oder Bewegung von anderen drahtlosen Vorrichtungen, wie etwa einem Smartphone, auf eine mögliche bevorstehende Benutzung des Fahrzeugs schließt. Der direkte manuelle Benutzerbefehl kann eine eigene Bevorstehende-Annäherung-Taste sein, oder die Bevorstehende-Annäherung-Funktion kann durch zugeordnete Tastenfunktionen wie Fernstart oder Autofindemerkmale gebunden und ausgelöst werden.

[0020] Da Annäherungsauslöser, die aus einem Smartphone oder einer Vorrichtung abgeleitet werden, nur zur Aktivierung (oder anderweitig Vergrößerung der Benutzung) des kurzreichweitigen LF-Abtastens als Versuch zur Detektion von Benutzernähe verwendet werden, erhält man immer noch die Vorteile des LF-Abtastens, während die inkrementelle Fahrzeugbatteriestromentladung auf annehmbare Werte verringert wird. Nur wenn ein größeres Detektionsverfahren mit einem niedrigeren Stromverbrauch anzeigt, dass sich der Benutzer in Reichweite befinden kann, leitet somit das genauere Verfahren mit einem höheren Stromverbrauch Näherungsabtastung auf einem signifikanten Niveau ein.

[0021] Bei einer Ausführungsform wird der Bevorstehende-Annäherungs-Modus durch eine gezielte Schlüsselanhänger-Tastenaktion, z.B. einen Fernstartbefehl, ausgelöst. Ähnlich kann eine Mobilvorrichtung des Benutzers (z.B. ein Schlüsselanhänger oder Telefon) in der Lage sein, einen Befehl zu senden, um die Innentemperatur eines Fahrzeugs vorzubereiten, womit man auch eine Wahrscheinlichkeit unmittelbar bevorstehender Fahrzeugbenutzung vorhersagen kann. Ein Fahrzeugsteuersystem könnte Benutzungsmuster dieser Funktionen lernen (z.B. tendiert der Benutzer dazu, eine Vorbereitung des Fahrzeugs etwa 10 Minuten vor dem Eintritt in das Fahrzeug zu befehlen), und Kurzreichweitenabtastung bis zu diesem Zeitpunkt zurückstellen. Außerdem kann ein graduierter Ansatz mit abgestuften Vergrößerungen der Wiederholungsrate der Kurzreichweitenabtastung mit sich nähernder erwarteter Ankunft verwendet werden.

[0022] Bei einer anderen Ausführungsform kann der Bevorstehende-Annäherungs-Modus als Reaktion auf vorprogrammierte Zeitfenster ausgelöst werden. Wenn entweder das Fahrzeug oder eine Fernvorrichtung, wie etwa ein Smartphone, eine Kalenderfunktion besitzt, können die Kalenderinformationen wahrscheinliche Fahrten identifizieren oder spezifisch mit einem im Voraus festgelegten Fenster zum Aktivieren des Bevorstehende-Annäherungs-Modus konfiguriert werden. Ferner könnte ein intelligenter Kalender lernen, bestimmte Kalenderortsfelder (z.B. bei der Arbeit, oder dass eine leere Kalenderzeit „zu Hause“ identifizieren kann) zu korrelieren und somit daraus zu schließen, dass eine Fahrt wahrscheinlich kurz vor einem Besprechungseintrag mit einem anderen entsprechenden Ort stattfindet. Unter Verwendung bekannter Mustererkennungsverfahren kann ein intelligenter Kalender lernen, welche Orte wahrscheinlich zu Fahrzeugbenutzung führen und wie lange vor der Kalendereintragszeit die Fahrt beginnt.

[0023] Bei weiteren Ausführungsformen überwacht ein Mobiltelefon oder eine andere tragbare elektronische Vorrichtung mit drahtloser Kommunikationsfähigkeit (z.B. Mobilfunk-Datenverbindung, Bluetooth, Bluetooth LE oder WiFi) Aktivität eines Benutzers, um einen Auslöser zum Eintritt in den Bevorstehende-Annäherungs-Modus zu erzeugen. Zum Beispiel kann eine Mobilkommunikationsvorrichtung wie ein Smartphone über die Fähigkeit verfügen, die Haustür des Benutzers (z.B. unter Verwendung von Nahfeldkommunikation oder Bluetooth) zu verriegeln/zu entriegeln, und die Aktion des Verriegelns der Hauseingangstür von außerhalb des Hauses aus erzeugt den Auslöser. Durch Verwendung eines adaptiven Lernprozesses kann die mobile Vorrichtung lernen, wie das Verriegeln der Haustür mit dem Autofahren zusammenhängt, und stellt dann auf dieser Basis das Timing des Auslösers ein.

[0024] Bestimmte Benutzer können Betriebsarten ihrer mobilen Vorrichtung (z.B. durch Berühren an einem NFC-Tag) beim Verlassen der Wohnung umschalten. Dies kann auch als Auslöser verwendet werden.

[0025] Bei einem Fahrzeug mit Personalisierungsoptionen könnte eine Fernbedienung, wie etwa eine Smartphone-Anwendung, vorgesehen werden, um Einstellung der Optionen aus der Ferne einzuleiten. Somit könnte der Benutzer das Fahrzeug durch manuelle Eingabe auf der Mobilkommunikationsvorrichtung „bereitmachen“, indem ein Berührungsschirm, eine Spracherkennung oder Kontakt mit einem NFC-Tag verwendet wird. Diese Aktivitäten können auch zur Erzeugung des Auslösers für den Bevorstehende-Annäherungs-Modus verwendet werden.

