

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

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
18. Juli 2024 (18.07.2024)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2024/149490 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
G08C 17/02 (2006.01) B60K 35/00 (2024.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2023/081159

(22) Internationales Anmeldedatum:
08. November 2023 (08.11.2023)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2023 100 792.0
13. Januar 2023 (13.01.2023) DE

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

(72) Erfinder: WURSTHORN, Thomas; Edelweißstr. 12,
81541 München (DE). MOURAD, Alaa; Linus-Fun-
ke-Weg 7, 80995 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ,
DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH,
GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO,
JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR,
LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY,
MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST,
SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,

(54) Title: METHOD AND APPARATUS FOR PROVIDING A REMOTE CONTROL FUNCTION OF A VEHICLE

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR BEREITSTELLUNG EINER FERNSTEUER-FUNKTION EINES
FAHRZEUGS

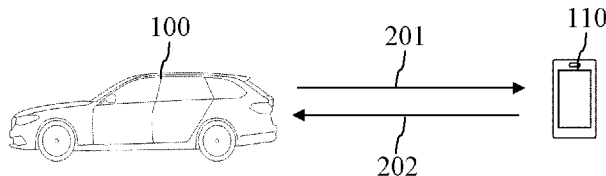


Fig. 2

(57) Abstract: An apparatus (101, 111) for providing a remote control function (103) of a vehicle (100) is described, wherein the remote control function (103) is controlled via a communication connection (112) between the vehicle (100) and a device (110). The apparatus (101, 111) is configured to determine that there is an impairment in the communication connection (112) and, in response to this, to cause the remote control function (103) and the control communication between the device (110) and the vehicle (100) to be interrupted. The apparatus (101, 111) is also configured to detect that one or more continuation conditions for continuing the remote control function (103) have been met and to then cause the remote control function (103) and the control communication between the device (110) and the vehicle (100) to be continued.

(57) Zusammenfassung: Es wird eine Vorrichtung (101, 111) zur Bereitstellung einer Fernsteuer-Funktion (103) eines Fahrzeugs (100) beschrieben, wobei die Fernsteuer-Funktion (103) über eine Kommunikationsverbindung (112) zwischen dem Fahrzeug (100) und einem Gerät (110) gesteuert wird. Die Vorrichtung (101, 111) ist eingerichtet, zu bestimmen, dass eine Beeinträchtigung der Kommunikationsverbindung (112) vorliegt, und in Reaktion darauf zu bewirken, dass die Fernsteuer-Funktion (103) und die Steuer-Kommunikation zwischen dem Gerät (110) und dem Fahrzeug (100) unterbrochen werden. Die Vorrichtung (101, 111) ist ferner eingerichtet, zu erkennen, dass ein oder mehrere Fortsetzungs-Bedingungen für eine Fortsetzung der Fernsteuer-Funktion (103) erfüllt sind, und daraufhin zu bewirken, dass die Fernsteuer-Funktion (103) und die Steuer-Kommunikation zwischen dem Gerät (110) und dem Fahrzeug (100) fortgesetzt werden.

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

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Verfahren und Vorrichtung zur Bereitstellung einer Fernsteuer-Funktion eines Fahrzeugs

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine entsprechende Vorrichtung, die
5 darauf ausgerichtet sind, eine zuverlässige und robuste Fernsteuer-Funktion für ein Fahrzeug bereitzustellen.

Ein Fahrzeug kann mit einem digitalen Zugangs- und/oder Kontrollsystem
ausgestattet sein, das es dem Nutzer ermöglicht, ein elektronisches Gerät, wie z.B.
10 ein Smartphone, mit einem digitalen Schlüssel als Fahrzeugschlüssel zu verwenden und für die Steuerung von ein oder mehreren Fernsteuer-Funktionen des Fahrzeugs zu verwenden. Beispielsweise kann das elektronische Gerät dazu verwendet werden, ein automatisiertes Parkmanöver des Fahrzeugs aus der Ferne zu steuern und/oder zu überwachen.

15 Das vorliegende Dokument befasst sich mit der technischen Aufgabe, eine besonders stabile und robuste Fernsteuerung einer Fernsteuer-Funktion, insbesondere einer Funktion zur Fernsteuerung eines automatisierten Parkmanövers, zu ermöglichen.

20 Die Aufgabe wird durch jeden der unabhängigen Ansprüche gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen werden u.a. in den abhängigen Ansprüchen beschrieben. Es wird darauf hingewiesen, dass zusätzliche Merkmale eines von einem unabhängigen Patentanspruch abhängigen Patentanspruchs ohne die Merkmale
25 des unabhängigen Patentanspruchs oder nur in Kombination mit einer Teilmenge der Merkmale des unabhängigen Patentanspruchs eine eigene und von der Kombination sämtlicher Merkmale des unabhängigen Patentanspruchs unabhängige Erfindung bilden können, die zum Gegenstand eines unabhängigen Anspruchs, einer Teilungsanmeldung oder einer Nachanmeldung gemacht werden
30 kann. Dies gilt in gleicher Weise für in der Beschreibung beschriebene technische

- 2 -

Lehren, die eine von den Merkmalen der unabhängigen Patentansprüche unabhängige Erfindung bilden können.

- Gemäß einem Aspekt wird eine Vorrichtung zur Bereitstellung einer Fernsteuer-
- 5 Funktion eines (Kraft-) Fahrzeugs beschrieben. Die Fernsteuer-Funktion kann die automatisierte Längs- und/oder Querführung des Fahrzeugs umfassen. Die Fernsteuer-Funktion kann insbesondere ein automatisiertes Parkmanöver des Fahrzeugs umfassen.
- 10 Die Fernsteuer-Funktion kann über eine Kommunikationsverbindung zwischen dem Fahrzeug und einem (außerhalb des Fahrzeugs angeordneten) Gerät zur Steuerung der Fernsteuer-Funktion gesteuert werden. Das Gerät kann ein mobiles und/oder elektronisches (Anwender-) Gerät eines Nutzers des Fahrzeugs sein (etwa ein Smartphone oder ein Smart Device). Das Gerät kann einen digitalen
- 15 Schlüssel gemäß einem Car Connectivity Consortium, CCC, Standard, insbesondere gemäß dem CCC Release 3 Standard, umfassen. Der digitale Schlüssel kann ausgebildet sein, das Gerät zu befähigen, die Fernsteuer-Funktion des Kraftfahrzeugs zu steuern. Die Kommunikationsverbindung kann eine Bluetooth Low Energie (BLE) Kommunikationsverbindung umfassen,
- 20 insbesondere sein.

- Die Vorrichtung kann eingerichtet sein, im Rahmen der Steuer-Kommunikation zwischen dem Gerät und dem Fahrzeug wiederholt, insbesondere periodisch (z.B. alle 100ms), eine Nachricht zu empfangen oder zu senden. Die einzelnen
- 25 Nachrichten können jeweils Steuerdaten zur Steuerung der Fernsteuer-Funktion und/oder Gütedaten (z.B. die Round Trip Time, RTT) zur Ermittlung der Güte der Kommunikationsverbindung umfassen. Durch das wiederholte Senden und/oder Empfangen von Nachrichten über die Kommunikationsverbindung kann eine zuverlässige und sichere Steuerung der Fernsteuer-Funktion bewirkt werden.

Des Weiteren kann die Vorrichtung eingerichtet sein, im Rahmen der Steuer-Kommunikation zwischen dem Gerät und dem Fahrzeug zu überprüfen, ob eine empfangene Nachricht beeinträchtigt ist oder nicht. Dies kann z.B. anhand eines Cyclic Redundancy Checks, CRC, erfolgen. Die Vorrichtung kann ferner
5 eingerichtet sein, eine wiederholte Übertragung der Nachricht anzufordern, wenn ermittelt wird, dass die empfangene Nachricht beeinträchtigt ist. Es kann somit zu einer „Retransmission“ einer Nachricht kommen. Die wiederholte Übertragung von Nachrichten kann mit einer bestimmten Frequenz (z.B. alle 30ms) bewirkt werden. Durch die wiederholte Übertragung von beeinträchtigten Nachrichten
10 kann die Robustheit der Fernsteuerung der Fernsteuer-Funktion des Fahrzeugs erhöht werden.

Ein oder mehrere Störer im Umfeld des Fahrzeugs und/oder des Geräts können dazu führen, dass die periodisch gesendeten Nachrichten beeinträchtigt werden,
15 was zu wiederholten Übertragungen von Nachrichten und somit zu einer weiteren Belastung der Kommunikationsverbindung führt. Dabei kann es zu einem exponentiellen Anstieg von Nachrichten und zu einem entsprechenden Anstieg von zeitlichen Verzögerungen bei dem Austausch von Nachrichten kommen. Dies kann schließlich zu einem Abbruch der Fernsteuer-Funktion führen (z.B., wenn
20 die zeitliche Verzögerung eine bestimmte Abbruch-Zeitdauer überschreitet).

Die Vorrichtung ist eingerichtet, (während der Ausführung und/oder Steuerung der Fernsteuer-Funktion des Fahrzeugs, und/oder vor Abbruch der Fernsteuer-Funktion) zu bestimmen, dass eine Beeinträchtigung der
25 Kommunikationsverbindung, insbesondere der Steuer-Kommunikation, vorliegt. Die Vorrichtung kann zu diesem Zweck eingerichtet sein (ggf. wiederholt, ein oder mehrere Indizien für eine Beeinträchtigung der Kommunikationsverbindung, insbesondere der Steuer-Kommunikation, zu ermitteln. Es kann dann in besonders präziser Weise auf Basis der ein oder mehreren Indizien bestimmt werden, dass
30 eine Beeinträchtigung der Kommunikationsverbindung, insbesondere der Steuer-Kommunikation, vorliegt.

Die ein oder mehreren Indizien können umfassen,

- eine Verzögerung einer im Rahmen der Steuer-Kommunikation (zur Steuerung der Fernsteuer-Funktion) über die Kommunikationsverbindung empfangenen Nachricht, insbesondere eine Verzögerung, die größer als
5 ein Verzögerungs-Schwellenwert ist; es kann somit erkannt werden, dass eine außerordentlich hohe zeitliche Verzögerung von ein oder mehreren Nachrichten vorliegt; und/oder
 - eine Anzahl und/oder eine Häufigkeit von wiederholten Übertragungen
10 einer im Rahmen der Steuer-Kommunikation gesendeten oder empfangen Nachricht, insbesondere eine Anzahl und/oder Häufigkeit, die größer als ein Anzahl- bzw. Häufigkeits-Schwellenwert ist; es kann somit erkannt werden, dass außergewöhnlich häufig „retransmissions“ von Nachrichten durchgeführt werden müssen; und/oder
 - eine Beeinträchtigung einer im Rahmen der Steuer-Kommunikation über
15 die Kommunikationsverbindung empfangenen Nachricht, z.B. ein Fehler des Cyclic Redundancy Checks (CRC); und/oder
 - einen Füllstand des Datenpuffers für das Versenden von Nachrichten im
Rahmen der Steuer-Kommunikation, insbesondere einen Füllstand, der
20 höher als ein Füllstand-Schwellenwert ist; es kann z.B. erkannt werden, dass der Füllstand des Datenpuffers (insbesondere aufgrund von „retransmissions“) bis zu oder über den Füllstand-Schwellenwert aufgelaufen ist, was zu relativ hohen zeitlichen Verzögerungen führt.
- 25 Wie bereits dargelegt, kann die Beeinträchtigung der Kommunikationsverbindung, insbesondere der Steuer-Kommunikation, erkannt werden, bevor ein Abbruch der Fernsteuer-Funktion bewirkt wird. Ein derartiger Abbruch kann z.B. erfolgen, wenn auch nach Ablauf einer vordefinierten Abbruch-Zeitdauer (z.B. von 500ms oder mehr, etwa 600ms) eine von einem
30 Kommunikationspartner (z.B. dem Fahrzeug) gesendete Anfrage-Nachricht nicht durch eine Antwort-Nachricht von dem Kommunikationspartner beantwortet

- 5 -

wurde. Die Beeinträchtigung der Kommunikationsverbindung kann somit vor Ablauf einer derartigen Abbruch-Zeitdauer erkannt werden.

Die Vorrichtung ist ferner eingerichtet, in Reaktion auf das Bestimmen, dass eine
5 Beeinträchtigung der Kommunikationsverbindung, insbesondere der Steuer-Kommunikation, vorliegt, zu bewirken, dass die Fernsteuer-Funktion und die Steuer-Kommunikation zwischen dem Gerät und dem Fahrzeug unterbrochen werden. Die Steuer-Kommunikation und/oder die Fernsteuer-Funktion können dabei automatisch, insbesondere ohne Einwirken eines Nutzers, unterbrochen
10 werden. Es kann insbesondere das wiederholte, insbesondere das periodische, Empfangen oder Senden von Nachrichten unterbunden werden. Ferner kann das Anfordern einer wiederholten Übertragung einer beeinträchtigten Nachricht unterbunden werden. Es kann somit bewirkt werden, dass der (ggf. exponentiell ansteigende) Nachrichtenverkehr der Steuer-Kommunikation unterbrochen wird.

15 Die Unterbrechung der Steuer-Kommunikation kann somit derart ausgebildet sein, dass während der Unterbrechung der Datenverkehr in dem Frequenzband der Kommunikationsverbindung und/oder der Datenverkehr über die Kommunikationsverbindung reduziert wird, um die Beeinträchtigung der
20 Kommunikationsverbindung zu heilen.

Es kann ferner bewirkt werden, dass das Fahrzeug in einen sicheren Zustand, insbesondere in den Stillstand, überführt wird (und somit die Fernsteuer-Funktion unterbrochen wird). Alternativ oder ergänzend kann bewirkt werden, dass über
25 eine Benutzerschnittstelle ein Hinweis an den Nutzer dahingehend ausgegeben wird, dass die Fahrzeug-Funktion unterbrochen wurde.

Die Vorrichtung ist ferner eingerichtet, zu erkennen, dass ein oder mehrere Fortsetzungs-Bedingungen für eine Fortsetzung der Fernsteuer-Funktion erfüllt
30 sind. Dabei kann ggf. wiederholt und/oder automatisch überprüft werden, ob die ein oder mehreren Fortsetzungs-Bedingungen erfüllt sind oder nicht. Die ein oder

- 6 -

mehreren Fortsetzungs-Bedingungen zur Fortsetzung der Fernsteuer-Funktion können umfassen,

- eine Fortsetzungs-Bedingung in Bezug auf eine mindestens oder genau einzuhaltende Unterbrechungs-Zeitdauer ab der Unterbrechung der Fernsteuer-Funktion und/oder der Steuer-Kommunikation; und/oder
- eine Fortsetzungs-Bedingung in Bezug auf einen maximal zulässigen Füllstand des Datenpuffers für das Versenden von Nachrichten für die Steuer-Kommunikation.

- 10 Es kann somit abgewartet werden, bis eine bestimmte Unterbrechungs-Zeitdauer abgelaufen ist und/oder bis der Füllstand des Datenpuffers ausreichend stark gesunken ist.

- 15 Die Vorrichtung ist weiter eingerichtet, daraufhin zu bewirken, dass die Fernsteuer-Funktion und die Steuer-Kommunikation zwischen dem Gerät und dem Fahrzeug zur Steuerung der Fernsteuer-Funktion (automatisch, insbesondere ohne Einwirken eines Nutzers) fortgesetzt werden.

- 20 Es wird somit eine Vorrichtung (für das Gerät und/oder für das Fahrzeug) beschrieben, die noch vor einem Abbruch der Fernsteuer-Funktion erkennt, dass die Steuer-Kommunikation über die Kommunikationsverbindung beeinträchtigt ist. In Reaktion darauf wird eine kontrollierte, zeitlich begrenzte, Unterbrechung der Fernsteuer-Funktion bewirkt, um die Kommunikationsverbindung zu heilen und um so einen endgültigen Abbruch der Fernsteuer-Funktion zu vermeiden. So
- 25 kann ein besonders robuster und zuverlässiger Betrieb der Fernsteuer-Funktion ermöglicht werden.