[0026] Ein Auslöser auf der Basis der relativen Orte des Fahrzeugs und des Benutzers kann auch ver-

wendet werden. Wenn das Smartphone oder eine andere Mobilkommunikationsvorrichtung in der Lage ist, seine Position zu verfolgen, und das Fahrzeug in der Lage ist, seine Position zu verfolgen (z.B. über GPS), kann das Fahrzeug seinen Ort über ein GSM-Modul oder eine andere Mobilfunkverbindung bei jedem Zündungsausschalten (oder einer anderen relevanten Angabe) zu dem Smartphone senden. Das Smartphone kann auch in der Lage sein, den GPS-Ort des Fahrzeugs als Reaktion auf andere Ereignisse zu verzeichnen, wie etwa durch Vermerken des aktuellen Orts des Telefons, wenn der Fahrzeugmotor ausgeschaltet wird oder sich das Telefon von einer Bluetooth-Verbindung mit dem Fahrzeug entpaart. Später kann das Smartphone detektieren, ob es sich dem Fahrzeug nähert, indem eine aktuelle Position mit der gespeicherten Position verglichen wird. Um sich wiederholende Auslöserzeugung, wenn der Benutzer Zeit in der Nähe des Fahrzeugs verbringt (z.B. wenn das Fahrzeug vor der Wohnung oder der Arbeitsstätte des Benutzers geparkt ist) zu vermeiden, sollte der Bevorstehende-Annäherungs-Modus nur ausgelöst werden, nachdem der Benutzer eine vorbestimmte Mindestdistanz erreicht, und würde dann nach einem bestimmten Zeitraum ablaufen, wenn er nicht ankommt (z.B. 10 Minuten). Bei einer Verfeinerung kann die Mobiltelefonvorrichtung mit GPS die Gehgeschwindigkeit des Benutzers berechnen und auf der Basis der berechneten Geschwindigkeit kann die Vorrichtung die Distanz vom Fahrzeug bestimmen, bei der sie das Auslösesignal senden muss, damit das Fahrzeug genug Zeit hat, um etwaige Personalisierungs-/Anpassungsmerkmale einzustellen.

[0027] Um Benutzerverwirrung zu verhindern, falls das Fahrzeug manchmal die erwartete Willkommenheißungsfunktion nicht bereitstellt, wird der Aktivierungszustand des Bevorstehende-Annäherungs-Modus vorzugsweise dem Benutzer angezeigt. Der Aktivierungszustand kann auf der Kommunikationsvorrichtung (z.B. in der Statuszeile eines Smartphone) und/oder am Fahrzeug (z.B. durch Aktivieren einer Energiesparlampe) angezeigt werden.

[0028] Die Fahrzeugsteuerung kann ihre „Zuhause-Position“ (z.B. wo es über Nacht geparkt ist) und seine „Arbeit“-Position (z.B. wo es an Arbeitstagen längere Stunden lang geparkt ist) lernen und dann die Deutung verschiedener Eingaben entsprechend einstellen.

[0029] Nachdem der Bevorstehende-Annäherungs-Modus ausgelöst wurde, kann das Fahrzeug eine von mehreren verschiedenen drahtlosen Kurzreichweitentechnologien benutzen, um eine tatsächliche nahe Annäherung des Benutzers zu detektieren. Zum Beispiel kann ein kurzreichweitiges LF-Abtastsystem eines PEPS-Systems dafür ausgelegt werden, eine Annäherungsregion schneller abzufragen als wenn

es sich nicht im Bevorstehende-Annäherung-Modus befindet. Es können ein zusätzliches Antennenarray und/oder modifizierte Stromversorgungspegel zum Aussenden eines Abfragesignals notwendig sein, um die Reichweite und/oder Form der Annäherungsregion, die um das Fahrzeug abgedeckt wird, einzustellen. Als Alternative könnte Abfrage/Interrogation Scans nach einer Tastenbetätigung auf einem bidirektionalen UHF-Fern-Schlüsselanhänger (der z.B. in Europa bei 868 MHz und in den USA bei 902 MHz arbeitet, wodurch eine Reichweite von etwa 100 Metern erhalten werden kann) durchführen. In einem anderen Beispiel kann eine Bluetooth- oder WiFi-Verbindung zwischen einem Fahrzeugunterhaltungs-/Navigationssystem (z.B. dem System Ford Sync®) und einem mobilen Smartphone verwendet werden, um die tatsächliche Annäherung zu detektieren. Bluetooth und WiFi können jedoch eine unerwünscht große Empfangsreichweite aufweisen (z.B. bei Bluetooth mehr als etwa 10 Meter und bei WiFi 30 Meter). Die durch das Fahrzeug gemessene Signalstärke könnte benutzt werden, um die Distanz des Benutzers vom Fahrzeug zu schätzen, z.B. detektiert ein WiFi-Zugangspunkt zuerst die sich annähernde Mobilkommunikationsvorrichtung in einer Reichweite von 30 Metern mit einem schwachen Signal und wartet dann auf ein stärkeres Signal, bis sich die Mobilkommunikationsvorrichtung in einer Reichweite von 10 m befindet, bevor die Willkommenheißungsfunktion des Komfortmodus aktiviert wird. Dies ergibt den nützlichen Effekt, dass das Fahrzeug eine Annäherung früher identifiziert, wenn sich der Benutzer in einer klaren Sichtlinie befindet, als wenn er hinter einer Ecke verborgen ist. Im Einklang mit üblichen Benutzererwartungen kann das Auto in diesem Fall, wenn es sich in einer direkten Sichtlinie befindet, früher die Lichter einschalten, aber erst, bis man an einer Ecke vorbei ist, wenn sich das Auto anfänglich nicht in Sicht befindet.