- Gemäß einem weiteren Aspekt wird ein (mobiles und/oder elektronisches) Anwendergerät (z.B. ein Smartphone oder allg. ein Smart Device) für einen
- 30 Nutzer eines (Kraft-) Fahrzeugs beschrieben. Das Anwendergerät kann einen digitalen Schlüssel für ein Zugangs- und/oder Kontrollsystem des (Kraft-)

Fahrzeugs aufweisen (wobei der digitale Schlüssel z.B. in einem sicheren Speicher des Anwendergeräts gespeichert ist). Das Anwendergerät kann ausgebildet sein, anhand des digitalen Schlüssels ein oder mehrere Fahrzeugfunktionen, insbesondere eine Fernsteuer-Funktion, des Fahrzeugs zu steuern. Des Weiteren umfasst das Anwendergerät die in diesem Dokument beschriebene Vorrichtung (die z.B. als Software-Applikation ausgebildet ist).

Gemäß einem weiteren Aspekt wird ein (Straßen-) Kraftfahrzeug (insbesondere ein Personenkraftwagen oder ein Lastkraftwagen oder ein Bus oder ein Motorrad) beschrieben, das die in diesem Dokument beschriebene Vorrichtung umfasst. Das Fahrzeug kann ferner ein Zugangs- und/oder Kontrollsystem umfassen, das es einem Nutzer ermöglicht, anhand eines (mobilen elektronischen) Geräts mit einem digitalen Schlüssel ein oder mehrere Fahrzeugfunktionen (insbesondere eine Fernsteuer-Funktion, die z.B. eine automatisierte Längs- und/oder Querverführung des Fahrzeugs umfasst) des Kraftfahrzeugs zu steuern.

Gemäß einem weiteren Aspekt wird ein Verfahren zur Bereitstellung einer Fernsteuer-Funktion (insbesondere einer Remote Parking Funktion) eines (Kraft-) Fahrzeugs beschrieben. Die Fernsteuer-Funktion kann über eine Kommunikationsverbindung zwischen dem Fahrzeug und einem (Anwender-) Gerät gesteuert werden (durch den wiederholten, insbesondere periodischen, Austausch von Nachrichten).

Das Verfahren umfasst das Bestimmen, dass eine Beeinträchtigung der Kommunikationsverbindung, insbesondere der Steuer-Kommunikation zur Steuerung der Fernsteuer-Funktion, vorliegt, und in Reaktion darauf das Bewirken, dass die Fernsteuer-Funktion und die Steuer-Kommunikation zwischen dem Gerät und dem Fahrzeug unterbrochen werden. Des Weiteren umfasst das Verfahren das (automatische) Erkennen, dass ein oder mehrere Fortsetzungs-Bedingungen für eine Fortsetzung der Fernsteuer-Funktion erfüllt sind, und in Reaktion auf das Erkennen, das (automatische) Bewirken, dass die Fernsteuer-

- 8 -

Funktion und die Steuer-Kommunikation zwischen dem Gerät und dem Fahrzeug fortgesetzt werden.

Gemäß einem weiteren Aspekt wird ein Software (SW) Programm beschrieben.

- 5 Das SW Programm kann eingerichtet werden, um auf einem Prozessor ausgeführt zu werden, und um dadurch das in diesem Dokument beschriebene Verfahren auszuführen.

Gemäß einem weiteren Aspekt wird ein Speichermedium beschrieben. Das

- 10 Speichermedium kann ein SW Programm umfassen, welches eingerichtet ist, um auf einem Prozessor ausgeführt zu werden, und um dadurch das in diesem Dokument beschriebene Verfahren auszuführen.

Es ist zu beachten, dass die in diesem Dokument beschriebenen Verfahren,

- 15 Vorrichtungen und Systeme sowohl alleine, als auch in Kombination mit anderen in diesem Dokument beschriebenen Verfahren, Vorrichtungen und Systemen verwendet werden können. Des Weiteren können jegliche Aspekte der in diesem Dokument beschriebenen Verfahren, Vorrichtungen und Systemen in vielfältiger Weise miteinander kombiniert werden. Insbesondere können die Merkmale der
- 20 Ansprüche in vielfältiger Weise miteinander kombiniert werden. Ferner sind in Klammern aufgeführte Merkmale als optionale Merkmale zu verstehen.

Im Weiteren wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen näher beschrieben. Dabei zeigen

- 25 Figur 1a ein beispielhaftes digitales Zugangs- und/oder Kontrollsystem eines Fahrzeugs;
Figur 1b eine beispielhafte Nutzungssituation für ein digitales Zugangs- und/oder Kontrollsystem;
Figur 2 eine beispielhafte Kommunikation zwischen einem Fahrzeug und einem
- 30 Gerät zur Steuerung einer Fahrzeugfunktion; und

Figur 3 ein Ablaufdiagramm eines beispielhaften Verfahrens zur Bereitstellung einer Fernsteuer-Funktion eines Fahrzeugs.

- Wie eingangs dargelegt, befasst sich das vorliegende Dokument mit der Erhöhung
5 des Komforts, der Zuverlässigkeit und/oder der Robustheit einer Fernsteuer-Funktion eines Fahrzeugs. Fig. 1a zeigt ein beispielhaftes (Zugangs- und/oder Kontroll-) System 150, das ein Fahrzeug 100 und mindestens ein digitales Schlüsselgerät 110 umfasst. Das digitale Schlüsselgerät 110 ist typischerweise ein tragbares elektronisches Gerät, wie z.B. ein Smartphone oder ein Tablet-PC,
10 wobei auf dem tragbaren elektronischen Gerät ein digitaler Schlüssel 115 gespeichert ist. Der digitale Schlüssel 115 kann in einem geschützten Speicherbereich, insbesondere in einem sogenannten „secure element“, des tragbaren elektronischen Geräts (etwa des Anwendergeräts) gespeichert sein.
- 15 Das digitale Schlüsselgerät 110, insbesondere eine (Steuer-) Vorrichtung 111 des Geräts 110, ist ausgebildet, über ein oder mehrere unterschiedliche drahtlose Kommunikationsverbindungen 112 mit einer Kommunikationseinheit 102 des Fahrzeugs 102 zu kommunizieren. Die unterschiedlichen Kommunikationsverbindungen 112 können für unterschiedliche Zwecke
20 verwendet werden. Insbesondere kann eine Bluetooth Low Energy (BLE)-Kommunikationsverbindung 112 verwendet werden, um
- den Abstand und/oder die relative Position zwischen dem digitalen Schlüsselgerät 110 und dem Fahrzeug 100 zu bestimmen (insbesondere auf der Grundlage der Signalstärke, insbesondere des RSSI (Received
25 Signal Strength Indicator), der Funksignale, die zwischen dem Fahrzeug 100 und dem Gerät 110 ausgetauscht werden); und/oder
 - Steuerdaten zwischen dem digitalen Schlüsselgerät 110 und dem Fahrzeug 100 auszutauschen (z. B. einen Steuerbefehl zur Steuerung einer Fahrzeugfunktion 103, etwa das Entriegeln einer Tür und/oder das Öffnen
30 oder Schließen eines Fensters und/oder das Aktivieren oder Deaktivieren einer Heizfunktion und/oder das Aktivieren oder Deaktivieren des

- 10 -

Antriebsmotors des Fahrzeugs 100 und/oder ein automatisiertes Parkmanöver).

Alternativ oder zusätzlich kann eine Ultrawideband (UWB)-
5 Kommunikationsverbindung 112 verwendet werden, um die Position des Geräts 110 relativ zu dem Fahrzeug 100 mit einer relativ hohen Genauigkeit zu bestimmen. Die Bestimmung der Position des Geräts 110 unter Verwendung der UWB-Kommunikationsverbindung 112 kann als UWB-Ranging bezeichnet werden.

10

Eine (Steuer-) Vorrichtung 101 des Fahrzeugs 100 kann ausgebildet sein, mindestens eine Fahrzeugfunktion 103, insbesondere eine Fernsteuer-Funktion, des Fahrzeugs 100 in Abhängigkeit von der Kommunikation zwischen dem Gerät 110 und dem Fahrzeug 100 zu steuern, wie beispielhaft in Fig. 1b dargestellt. In
15 diesem Zusammenhang kann der digitale Schlüssel 115 des Geräts 110 verifiziert, insbesondere authentifiziert, werden. Ferner können nach erfolgreicher Authentifizierung ein oder mehrere Fahrzeugfunktionen 103 gesteuert werden, insbesondere in Abhängigkeit von

- dem Abstand zwischen dem Gerät 110 und dem Fahrzeug 100;
- 20 • der Lage des Geräts 110 relativ zu dem Fahrzeug 100; und/oder
- einem Steuerbefehl, der von dem Gerät 110 über eine Kommunikationsverbindung 112 an das Fahrzeug 100 gesendet wird.

In einem beispielhaften System 150 kann eine BLE-Kommunikationsverbindung
25 112 zwischen dem Gerät 110 und dem Fahrzeug 100 hergestellt werden, sobald der Abstand zwischen dem Gerät 110 und dem Fahrzeug 100 gleich wie oder kleiner als ein erster Abstands-Schwellenwert 121 ist. Dies ermöglicht es dem Nutzer, unter Verwendung des Geräts 110 eine Fernbedienung von ein oder mehreren Fahrzeugfunktionen 103 durchzuführen. Typischerweise zeigt das
30 Fahrzeug 100 wiederholt, z.B. mit einer bestimmten Frequenz, die Verfügbarkeit einer BLE-Kommunikationsverbindung 112 an. Ab dem ersten Abstands-

Schwellenwert 121 empfängt das Gerät 110 (das auch als „user equipment“ (UE) bezeichnet werden kann) die Anzeigenachricht des Fahrzeugs 100 und es kann daraufhin die BLE-Kommunikationsverbindung 112 zwischen dem Gerät 110 und dem Fahrzeug 100 hergestellt werden. Der erste Abstands-Schwellenwert 121
5 kann von den Kommunikationsfähigkeiten des Geräts 110, von der Umgebung des Fahrzeugs 100 und/oder des Geräts 110, und/oder von der Position des Geräts 110 relativ zu dem Fahrzeug 100 abhängen.

Weiterhin kann eine UWB-Kommunikationsverbindung 112 zwischen dem Gerät
10 110 und dem Fahrzeug 100 hergestellt werden, sobald der Abstand zwischen dem Gerät 110 und dem Fahrzeug 100 gleich wie oder kleiner als ein zweiter Abstands-Schwellenwert 122 ist (der kleiner als der erste Abstands-Schwellenwert 121 sein kann und/oder der von den Kommunikationsfähigkeiten des Geräts 110 abhängen kann). Auf Basis der UWB-Kommunikationsverbindung
15 112 kann der Standort des Geräts 110 mit relativ hoher Genauigkeit bestimmt werden. Über die UWB-Kommunikationsverbindung 112 können ggf. ein oder mehrere weitere Fahrzeugfunktionen 103 gesteuert werden (zusätzlich zu den ein oder mehreren Funktionen 103, die über die BLE-Kommunikationsverbindung 112 gesteuert werden können).

20 Das digitale Schlüsselgerät 110 kann somit dazu verwendet werden, eine Fahrzeugfunktion 103 aus der Ferne zu steuern. Eine derartige Fahrzeugfunktion 103 kann als Fernsteuer-Funktion bezeichnet werden. Ein Beispiel für eine Fernsteuer-Funktion 103 ist ein automatisiertes Parkmanöver, bei dem das
25 Fahrzeug 100 automatisiert auf einen Parkplatz einparkt oder aus einem Parkplatz ausparkt. Zu diesem Zweck kann das Fahrzeug 100 ein oder mehrere Umfeldsensoren 104 (z.B. zumindest einen Radarsensor, zumindest eine Kamera, zumindest einen Lidarsensor, zumindest einen Ultraschallsensor, etc.) umfassen, die jeweils eingerichtet sind, Umfelddaten (d.h. Sensordaten) in Bezug auf das
30 Umfeld des Fahrzeugs 100 zu erfassen. Die (Steuer-) Vorrichtung 101 des Fahrzeugs 100 kann eingerichtet sein, ein oder mehrere Längs- und/oder

- 12 -

Querführungsaktoren 105 (z.B. einen Antriebsmotor, eine Lenkvorrichtung und/oder eine Bremsvorrichtung) des Fahrzeugs 100 in Abhängigkeit von den Umfelddaten zu betreiben, um das automatisierte Parkmanöver zu bewirken.

- 5 Der Nutzer des Fahrzeugs 100 kann bei dem automatisierten Parkmanöver außerhalb des Fahrzeugs 100 angeordnet sein. Das Gerät 110 kann während des automatisierten Parkmanövers dazu genutzt werden, das automatisierte Parkmanöver zu überwachen. Insbesondere kann es erforderlich sein, dass der Nutzer während des automatisierten Parkmanövers (allgemein während des
- 10 Betriebs der Fernsteuer-Funktion 103) ein Bedienelement des Geräts 110 betätigt (z.B. dauerhaft betätigt), um sicherzustellen, dass der Nutzer das automatisierte Parkmanöver tatsächlich überwacht.

- Während der Ausführung einer Fernsteuer-Funktion 103 (z.B. eines
- 15 automatisierten Parkmanövers) können im Rahmen einer Steuer-Kommunikation über eine Kommunikationsverbindung 112, insbesondere über eine BLE Kommunikationsverbindung, wiederholt, insbesondere periodisch, Nachrichten zwischen dem Fahrzeug 100 und dem Gerät 110 ausgetauscht werden, um sicherzustellen, dass die Kommunikationsverbindung 112 zur Steuerung und/oder
- 20 zur Überwachung der Fernsteuer-Funktion 103 besteht. Beispielsweise kann von dem Fahrzeug 100 über die Kommunikationsverbindung 112 eine Anfrage-Nachricht 201 an das Gerät 110 gesendet werden. Das Gerät 110 kann die Anfrage-Nachricht 201 überprüfen (beispielsweise kann überprüft werden (etwa anhand eines Cyclic Redundancy Checks (CRC), ob der Inhalt der Anfrage-
- 25 Nachricht 201 korrekt übertragen wurde). Ferner kann von dem Gerät 110 eine Antwort-Nachricht 202 an das Fahrzeug 100 gesendet werden, wobei die Antwort-Nachricht 202 ggf. das Ergebnis der Überprüfung der Anfrage-Nachricht 201 anzeigt.

- 30 Es können periodisch mit einer bestimmten Wiederholrate (z.B. alle 100ms) Anfrage-Nachrichten 201 von dem Fahrzeug 100 an das Gerät 110, und

entsprechende Antwort-Nachrichten 202 von dem Gerät 110 an das Fahrzeug 100 gesendet werden. Das Fahrzeug 100, insbesondere die Vorrichtung 101 des Fahrzeugs 100, kann auf Basis der empfangenen Antwort-Nachrichten 202 überprüfen, ob die Kommunikationsverbindung 112 zwischen dem Fahrzeug 100 und dem Gerät 110 zuverlässig besteht oder beeinträchtigt ist.

In entsprechender Weise können wiederholt, insbesondere periodisch, Anfrage-Nachrichten 201 von dem Gerät 110 an das Fahrzeug 100 gesendet werden. Ferner können entsprechende Antwort-Nachrichten 202 von dem Fahrzeug 100 an das Gerät 110 gesendet werden. So wird es dem Gerät 110, insbesondere der (Steuer-) Vorrichtung 111 des Geräts 110, ermöglicht, zu überprüfen, ob die Kommunikationsverbindung 112 zwischen dem Fahrzeug 100 und dem Gerät 110 zuverlässig besteht oder beeinträchtigt ist.

Wenn auf Basis des Austausches von Nachrichten 201, 202 erkannt wird, dass die Kommunikationsverbindung 112, insbesondere die Steuer-Kommunikation, signifikant beeinträchtigt ist (z.B., weil auch nach Ablauf einer maximal zulässigen Abbruch-Zeitdauer (etwa 600ms) keine Antwort-Nachricht 202 auf eine Anfrage-Nachricht 201 empfangen wurde), kann ein Abbruch der Fernsteuer-Funktion 103 bewirkt werden. Beispielsweise kann bewirkt werden, dass das automatisierte Parkmanöver des Fahrzeugs 100 abgebrochen wird, und dass das Fahrzeug 100 in den Stillstand überführt wird. So kann eine sichere Durchführung einer Fernsteuer-Funktion 103 bewirkt werden.