[0030] Nunmehr mit Bezug auf **Fig. 1** besitzt ein Fahrzeug **10** ein Modul **11** für passiven Zugang/passiven Start (PEPS). Ein Benutzer führt eine drahtlose Vorrichtung **12** mit sich, wie etwa einen passiven Schlüsselanhänger oder eine Kartenvorrichtung. Bei der herkömmlichen passiven Zugangsfunktion steuert das Modul **11** mehrere nichtgezeigte Antennen an, um ein niederfrequentes Abfragesignal zu senden, um Abfrageregionen **13** und **14** an den Fahrzeugeinstiegstüren und eine Region **15** neben einer Fahrzeugkofferraumöffnung zu erzeugen. Es können auch Abfragezonen an der Motorhaube verwendet werden. Bei dem typischen herkömmlichen System werden die Abfragefelder **13–15** nur aktiviert, wenn das Fahrzeug **10** erfasst, dass eine Benutzeraktivität stattfindet, wie etwa dass ein Benutzer einen Türgriff **16** oder **17** ergreift, mit der Absicht, Zugang zum Fahrzeug zu erhalten. Das Abfragesignal umfasst vorzugsweise ein LF-Ausstrahlungssignal **18**, das durch die Vorrichtung **12** empfangen werden

kann. Der Empfang des Abfragesignals weckt die Vorrichtung **12** auf, die dann einen getrennten UHF-Kommunikationskanal **19** verwendet, um dem Fahrzeug zu antworten, um ihre Identität bei dem PEPS-Modul **11** zu validieren. Das Modul **11** kann die entsprechende Tür bzw. entsprechenden Türen dann entriegeln, wenn das Benutzersignal validiert wird.

[0031] Sobald man sich im Fahrzeug befindet, wird die Passivstartfunktion durch den Benutzer durch Betätigen einer Motorstarttaste **20** im Fahrzeuginnenraum eingeleitet. Das PEPS-System umfasst auch (nicht gezeigte) Antennen, mit denen eine mit dem Fahrersitz zusammenfallende Abfragezone **21** oder eine OEM-spezifische Zone im Fahrgastinnenraum erzeugt wird. Wenn eine gültige drahtlose Vorrichtung in dieser definierten Fahrgastinnenraumzone gefunden wird, wird dann der Fahrzeugmotor gestartet.

[0032] **Fig. 2** zeigt einige herkömmliche Fahrzeugkomponenten ausführlicher zusammen mit einer Sequenz von Operationen für ein Passivzugangssystem. In einer ersten Aktion aktiviert der Benutzer die Fahrzeug-PEPS-Steuerung **11** zum Beispiel durch Berühren eines Türgriffs, eines Kofferraumgriffs oder einer Motorstarttaste. Die Fahrzeug-PEPS-Steuerung **11** erzeugt dann ein Interrogations-/Abfragesignal mit kurzer Reichweite und niedriger Frequenz, das in den entsprechenden Bereich ausgestrahlt wird, um zu versuchen, die Anwesenheit des Schlüsselanhängers **12** zu detektieren. Das Interrogations-/Abfragesignal kann vorzugsweise Abfragedaten als Teil eines in der Technik bekannten Authentifizierungsprozesses umfassen. Unter Verwendung des Abfragesignals erzeugt der Schlüsselanhänger **12** ein UHF-Antwortsignal, das wie in der Technik bekannt zu der Fahrzeug-PEPS-Steuerung zurückgesendet wird. Wenn die UHF-Antwort die Identität des Benutzers mit dem Schlüsselanhänger **12** ordnungsgemäß validiert, wird der Prozess mit den Aktivierungen entsprechender Fahrzeugsysteme gemäß der Benutzeraktion, die die Authentifikation eingeleitet hat, fortgesetzt. Zum Beispiel kann die Fahrzeug-PEPS-Steuerung **11** mit dem Kraftübertragungssteuermodul (PCM) **23** gekoppelt sein, um ein Motorherauffahren auszuführen, wenn die ursprüngliche Benutzeraktion die Betätigung einer Zündung-EIN-Taste war. Andere Arten von Aktivierungen können das Entriegeln einer oder mehrerer Türen oder eines Kofferraumdeckels (nicht gezeigt) umfassen.

[0033] Die Fahrzeug-PEPS-Steuerung **11** ist ferner mit einer Komfortsteuerung **24** zum Ausführen einer Willkommenheißungsfunktion gekoppelt. Wenn eine Türentriegelungsaufgabe ausgeführt wird, befiehlt die Komfortsteuerung **24** der Innen- und/oder Außenbeleuchtung **25**, als Teil der Willkommenheißungsfunktion aufzuleuchten. Ferner ist die Komfortsteuerung **24** mit anpassbaren Elementen des Fahr-

zeugs, darunter Servositze **26** und ein Informations-/Unterhaltungssystem **27**, verbunden. Die Willkommenheißungsfunktion kann somit die validierte Identität des in das Fahrzeug einsteigenden Benutzers benutzen, um zum Beispiel automatisch entsprechende Einstellungen für die Sitzpositionen, Radiovoreinstellungskonfigurationen und Servospiegeleinstellungen vorzunehmen.

[0034] Die Willkommenheißungsfunktionen von **Fig. 2** treten bei einem herkömmlichen System erst auf, nachdem der Benutzer sich bereits genähert und das Fahrzeug berührt hat. Es wäre wünschenswert, die Willkommenheißungsfunktion früher einzuleiten, ohne jegliche offene Aktion durch den Benutzer zu erfordern, die spezifisch vom Benutzer dafür beabsichtigt ist, die Willkommenheißungsfunktion zu aktivieren (d.h., es wird bevorzugt, dass die Willkommenheißung automatisch erfolgt).

[0035] Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung arbeitet wie in **Fig. 3** gezeigt, wobei ein Fahrzeug **30** eine umgebende Annäherungsregion **31** aufweist, die hier der Einfachheit halber durch einen Radius **32** definiert wird, gemäß einer gewünschten Betriebsreichweite für die Willkommenheißungsfunktion. Im Allgemeinen wird bei der Passivzugangstechnologie die Annäherungszone durch längliche, sich überlappende Detektionszonenkeulen definiert, die sich aus den LF-Antennen erstrecken. Bei drahtlosen Technologien wie Bluetooth, WiFi oder GPS-Koordinaten wird die Detektionszone jedoch kreisförmiger sein. Ein Benutzer **33** führt eine drahtlose Vorrichtung **34** mit sich, die drahtlos gemäß einer oder mehreren drahtlosen Kommunikationstechnologien mit dem Fahrzeug **30** in Interaktion treten kann. Zusätzlich zu der oben beschriebenen kurzreichweitigen Niederfrequenzkommunikation kann die drahtlose Vorrichtung **34** über eine unidirektionale oder bidirektionale UHF-Kommunikationsverbindung **35** mit dem Fahrzeug **30** kommunizieren. Indirekte drahtlose Kommunikation kann zum Beispiel unter Verwendung eines Mobilfunk-Telefonsystems **36** mit einer ersten Datenverbindung **37** zwischen der Vorrichtung **34** und der Mobilfunk-Infrastruktur **36** (eines Betreibers A) und einer zweiten drahtlosen Verbindung **38** zwischen der Mobilfunk-Infrastruktur **39** (eines Betreibers B) und eines Mobilfunkmodems in dem Fahrzeug **30** hergestellt werden. Die drahtlose Vorrichtung **34** kann ferner einen GPS-Empfänger umfassen, der abwärts gekoppelte GPS-Signale **41** von mehreren GPS-Satelliten **40** empfangen kann.