Während des Betriebs einer Fernsteuer-Funktion 103 kann es (vor Abbruch der Fernsteuer-Funktion 103) zu einer relativ leichten Beeinträchtigung der Güte der Kommunikationsverbindung 112 kommen. Beispielsweise kann es vorkommen, dass sich im Umfeld des Fahrzeugs 100 und/oder des Geräts 110 ein oder mehrere weitere Kommunikationsgeräte befinden, die in dem Frequenzband (z.B. 2,4 GHz) der Kommunikationsverbindung 112 zwischen dem Fahrzeug 100 und dem digitalen Schlüsselgerät 110 kommunizieren. Die ein oder mehreren weiteren

Kommunikationsgeräte können zu Interferenzen mit der Kommunikationsverbindung 112 zwischen dem Fahrzeug 100 und dem digitalen Schlüsselgerät 110 führen, durch die eine Anfrage-Nachricht 201 und/oder eine Antwort-Nachricht 202 beeinträchtigt werden können.

5

Der Empfang einer beeinträchtigten Anfrage-Nachricht 201 bzw. Antwort-Nachricht 202 durch einen ersten Kommunikationspartner (d.h. dem Fahrzeug 100 oder dem Gerät 110) kann dazu führen, dass der erste Kommunikationspartner bei dem zweiten Kommunikationspartner (d.h. dem Gerät 110 oder dem Fahrzeug 100) eine wiederholte Übertragung (auf Englisch eine „Retransmission“) der beeinträchtigten Nachricht 201, 202 anfordert. Die wiederholte Übertragung kann z.B. mit einer bestimmten Retransmission-Rate (etwa 30ms) angefragt werden. Das Anfragen einer wiederholten Übertragung führt zu einer weiteren Erhöhung des Datenverkehrs in dem Frequenzband der Kommunikationsverbindung 112, wodurch die Beeinträchtigung der Kommunikationsverbindung 112 weiter verstärkt werden kann.

10

15

Des Weiteren kann es vorkommen, dass bereits während der Anfrage einer wiederholten Übertragung einer Anfrage-Nachricht 201, die an einem vorhergehenden Zeitpunkt ausgesendet wurde, die Anfrage-Nachricht 201 für den nachfolgenden Zeitpunkt ausgesendet wird. Diese Anfrage-Nachricht 201 kann aufgrund der beeinträchtigten Kommunikationsverbindung 112 ebenfalls beeinträchtigt sein, was wiederum zu ein oder mehreren Anfragen für eine wiederholte Übertragung dieser Anfrage-Nachricht 201 führen kann.

25

Eine initiale (relativ leichte) Beeinträchtigung der Kommunikationsverbindung 112 kann somit zu einer exponentiell ansteigenden Anzahl von Anfragen für die wiederholte Übertragung von Anfrage- bzw. Antwort-Nachrichten 201, 202 führen, wodurch die Datenpuffer der Kommunikationspartner zunehmend aufgefüllt werden, was zu einer exponentiell ansteigenden Verzögerung zwischen Anfrage-Nachricht 201 und entsprechender Antwort-Nachricht 202 und

30

- 15 -

schließlich zu einem Abbruch der Fernsteuer-Funktion 103 des Fahrzeugs 100 führen kann.

Ein Kommunikationspartner der Kommunikationsverbindung 112 (d.h. das
5 Fahrzeug 100 und/oder das Gerät 110) kann eingerichtet sein, (noch vor Abbruch der Fernsteuer-Funktion 103) zu erkennen, dass während der Ausführung einer Fernsteuer-Funktion 103 des Fahrzeugs 100 eine Beeinträchtigung der Kommunikationsverbindung 112 vorliegt. Insbesondere kann erkannt werden, dass

- 10
- die Anzahl und/oder die Häufigkeit von Anfragen für die wiederholte Übertragung einer Anfrage- und/oder Antwort-Nachricht 201, 202 ansteigt und/oder einen bestimmten Schwellenwert überschreitet; und/oder
 - der Datenpuffer zumindest eines Kommunikationspartners einen bestimmten Füllstand-Schwellenwert erreicht oder überschreitet.

15

In Reaktion auf die erkannte Beeinträchtigung der Kommunikationsverbindung 112 kann (durch einen der Kommunikationspartner) bewirkt werden, dass die Fernsteuer-Funktion 103 unterbrochen wird. In diesem Zusammenhang kann insbesondere bewirkt werden, dass das Fahrzeug 100 in einen sicheren Zustand
20 (z.B. in den Stillstand) überführt wird. Ferner kann (zumindest vorübergehend) das Senden von Anfrage- und/oder Antwort-Nachrichten 201, 202 ausgesetzt werden.

Dem Nutzer des Geräts 110 kann ggf. mitgeteilt werden (z.B. über eine
25 Benutzerschnittstelle des Geräts 110), dass die Fernsteuer-Funktion unterbrochen wurde. Ferner kann dem Nutzer mitgeteilt werden, dass die Fernsteuer-Funktion (nach Überprüfung von ein oder mehreren Fortsetzungs-Bedingungen) wieder fortgesetzt werden wird (ohne, dass dazu eine Aktion des Nutzers durchgeführt werden muss).

30

Nach Unterbrechung der Fernsteuer-Funktion 103 kann (von einem der Kommunikationspartner) überprüft werden, ob ein oder mehrere Fortsetzungs-Bedingungen für die Fortsetzung der Fernsteuer-Funktion 103 erfüllt sind.

Beispielhafte Fortsetzungs-Bedingungen sind,

- 5 • der Ablauf einer Unterbrechungs-Zeitdauer (z.B. von 2 Sekunden) seit der Unterbrechung der Fernsteuer-Funktion 103; und/oder
- das Absinken des Füllstands des Datenpuffers des Kommunikationspartners bis auf oder unter einen bestimmten Füllstand-Schwellenwert; und/oder
- 10 • das Absinken der Anzahl und/oder der Häufigkeit der Anfragen für die wiederholte Übertragung einer Anfrage- und/oder Antwort-Nachricht 201, 202 auf oder unter einen bestimmten Schwellenwert.

Wenn erkannt wird, dass die ein oder mehreren Fortsetzungs-Bedingungen erfüllt
15 sind, kann (automatisch) eine Fortsetzung der Fernsteuer-Funktion 103 bewirkt werden. Zu diesem Zweck kann das wiederholte, insbesondere periodische, Aussenden von Anfrage-Nachrichten 201 wiederaufgenommen werden. Ferner kann z.B. die Bewegung des Fahrzeugs 100 (etwa zur Durchführung eines automatisierten Parkmanövers) fortgesetzt werden.

20

Durch die automatische Unterbrechung und Fortsetzung des Betriebs der Fernsteuer-Funktion 103 und die damit verbundene Heilung einer Beeinträchtigung der Kommunikationsverbindung 112 können der Komfort, die Zuverlässigkeit und die Robustheit einer Fernsteuer-Funktion 103 eines Fahrzeugs
25 100 in effizienter Weise erhöht werden.

Die Fernsteuer-Funktion 103, insbesondere die Remote Parking Funktion 103, kann einen Pass-Through-Kanal eines digitalen CCC-Schlüssels 115 nutzen, wobei der Kanal eine BLE-Verbindung 112 für die Kommunikation zwischen
30 dem Fahrzeug 100 und einem Gerät 110 zur Steuerung der Remote Parking Funktion 103 verwendet. Dabei kann eine kontinuierliche Datenübertragung (von

Anfrage- und/oder Antwort-Nachrichten 201, 202) zur Sicherstellung der Kommunikationsverfügbarkeit und/oder zum Austausch von Steuerdaten für die Fahrzeugsteuerung erfolgen.

- 5 Im Rahmen der Fernsteuer-Funktion 103 kann das Fahrzeug 100 zyklisch Statusmeldungen 201 an das Steuergerät 110 senden, und das Steuergerät 110 kann zyklisch (mit entsprechenden Nachrichten 202) reagieren, wobei die Nachrichten 202 Sensordaten und/oder Steuerdaten für die Fahrzeugsteuerung umfassen können.

10

In einer überlasteten Funkumgebung kann die Datenübertragung über die BLE Kommunikationsverbindung 112 ggf. mehrere Neuübertragungen erfordern (mit einer bestimmten Retransmission-Rate). Die Kombination aus BLE-Nachrichtenübertragung und relativ hochfrequenten Neuübertragungen kann zu einer vollständig gefüllten Nachrichtenwarteschlange auf einer oder auf beiden 15 Seiten der BLE-Verbindung 112 (d.h. bei einem oder beiden Kommunikationspartnern) führen. Die dadurch bewirkte zeitliche Verzögerung wächst exponentiell, sodass die Fernsteuer-Funktion 103 für einen relativ langen Zeitraum und ggf. bei dauerhaften Störungen (z. B. WLAN) dauerhaft nicht 20 verfügbar ist.

- Wie in diesem Dokument beschrieben, können, wenn ein BLE-Kommunikationsproblem festgestellt wird, z.B., wenn eine relativ hohe Verzögerung beim Empfang einer Nachricht 201, 202 aufgrund einer relativ vollen Nachrichtenwarteschlange und/oder wenn relativ starke Störungen erkannt 25 werden, der BLE-Master (z.B. das Fahrzeug 100) und/oder der BLE-Slave (z.B. das Gerät 110) ein oder mehrere Maßnahmen ergreifen, um das Kommunikationsproblem zu beheben. Die Heilung der Kommunikation kann dadurch erreicht werden, dass die Kommunikation für eine definierte Unterbrechungs-Zeitdauer gestoppt wird, anstatt weiter Anfrage- und/oder 30 Antwort-Nachrichten 201, 202 zu senden (was zu einer exponentiellen Zunahme

der Verzögerung führen würde). Die Fernsteuer-Funktion 103 kann somit für eine definierte Unterbrechungs-Zeitdauer unterbrochen werden.

Wenn z.B. an dem Gerät 110 eine relativ hohe Kommunikationsverzögerung
5 erkannt wird (z.B. durch Messung der Round Trip Time der BLE-Nachrichten 201, 202), kann das Gerät 110, das die Verzögerung erkannt hat, für die definierte Unterbrechungs-Zeitdauer (z.B. von 2 Sekunden) das Senden von zyklischen Nachrichten 201, 202 unterbinden. Innerhalb der Unterbrechungs-Zeitdauer kann die Nachrichtenwarteschlange verarbeitet und/oder abgebaut werden. Nach
10 Ablauf der Unterbrechungs-Zeitdauer kann das Gerät 110 das Senden von zyklischen Nachrichten 201, 202 wieder aufnehmen (um die Fernsteuer-Funktion 103 fortzusetzen).

Fig. 3 zeigt ein Ablaufdiagramm eines beispielhaften (ggf. Computer-
15 implementierten) Verfahrens 300 zur Bereitstellung einer Fernsteuer-Funktion 103 eines Fahrzeugs 100, wobei die Fernsteuer-Funktion 103 über eine Kommunikationsverbindung 112 zwischen dem Fahrzeug 100 und einem (mobilen und/oder elektronischen) Gerät 110 zur Steuerung der Fernsteuer-Funktion 103 gesteuert wird. Das Gerät 110 kann außerhalb des Fahrzeugs 100
20 angeordnet sein (z.B. in einem Abstand zwischen 1 und 15 Metern). Die Kommunikationsverbindung kann eine BLE Verbindung umfassen, insbesondere sein. Die Fernsteuer-Funktion kann eine automatisierte Längs- und/oder Querführung des Fahrzeugs 100 umfassen (z.B. zur Durchführung eines automatisierten Parkmanövers). Dabei kann es ggf. erforderlich sein, dass an dem
25 Gerät (ggf. dauerhaft) zumindest ein Bedienelement betätigt wird, um die Ausführung der Fernsteuer-Funktion 100 des Fahrzeugs 100 zu bewirken.

Das Verfahren 300 umfasst das Bestimmen 301, dass eine Beeinträchtigung der Kommunikationsverbindung 112, insbesondere der Steuer-Kommunikation zur
30 Steuerung der Fernsteuer-Funktion 103, vorliegt (z.B., weil ein Datenpuffer für die Steuer-Kommunikation zwischen dem Fahrzeug 100 und dem Gerät 110 einen

bestimmten Füllstand-Schwellenwert erreicht oder überschritten hat und/oder weil die zeitliche Verzögerung einer Daten-Nachricht 201, 202 einen bestimmten Verzögerungs-Schwellenwert erreicht oder überschritten hat).

- 5 Des Weiteren umfasst das Verfahren 300, in Reaktion auf das Bestimmen 301, dass eine Beeinträchtigung der Kommunikationsverbindung 112, insbesondere der Steuer-Kommunikation, vorliegt, das Bewirken 302, dass die Fernsteuer-Funktion 103 und die Steuer-Kommunikation zwischen dem Gerät 110 und dem Fahrzeug 100 zur Steuerung der Fernsteuer-Funktion 103 (vorübergehend und/oder
10 automatisch) unterbrochen werden. Die Unterbrechung kann darauf ausgelegt sein, eine Heilung der beeinträchtigten Kommunikationsverbindung 112 zu bewirken.

- Das Verfahren 300 umfasst ferner das Erkennen 303, dass ein oder mehrere
15 Fortsetzungs-Bedingungen für eine Fortsetzung der Fernsteuer-Funktion (103) erfüllt sind. Dabei kann automatisch (ohne Einwirken des Nutzers) überprüft werden, ob die ein oder mehreren Fortsetzungs-Bedingungen (wie z.B. das Ablaufen einer bestimmten Unterbrechungs-Zeitdauer) erfüllt sind. Die Überprüfung kann ggf. wiederholt, insbesondere periodisch, durchgeführt werden.

- 20 Außerdem umfasst das Verfahren 300, in Reaktion auf das Erkennen 303, das (automatische) Bewirken 304, dass die Fernsteuer-Funktion 103 und die Steuer-Kommunikation zwischen dem Gerät 110 und dem Fahrzeug 100 zur Steuerung der Fernsteuer-Funktion 103 fortgesetzt werden.

- 25 Es kann somit (anstelle eines Abbruchs der Fernsteuer-Funktion 103) eine vorübergehende Unterbrechung und anschließende Fortsetzung der Fernsteuer-Funktion 103 bewirkt werden, um zwischenzeitlich eine Heilung der Kommunikationsverbindung 112 zu bewirken. So können der Komfort, die
30 Zuverlässigkeit und die Robustheit einer Fernsteuer-Funktion 103 erhöht werden.

- 20 -

Die vorliegende Erfindung ist nicht auf die gezeigten Ausführungsbeispiele beschränkt. Insbesondere ist zu beachten, dass die Beschreibung und die Figuren nur beispielhaft das Prinzip der vorgeschlagenen Verfahren, Vorrichtungen und Systeme veranschaulichen sollen.

Ansprüche

- 1) Vorrichtung (101, 111) zur Bereitstellung einer Fernsteuer-Funktion (103) eines Fahrzeugs (100); wobei die Fernsteuer-Funktion (103) über eine
5 Kommunikationsverbindung (112) zwischen dem Fahrzeug (100) und einem Gerät (110) zur Steuerung der Fernsteuer-Funktion (103) gesteuert wird; wobei die Vorrichtung (101, 111) eingerichtet ist,
- zu bestimmen, dass eine Beeinträchtigung der Kommunikationsverbindung (112) vorliegt;
 - 10 – in Reaktion auf das Bestimmen, dass eine Beeinträchtigung der Kommunikationsverbindung (112) vorliegt, zu bewirken, dass die Fernsteuer-Funktion (103) und eine Steuer-Kommunikation zwischen dem Gerät (110) und dem Fahrzeug (100) zur Steuerung der Fernsteuer-Funktion (103) unterbrochen werden;
 - 15 – zu erkennen, dass ein oder mehrere Fortsetzungs-Bedingungen für eine Fortsetzung der Fernsteuer-Funktion (103) erfüllt sind; und
 - daraufhin zu bewirken, dass die Fernsteuer-Funktion (103) und die Steuer-Kommunikation zwischen dem Gerät (110) und dem Fahrzeug (100) zur Steuerung der Fernsteuer-Funktion (103) fortgesetzt werden.
- 20
- 2) Vorrichtung (101, 111) gemäß Anspruch 1, wobei die Vorrichtung (101, 111) eingerichtet ist,
- ein oder mehrere Indizien für eine Beeinträchtigung der Kommunikationsverbindung (112) zu ermitteln; wobei die ein oder
25 mehreren Indizien umfassen,
 - eine Verzögerung einer im Rahmen der Steuer-Kommunikation über die Kommunikationsverbindung (112) empfangenen Nachricht (201, 202), insbesondere eine Verzögerung, die größer als ein Verzögerungs-Schwellenwert ist; und/oder
 - 30 – eine Anzahl und/oder eine Häufigkeit von wiederholten Übertragungen einer im Rahmen der Steuer-Kommunikation