[0036] Die Annäherungsregion **31** weist eine effektive Größe auf, die durch eine Antennenkonfiguration und Leistungspegel eines (nicht gezeigten) Kurzreichweitensenders am Fahrzeug **30**, der ein Abfragesignal, das die Region **31** abdeckt, ausstrahlt, bestimmt wird. Der Kurzreichweitensender weist einen Grundlinienmodus auf, bei dem das Abfragesignal

gemäß einer langsamen Wiederholungsrate ausgestrahlt wird. Die langsame Rate kann vorzugsweise eine Rate von null sein (d.h. der Kurzreichweitensender kann ausgeschaltet sein). Der Grundlinienmodus wird für den größten Teil der Zeit verwendet, um einen niedrigen Schlüssel-Ab-Laststrom sicherzustellen. Der Kurzreichweitensender weist auch einen Bevorstehende-Annäherungs-Modus auf, wobei das Abfragesignal gemäß einer erhöhten Wiederholungsrate (d.h. größer als die Grundlinienrate) ausgestrahlt wird, was zu einem höheren Stromverbrauch führt.

[0037] In den Bevorstehende-Annäherungs-Modus wird erst eingetreten, nachdem ein anderes drahtloses Kommunikationssystem eine Benutzeraktivität außerhalb der Annäherungsregion detektiert, die einem potentiellen Eintritt in die Annäherungsregion entspricht. Das Überwachen auf Benutzeraktivität außerhalb der Annäherungsregion durch das drahtlose Kommunikationssystem ist mit einem geringeren Stromverbrauch assoziiert, um sicherzustellen, dass die Schlüssel-Ab-Last auf einem annehmbaren Wert gehalten wird. Die Benutzeraktivität, die den Wechsel zu dem Bevorstehende-Annäherungs-Modus auslösen kann, kann als eine Benutzertastenaktivierung in einem RKE-System unter Verwendung des UHF-Kanals **35** oder einer auf Telematik basierenden Schlüsselanhängeranwendung auf dem Telefon, die dieselbe RKE-Virtuellstastenaktivierung über den Pfad **37** durch **38** senden würde, detektiert werden. Als Alternative kann die Benutzeraktion eine bestimmte Benutzung eines Mobilfunk-Smartphone oder bestimmte Bewegungen des Smartphone, wie z.B. unter Verwendung von GPS-Lokalisierung bestimmt, umfassen. In diesem Fall kann die Vorrichtung **34** das Fahrzeug auch über den Pfad **37** durch **38** benachrichtigen. Als Alternative kann die Vorrichtung **34** das Fahrzeug auch durch direkte Kommunikation von der Vorrichtung **34** mit einem Empfänger im Fahrzeug, wie etwa einem Bluetooth-Low-Energy-Sendeempfänger, benachrichtigen, um Eintritt in einen Bevorstehende-Annäherungs-Modus anzufordern.

[0038] **Fig. 4** zeigt einige bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung ausführlicher. Eine Fahrzeugvorrichtung **50** ist mit einem autorisierten Benutzer assoziiert, der mindestens eine drahtlose Vorrichtung **51** mit sich führt, die bei dieser Ausführungsform als ein Passivzugang-Schlüsselanhänger gezeigt ist. Der Benutzer kann zusätzliche drahtlose Vorrichtungen mit sich führen, wie etwa ein drahtloses Telefon **52**.

[0039] Die Fahrzeugvorrichtung **50** umfasst einen Kurzreichweitensender **54**, der bei einer bevorzugten Ausführungsform aus einem LF-Sender bestehen kann, der mit einer herkömmlichen Art eines Passivzugangssystems assoziiert sein kann. Ein Steuerlogikblock **53** kann aus einem eigenen Mikrocontroller bestehen oder kann in verschiedenen Elek-

tronikmodulen im Fahrzeug implementiert sein. Der Logikblock **53** ist mit dem LF-Sender **54** verbunden, um dem Sender **54** einen Abfrageratenbefehl zuzuführen. Der Schlüsselanhänger **51** umfasst einen Niederfrequenzempfänger **55**, der dafür ausgelegt ist, auf bekannte Weise die Abfragesignale vom Sender **54** zu empfangen. Ein typisches Abfragesignal umfasst Abfragedaten, die für das Fahrzeug **50** einzigartig sind, die durch Empfänger **55** verarbeitet werden, um Antwortdaten zu erzeugen. Die Antwortdaten werden über einen drahtlosen Sender **56** zum Fahrzeug zurückgesendet, um den Benutzer zu authentifizieren. Der drahtlose Sender **56** kann einen UHF-Kanal umfassen, der in dem Schlüsselanhänger **51** anwesend sein kann, um herkömmliche RKE-Funktionen auszuführen. Der Sender **56** gibt die Antwortdaten an einen drahtlosen Empfänger **57** in der Fahrzeugvorrichtung **50** zurück. Der Empfänger **57** prüft auf gültige Antwortdaten und informiert die Steuerlogik **53** über das Ergebnis. Gemäß der herkömmlichen Passivzugangsfunktion führt gültige Authentifizierung des Benutzers dazu, dass den Türverriegelungen oder dem Zündstart-/Stoppschalter **60** gemäß der Lokalisierung des Schlüsselanhängers **51** (d.h. auf der Basis der relativen Stärken der an verschiedenen Antennenelementen empfangenen Signale) ein Aktivierungssignal zugeführt wird. Beim Betrieb entweder im Grundlinienmodus oder im Bevorstehende-Annäherungs-Modus für die Willkommenheißungsfunktion bewirkt die Detektion gültiger Antwortdaten von einem autorisierten Benutzer, dass die Steuerlogik **53** die Willkommenheißungsfunktion einleitet. Während der Bevorstehende-Annäherungs-Modus aktiv ist, aktiviert die Steuerlogik **53** einen Indikator **58** in der Fahrzeugvorrichtung **50**, so dass ein Benutzer visuell verifizieren kann, ob er für die Zwecke des Einleitens der Willkommenheißungsfunktion erkannt worden sein sollte.