- 22 -

- gesendeten oder empfangen Nachricht (201, 202), insbesondere eine Anzahl und/oder Häufigkeit, die größer als ein Anzahl- bzw. Häufigkeits-Schwellenwert ist; und/oder
- eine Beeinträchtigung einer im Rahmen der Steuer-Kommunikation über die Kommunikationsverbindung (112) empfangenen Nachricht (201, 202); und/oder
 - einen Füllstand eines Datenpuffers für das Versenden von Nachrichten (201, 202) im Rahmen der Steuer-Kommunikation, insbesondere einen Füllstand, der höher als ein Füllstand-Schwellenwert ist; und
- auf Basis der ein oder mehreren Indizien zu bestimmen, dass eine Beeinträchtigung der Kommunikationsverbindung (112) vorliegt.
- 3) Vorrichtung (101, 111) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Vorrichtung (101, 111) eingerichtet ist,
- im Rahmen der Steuer-Kommunikation zwischen dem Gerät (110) und dem Fahrzeug (100) wiederholt, insbesondere periodisch, eine Nachricht (201, 202) zu empfangen oder zu senden; wobei die Nachricht (201, 202) Steuerdaten zur Steuerung der Fernsteuer-Funktion (103) und/oder Gütedaten zur Ermittlung einer Güte der Kommunikationsverbindung (112) umfasst; und
 - in Reaktion auf das Bestimmen, dass eine Beeinträchtigung der Kommunikationsverbindung (112) vorliegt, das wiederholte, insbesondere das periodische, Empfangen oder Senden der Nachricht (201, 202) zu unterbinden.
- 4) Vorrichtung (101, 111) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Vorrichtung (101, 111) eingerichtet ist,
- im Rahmen der Steuer-Kommunikation zwischen dem Gerät (110) und dem Fahrzeug (100)

- zu überprüfen, ob eine empfangene Nachricht (201, 202) beeinträchtigt ist oder nicht; und
 - eine wiederholte Übertragung der Nachricht (201, 202) anzufordern, wenn ermittelt wird, dass die empfangene Nachricht (201, 202) beeinträchtigt ist; und
 - in Reaktion auf das Bestimmen, dass eine Beeinträchtigung der Kommunikationsverbindung (112) vorliegt, das Anfordern einer wiederholten Übertragung einer Nachricht (201, 202) zu unterbinden.
- 5
- 10 5) Vorrichtung (101, 111) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die ein oder mehreren Fortsetzungs-Bedingungen zur Fortsetzung der Fernsteuer-Funktion (103) umfassen,
- eine Fortsetzungs-Bedingung in Bezug auf eine mindestens oder genau einzuhaltende Unterbrechungs-Zeitdauer ab der Unterbrechung der Fernsteuer-Funktion (103) und/oder der Steuer-Kommunikation; und/oder
 - eine Fortsetzungs-Bedingung in Bezug auf einen maximal zulässigen Füllstand eines Datenpuffers für das Versenden von Nachrichten (201, 202) für die Steuer-Kommunikation.
- 15
- 20 6) Vorrichtung (101, 111) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Vorrichtung (101, 111) eingerichtet ist, in Reaktion auf das Bestimmen, dass eine Beeinträchtigung der Kommunikationsverbindung (112) vorliegt, zu bewirken, dass über eine Benutzerschnittstelle ein Hinweis an einen Nutzer dahingehend ausgegeben wird, dass die Fahrzeug-Funktion (103) unterbrochen wurde.
- 25
- 7) Vorrichtung (101, 111) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Vorrichtung (101, 111) eingerichtet ist, in Reaktion auf das Bestimmen, dass eine Beeinträchtigung der Kommunikationsverbindung (112) vorliegt, das Fahrzeug (100) in einen sicheren Zustand, insbesondere in den Stillstand,
- 30

zu überführen.

- 8) Vorrichtung (101, 111) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei
- die Fernsteuer-Funktion (103) ein automatisiertes Parkmanöver des
5 Fahrzeugs (100) umfasst; und/oder
 - die Kommunikationsverbindung (112) eine Bluetooth Low Energie
 Kommunikationsverbindung umfasst; und/oder
 - das Gerät (110) einen digitalen Schlüssel gemäß einem Car
 Connectivity Consortium, CCC, Standard umfasst.
- 10
- 9) Vorrichtung (101, 111) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei
- die Vorrichtung (101, 111) eingerichtet ist, die Steuer-Kommunikation
 und/oder die Fernsteuer-Funktion (103) automatisch, insbesondere
 ohne Einwirken eines Nutzers, zu unterbrechen und/oder fortzufahren;
15 und/oder
 - die Unterbrechung der Steuer-Kommunikation und/oder die
 Fernsteuer-Funktion (103) derart ausgebildet ist, dass während der
 Unterbrechung ein Datenverkehr in einem Frequenzband der
 Kommunikationsverbindung (112) und/oder über die
20 Kommunikationsverbindung (112) reduziert wird, insbesondere um die
 Beeinträchtigung der Kommunikationsverbindung (112) zu heilen.
- 10) Anwendergerät (110) für einen Nutzer eines Fahrzeugs (100); wobei
- das Anwendergerät (110) einen digitalen Schlüssel (115) für ein
25 Zugangs- und/oder Kontrollsystem (150) des Fahrzeugs (100)
 aufweist;
 - das Anwendergerät (110) ausgebildet ist, anhand des digitalen
 Schlüssels (115) zumindest eine Fernsteuer-Funktion (103) des
 Fahrzeugs (100) zu steuern; und

- 25 -

- das Anwendergerät (110) eine Vorrichtung (111) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche umfasst.

11) Fahrzeug (100), wobei das Fahrzeug (100) umfasst,

- 5 – ein Zugangs- und/oder Kontrollsystem (100), das es einem Nutzer ermöglicht, anhand eines Geräts (110) mit einem digitalen Schlüssel (115) zumindest eine Fernsteuer-Funktion (103) des Fahrzeugs (100) zu steuern; und
- eine Vorrichtung (101) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9.

10

12) Verfahren (300) zur Bereitstellung einer Fernsteuer-Funktion (103) eines Fahrzeugs (100); wobei die Fernsteuer-Funktion (103) über eine Kommunikationsverbindung (112) zwischen dem Fahrzeug (100) und einem Gerät (110) zur Steuerung der Fernsteuer-Funktion (103) gesteuert wird;

15 wobei das Verfahren (300) umfasst,

- Bestimmen (301), dass eine Beeinträchtigung der Kommunikationsverbindung (112) vorliegt;
- in Reaktion auf das Bestimmen (301), dass eine Beeinträchtigung der Kommunikationsverbindung (112) vorliegt, Bewirken (302), dass die Fernsteuer-Funktion (103) und eine Steuer-Kommunikation zwischen dem Gerät (110) und dem Fahrzeug (100) zur Steuerung der Fernsteuer-Funktion (103) unterbrochen werden;
- 20 – Erkennen (303), dass ein oder mehrere Fortsetzungs-Bedingungen für eine Fortsetzung der Fernsteuer-Funktion (103) erfüllt sind; und
- 25 – in Reaktion auf das Erkennen (303), Bewirken (304), dass die Fernsteuer-Funktion (103) und die Steuer-Kommunikation zwischen dem Gerät (110) und dem Fahrzeug (100) zur Steuerung der Fernsteuer-Funktion (103) fortgesetzt werden.