[0040] Beim Betrieb im Grundlinienmodus mit unbeaufsichtigtem Fahrzeug und erwarteter Ankunft des Benutzers, um die Willkommenheißungsfunktion einzuleiten, kann als Reaktion entweder auf den Schlüsselanhänger **51** oder auf das drahtlose Telefon **52** gemäß vielen verschiedenen potentiellen Szenarien ein Übergang in den Bevorstehende-Annäherungs-Modus eingeleitet werden. Zum Beispiel kann der Schlüsselanhänger **51** auf ein manuelles Benutzerwahlsignal (z.B. Betätigung einer Taste, die ein Fern-Motorstartsignal einleitet) reagieren. Wenn ein entsprechendes Befehlssignal durch den drahtlosen Sender **56** zu dem drahtlosen Empfänger **57** ausgestrahlt wird, so dass ein Motorstart durchgeführt wird, funktioniert das Befehlssignal auch als ein Auslöser, der durch den drahtlosen Empfänger **57** zu der Steuerlogik **53** weitergeleitet wird, um den Bevorstehende-Annäherungs-Modus einzuleiten. Als Ergebnis vergrößert die Steuerlogik **53** die Abfragerate des Senders **54**.

[0041] Der Kurzreichweitensender **54** ist in **Fig. 4** als ein LF-Sender gezeigt. Als Alternative könnte ein Kurzreichweitensender entweder aus einem Bluetooth-Knoten oder einem WiFi-Knoten oder Hotspot **59** bestehen, die üblicherweise in Fahrzeugen integriert sind.

[0042] Wenn das drahtlose Telefon **52** verfügbar und ordnungsgemäß konfiguriert ist, kann ein drahtloser Sendeempfänger (oder ein Modem) **65** für die Zwecke des Erzeugens eines der Steuerlogik **53** zugeführten Auslösers in bestimmten alternativen Ausführungsformen Benutzeraktivität und/oder Daten empfangen. Das drahtlose Kommunikationssystem zwischen dem Telefon **52** und dem drahtlosen Sendeempfänger **65** kann aus einer Mobilfunk-Datenverbindung über ein Dritt-Mobilfunknetz bestehen oder kann aus anderen direkten Vernetzungsverbindungen bestehen.

[0043] Es können viele verschiedene Benutzeraktivitäten, bei denen das drahtlose Telefon **52** beteiligt ist, zur Erzeugung eines Auslösers verwendet werden. Zum Beispiel kann das drahtlose Telefon **52** einen GPS-Empfänger **61** umfassen, so dass Positionsüberwachung zur Erzeugung des Auslösers verwendet werden kann. Immer wenn das drahtlose Telefon **52** Bewegung des Telefons in eine Annäherungsregion um eine zuvor gespeicherte Position für das Fahrzeug detektiert, kann das Telefon **52** somit eine Datennachricht direkt zu dem drahtlosen Sendeempfänger **59** oder über die Mobilfunknetze zu dem drahtlosen Empfänger **65** senden, um so den potentiellen Eintritt des Benutzers zu identifizieren, so dass die höhere Wiederholungsrate für das Abfragesignal in dem Bevorstehende-Annäherungs-Modus eingeleitet werden kann. Vorzugsweise kann die durch das Telefon überwachte Auslöserdistanz größer als die Annäherungsregion sein, so dass das System etwaige Latenz bei der Detektion der Annäherung unter Verwendung von GPS oder die Verzögerungen beim Herstellen einer Mobilfunkverbindung zur Ansage des Auftretens des Auslösers kompensieren kann.

[0044] Die das drahtlose Telefon **52** beteiligende Aktivität kann mit Benutzersteuerung einer anderen Vorrichtung zusammenhängen, die sich außerhalb des Fahrzeugs befindet, wie etwa ein Haussicherheitssystem **62**. Wenn der Benutzer eine Verriegelungs- oder Alarmsetzfunktion seiner Wohnung unter Verwendung einer Anwendung oder eines speziellen Transponders auf dem Telefon **52** durchführt, wird somit eine entsprechende Nachricht durch das Telefon **52** erzeugt und zu dem drahtlosen Sendeempfänger **59** oder **65** gesendet, die angibt, dass der Benutzer seine Wohnung verlässt und möglicherweise gleich das Fahrzeug benutzen wird. Wie zuvor beschrieben, kann die Steuerlogik **53** lernen, die Wohnungsverriegelungsaktion oder andere ähnliche Aktivitäten des Benutzers, der das drahtlose Telefon **52**

verwendet, mit einer nachfolgenden Annäherung an das Fahrzeug und dessen Benutzung zu assoziieren.

[0045] Das drahtlose Telefon **52** kann auch einen zugeordneten Kalender **63** aufweisen, der explizite oder implizite Daten aufweisen kann, die Zeiten angeben, zu denen sich der Benutzer erwartungsgemäß seinem Fahrzeug nähert. Ähnlich kann die Steuerlogik **53** auch einen Kalender **64** in der Fahrzeugvorrichtung **50** umfassen, der sich entweder aus adaptivem Lernen von Benutzeraktivitäten ergeben kann oder gezielt durch den Benutzer konfiguriert wird.

[0046] Gemäß einer anderen Möglichkeit kann das drahtlose Telefon **52** eine Fernbedienungsanwendung aufweisen, die auf eine manuelle Benutzerauswahl reagiert, um mit der Fahrzeugvorrichtung **50** für verschiedene Funktionen wie Vorbereitung der Fahrzeugtemperatur oder Fernmotorstart zu kommunizieren, wobei Beides zur Erzeugung entsprechender Auslöser verwendet werden kann.

[0047] Gemäß einer weiteren Möglichkeit kann der Bevorstehende-Annäherung-Auslöser durch andere Vorrichtungen **67**, wie etwa einen Desktop-PC, ein Tablet oder ein Notebook, eingeleitet werden. Diese Vorrichtungen **67** würden eine Schnittstelle zu einem SDN (Service Delivery Network) **66** aufweisen, die durch diese Vorrichtungen empfangene Befehle über das Internet annehmen und den Befehl dann über das Mobilfunknetz zu dem Empfänger **65** weitersenden kann.

[0048] Die Gesamtfunktionsweise der Erfindung ist durch ein Zustandsdiagramm von **Fig. 5** gezeigt. In einem Zustand **70** ist das Fahrzeug im Gebrauch. Wenn der Benutzer das Fahrzeug parkt und danach den Bereich um das Fahrzeug verlässt, erfolgt ein Übergang in den Zustand **71**, in dem der Kurzreichweitensender beginnt, das Abfragesignal im Grundlinienmodus auszustrahlen. Ganz besonders bevorzugt beginnt das Abfragen mit einer Null- oder niedrigen Rate, um einen geringen Stromverbrauch zu behalten. Während des Betriebs im Grundlinienmodus überwacht das drahtlose Kommunikationssystem (das durch einen Stromverbrauch gekennzeichnet ist, der kleiner als der mit Kurzreichweitensender assoziierte Stromverbrauch ist) auf Benutzeraktivität außerhalb der Annäherungsregion, die einen potentiellen Eintritt in die Annäherungsregion suggeriert. Wenn ein potentieller Ankunftsauslöser auftritt, erfolgt ein Übergang in den Zustand **72**, in dem der Kurzreichweitensender beginnt, das Abfragesignal im Bevorstehende-Annäherungs-Modus mit einer erhöhten Rate auszustrahlen. Somit nimmt der Batteriestromverbrauch vorübergehend während der Zeit einer erhöhten Wahrscheinlichkeit der Ankunft des Benutzers auch zu. Die Zeit seit dem Eintritt in den Bevorstehende-Annäherungs-Modus wird überwacht, und es kann eine Zeitgrenze oder ein Ablauf nach

einem vorbestimmten Zeitraum (z.B. etwa 10 Minuten) auftreten. Wenn eine Zeitgrenze auftritt, erfolgt ein Übergang zurück in den Zustand **71**, und der Kurzreichweitensender kehrt zum Grundlinienmodus zurück. Die Wiederholungsrate des Abfragesignals kann sofort auf die Null- oder niedrigere Rate zurückgehen oder allmählich vermindert werden.

[0049] Falls ein Benutzer während des Zustands **72** detektiert und validiert wird, erfolgt ein Übergang zurück in den Zustand **73**, um die Willkommenheißungsfunktionen auszuführen. Nachdem die Willkommenheißungsfunktionen eingeleitet sind, erfolgt ein Übergang in einen Zustand **74**, um auf einen Entriegelungsbefehl (der sich zum Beispiel dadurch ergibt, dass der autorisierte Benutzer einen Türgriff berührt oder eine andere Eintrittsaktion durchführt) zu warten. Nachdem das Entriegeln stattfindet, erfolgt ein Übergang in den Fahrzeug-im-Gebrauch-Zustand **70**.

[0050] Falls innerhalb eines vorbestimmten Zeitraums nach dem Eintritt in den Zustand **74** (z.B. 10 Minuten) keine Entriegelung empfangen wird oder falls die zu dem Auftreten des Auslösers führende Bedingung nicht mehr existiert (z.B. sich der Benutzer vom Fahrzeug entfernt hat), erfolgt ein Übergang zurück in den Grundlinienmodus **71**.

Patentansprüche

1. Fahrzeugvorrichtung, umfassend:
 - eine Komfortsteuerung, die als Reaktion auf eine detektierte Ankunft eines autorisierten Benutzers eines Fahrzeugs in einer Annäherungsregion um das Fahrzeug eine Benutzerwillkommenheißungsfunktion aktiviert;
 - einen Kurzreichweitensender, der ein Abfragesignal ausstrahlt, das die Annäherungsregion abdeckt, und einen Bevorstehende-Annäherungs-Modus, wobei das Abfragesignal gemäß einer ersten vorbestimmten Wiederholung ausgestrahlt wird, und einen Grundlinienmodus, wobei das Abfragesignal gemäß einer zweiten vorbestimmten Wiederholung, die niedriger als die erste vorbestimmte Wiederholung ist, ausgestrahlt wird, aufweist und wobei der Kurzreichweitensender beim Betrieb in dem Bevorstehende-Annäherungs-Modus einen ersten Stromverbrauch aufweist; und
 - ein drahtloses Kommunikationssystem, ausgelegt zum Überwachen auf Benutzeraktivität außerhalb der Annäherungsregion, die einem potentiellen Eintritt in die Annäherungsregion entspricht, wobei das Überwachen durch das drahtlose Kommunikationssystem einen zweiten Stromverbrauch aufweist, der kleiner als der erste Stromverbrauch ist; wobei, wenn sich der Kurzreichweitensender im Grundlinienmodus befindet, wenn die Benutzeraktivität detektiert wird, der Kurzreichweitensender zu dem Bevorstehende-Annäherungs-Modus wechselt.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei der Kurzreichweitensender aus einem Niederfrequenz-Passivzugangssender besteht.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei der Kurzreichweitensender aus einem Bluetooth-Knoten besteht.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei der Kurzreichweitensender aus einem WiFi-Knoten besteht.

5. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei das drahtlose Kommunikationssystem aus einem System für entfernten schlüssellosen Eintritt besteht und wobei die Benutzeraktivität aus einem durch den Benutzer eingeleiteten schlüssellosen Eintrittsbefehl besteht.

6. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei das drahtlose Kommunikationssystem aus einem Fern-Motorstartsystem besteht und wobei die Benutzeraktivität aus einem durch den Benutzer eingeleiteten Startbefehl besteht.

7. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei das drahtlose Kommunikationssystem aus einem Mobilfunk-Telefonsystem besteht.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, wobei ein Mobilfunkmodem im Fahrzeug dafür ausgelegt ist, eine Nachricht von einem durch den Benutzer mitgeführten Mobiltelefon zu empfangen, das die Nachricht gemäß Bedingungen erzeugt, die den potentiellen Eintritt identifizieren.

9. Verfahren zur Steuerung eines Fahrzeugs auf der Basis von Benutzernähe, umfassend:
Detektieren einer Benutzeraktivität mit einem drahtlosen Kommunikationssystem, die eine bevorstehende Ankunft in einer Annäherungsregion anzeigt;
Aktivieren eines Kurzreichweitensenders, um ein Abfragesignal mit einer erhöhten Rate in der Annäherungsregion auszustrahlen;
Empfangen einer Antwort auf das Abfragesignal von einer vom Benutzer mit sich geführten drahtlosen Vorrichtung;
Aktivieren einer Willkommenheißungsfunktion des Fahrzeugs, wenn die Antwort gültig ist.

10. Verfahren nach Anspruch 9, ferner mit dem Schritt des Zurückführens des Kurzreichweitensenders zum Ausstrahlen des Abfragesignals mit einer verminderten Rate, wenn innerhalb eines vorbestimmten Zeitraums, nachdem der Kurzreichweitensender aktiviert wurde, um das Abfragesignal mit der erhöhten Rate auszustrahlen, keine Antwort auf das Abfragesignal empfangen wird.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

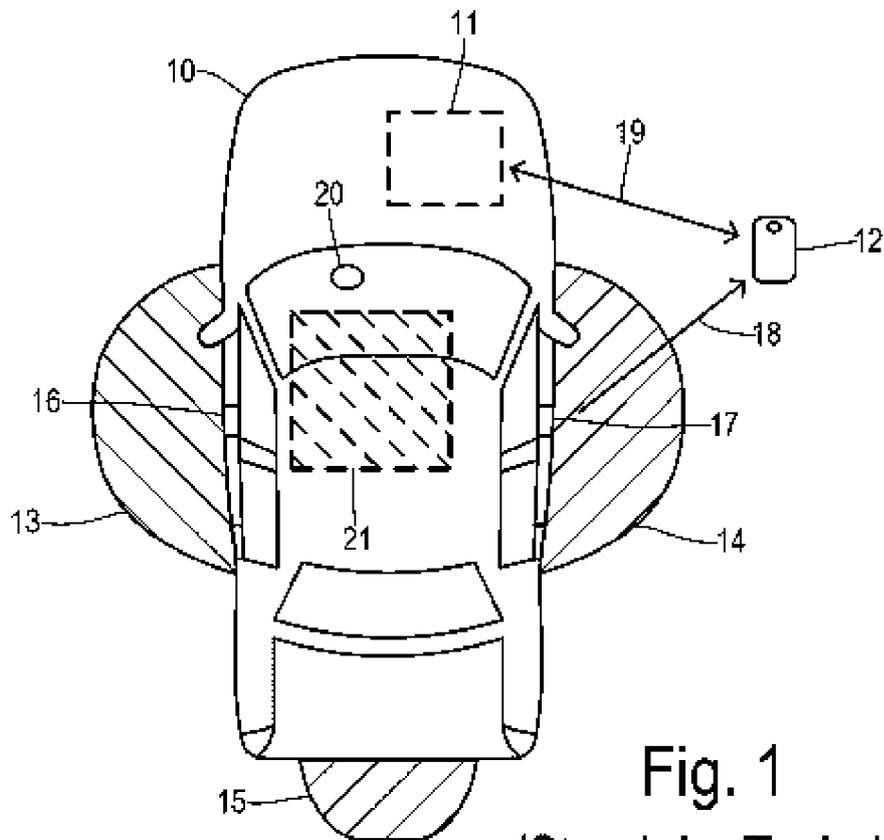


Fig. 1
(Stand der Technik)

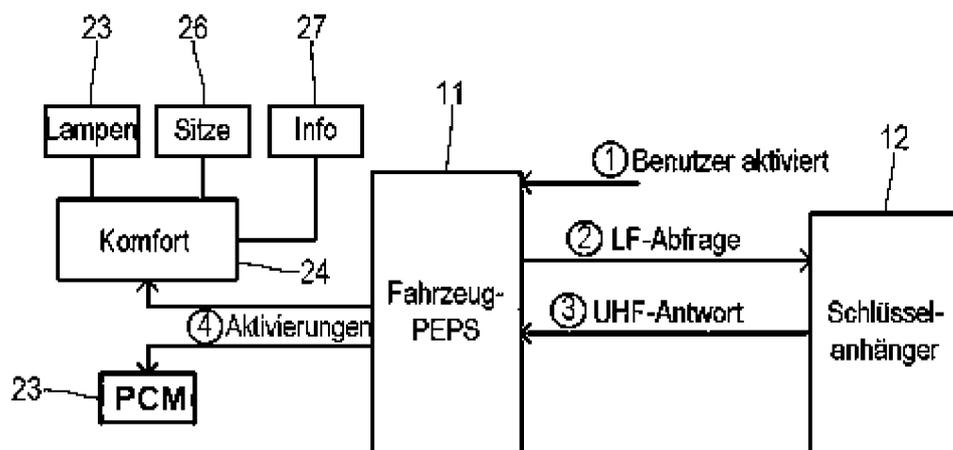


Fig. 2 (Stand der Technik)