30

Figuren

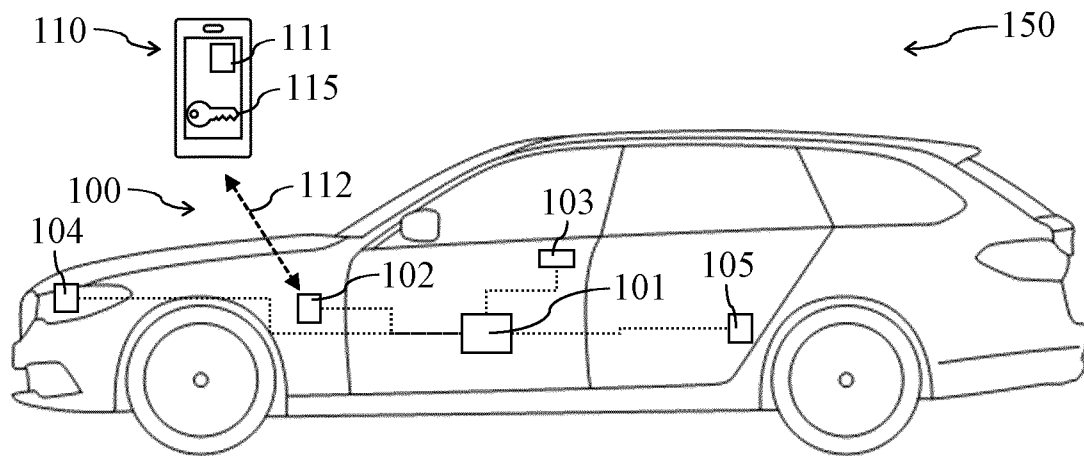


Fig. 1a

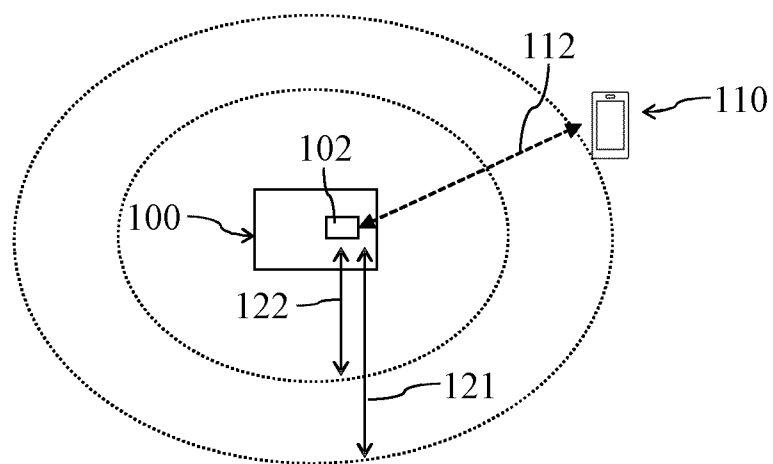


Fig. 1b

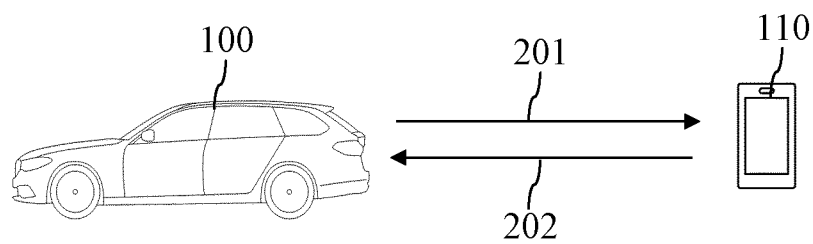
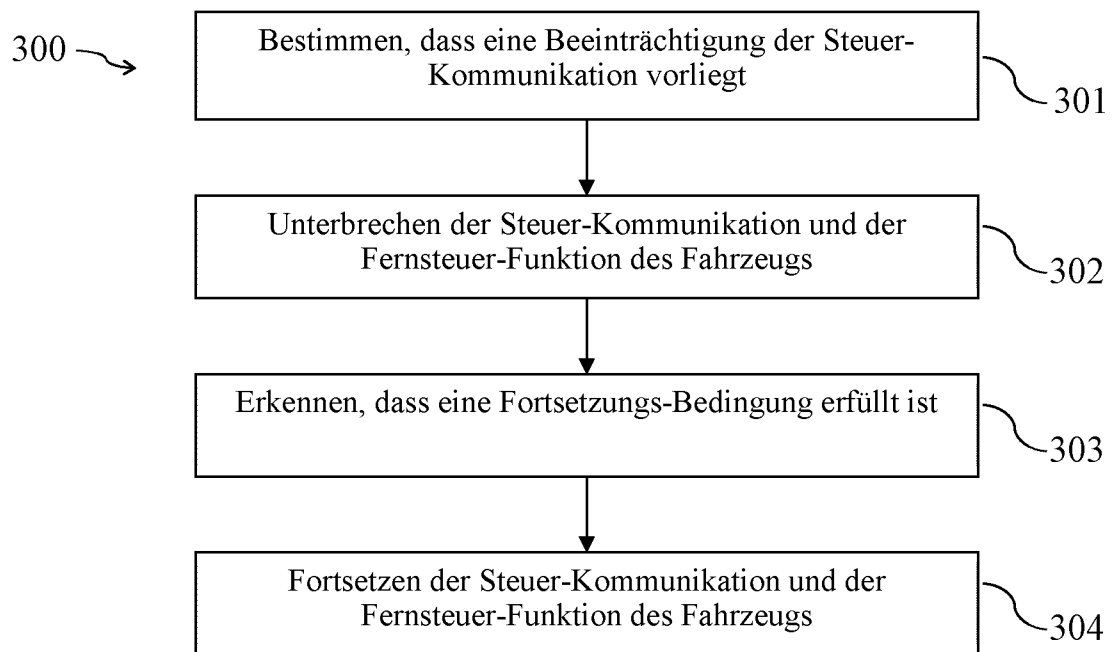


Fig. 2

**Fig. 3**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2023/081159

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER G08C 17/02 (2006.01)i; B60K 35/00 (2024.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) G08C; B60K; B62D; G05D Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2020294325 A1 (MUELLER-LERWE ARMIN [DE] ET AL) 17 September 2020 (2020-09-17)	1-9, 12
Y	paragraph [0031] - paragraph [0042] paragraph [0048] - paragraph [0063] paragraph [0075] - paragraph [0091]	10, 11
X	US 2021221664 A1 (OKAMOTO HIRONOBU [JP] ET AL) 22 July 2021 (2021-07-22)	1-9, 12
Y	paragraph [0052] - paragraph [0063] paragraph [0075] - paragraph [0084] paragraph [0136] - paragraph [0182] paragraph [0264] - paragraph [0281]	10, 11
Y	DE 102021115087 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 15 December 2022 (2022-12-15) paragraph [0033] - paragraph [0034]	10, 11
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family	
Date of the actual completion of the international search 31 January 2024	Date of mailing of the international search report 11 March 2024	
Name and mailing address of the ISA/EP European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands (Kingdom of the) Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016	Authorized officer Baas, Gert-Jan Telephone No.	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2023/081159

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	2020294325	A1	17 September 2020	CN	111688678	A	22 September 2020
				DE	102020107048	A1	17 September 2020
				US	2020294325	A1	17 September 2020
US	2021221664	A1	22 July 2021	EP	3706426	A1	09 September 2020
				JP	6943143	B2	29 September 2021
				JP	2019083462	A	30 May 2019
				US	2021221664	A1	22 July 2021
				WO	2019087835	A1	09 May 2019
DE	102021115087	A1	15 December 2022	NONE			

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. G08C17/02 B60K35/00

ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

G08C B60K B62D G05D

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2020/294325 A1 (MUELLER-LERWE ARMIN [DE] ET AL) 17. September 2020 (2020-09-17)	1-9, 12
Y	Absatz [0031] - Absatz [0042] Absatz [0048] - Absatz [0063] Absatz [0075] - Absatz [0091] -----	10, 11
X	US 2021/221664 A1 (OKAMOTO HIRONOBU [JP] ET AL) 22. Juli 2021 (2021-07-22)	1-9, 12
Y	Absatz [0052] - Absatz [0063] Absatz [0075] - Absatz [0084] Absatz [0136] - Absatz [0182] Absatz [0264] - Absatz [0281] -----	10, 11
Y	DE 10 2021 115087 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 15. Dezember 2022 (2022-12-15) Absatz [0033] - Absatz [0034] -----	10, 11



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

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

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

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

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

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

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

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

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

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

31. Januar 2024

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

11/03/2024

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2

NL - 2280 HV Rijswijk

Tel. (+31-70) 340-2040,

Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Baas, Gert-Jan

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2023/081159

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2020294325 A1	17-09-2020	CN 111688678 A	22-09-2020
		DE 102020107048 A1	17-09-2020
		US 2020294325 A1	17-09-2020
US 2021221664 A1	22-07-2021	EP 3706426 A1	09-09-2020
		JP 6943143 B2	29-09-2021
		JP 2019083462 A	30-05-2019
		US 2021221664 A1	22-07-2021
		WO 2019087835 A1	09-05-2019
DE 102021115087 A1	15-12-2022	KEINE	