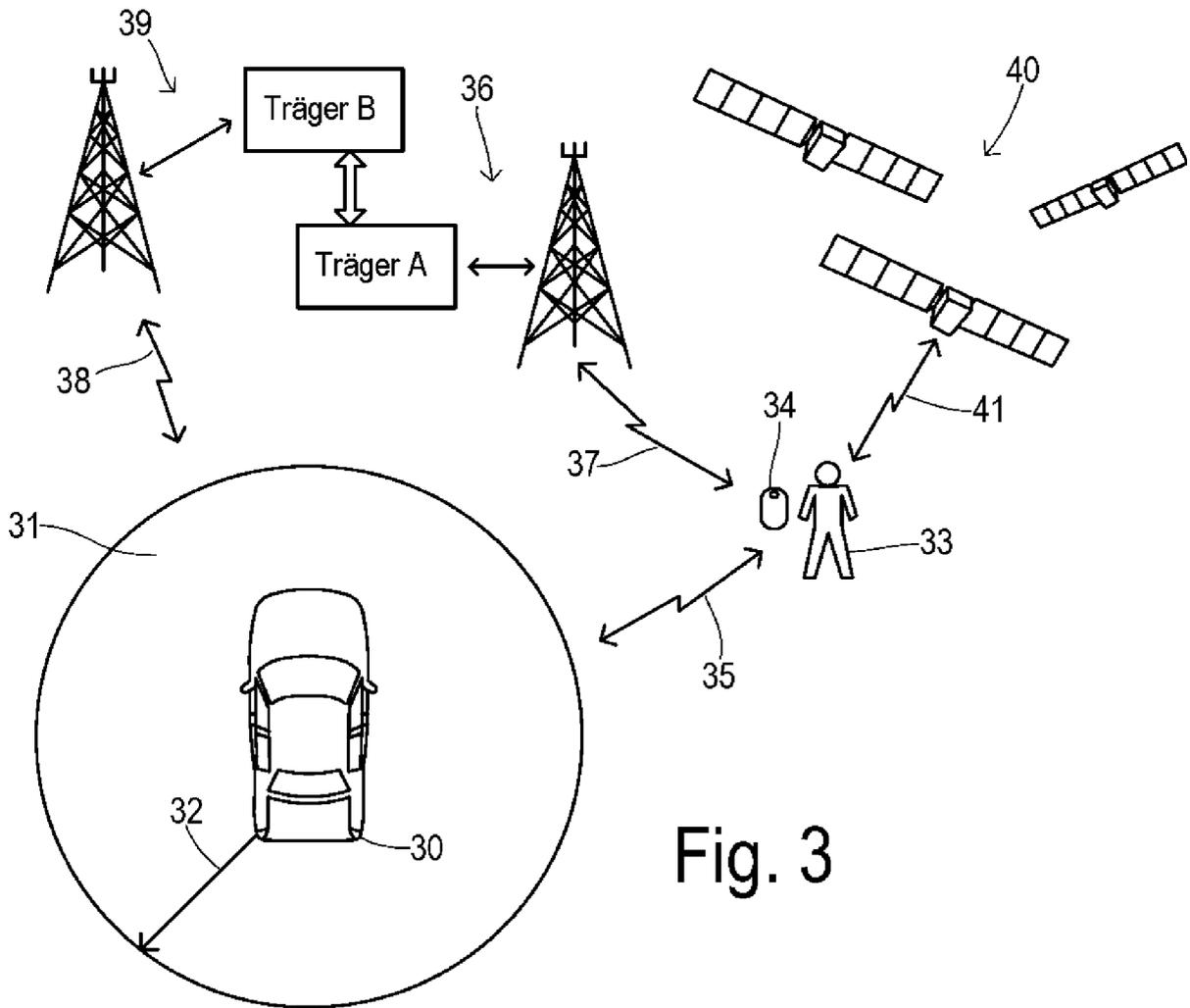


Fig. 3

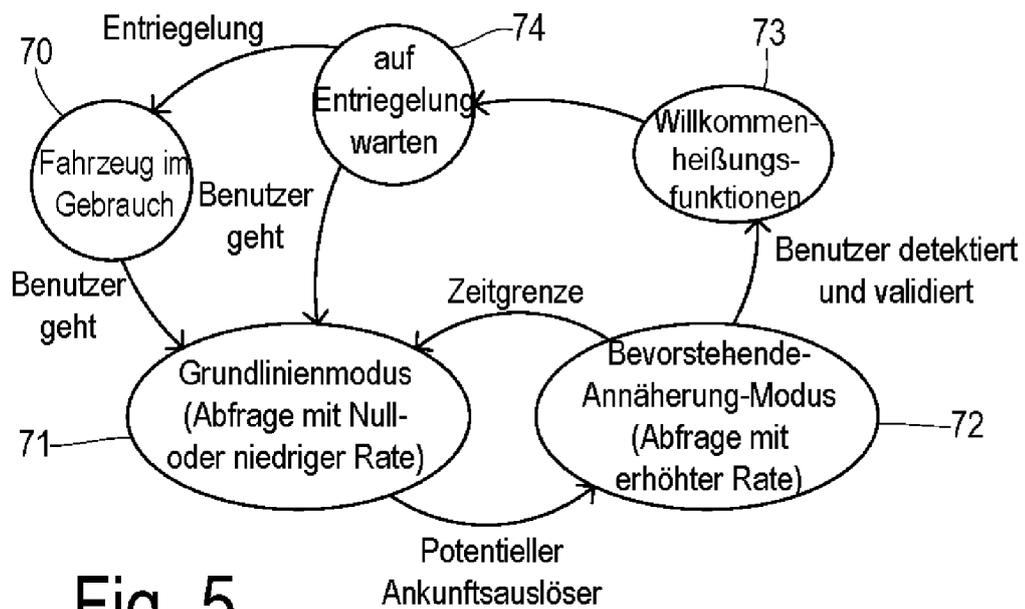


Fig. 5

