



(10) **DE 10 2020 207 097 A1** 2021.12.09

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2020 207 097.0**
(22) Anmeldetag: **05.06.2020**
(43) Offenlegungstag: **09.12.2021**

(51) Int Cl.: **B60R 25/24 (2013.01)**
B60R 25/40 (2013.01)

(71) Anmelder:
**Continental Automotive GmbH, 30165 Hannover,
DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	10 2018 131 371	A1
JP	2015 - 59 396	A

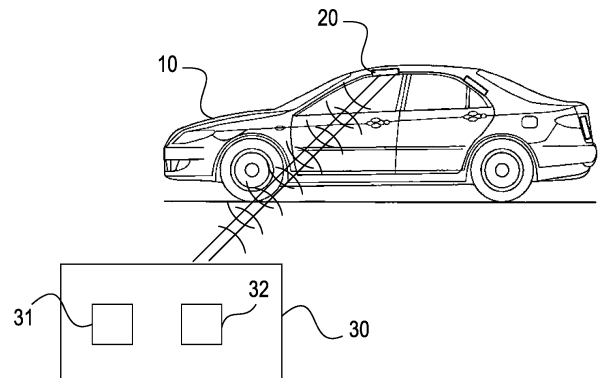
(72) Erfinder:
**Saß, Dieter, Dr., 81737 München, DE; Froitzheim,
Herbert, 81737 München, DE**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Zugangssystem und Verfahren zur Zugangsverifizierung**

(57) Zusammenfassung: Ein Zugangssystem weist ein in einem Fahrzeug (10) angeordnetes Steuergerät (20) und ein tragbares elektronisches Gerät (30) auf, wobei das tragbare elektronische Gerät (30) eine Batterie (31) aufweist die dazu ausgebildet ist, verschiedene weitere Komponenten des tragbaren elektronischen Gerätes (30) mit Energie zu versorgen, das tragbare elektronische Gerät (30) eine Transpondereinheit (32) aufweist, welche durch das Steuergerät (20) drahtlos mit Energie versorgt werden kann, das Steuergerät (20) dazu ausgebildet ist, ein Anfragesignal an das tragbare elektronische Gerät (30) zu senden, das tragbare elektronische Gerät (30) dazu ausgebildet ist, auf den Erhalt eines Anfragesignals hin zu prüfen, ob eine Energieversorgung durch die Batterie (31) möglich ist, das tragbare elektronische Gerät (30) weiterhin dazu ausgebildet ist, wenn eine Energieversorgung durch die Batterie (31) nicht möglich ist, eine drahtlose Energieversorgung der Transpondereinheit (32) durch das Steuergerät (20) bereitzustellen und ein Antwortsignal an das Steuergerät (20) zu senden, und das tragbare elektronische Gerät (30) weiterhin dazu ausgebildet ist, wenn eine Energieversorgung durch die Batterie (31) möglich ist und innerhalb eines bestimmten Zeitraumes vor oder nach dem Empfang des Anfragesignals ein Schalter oder eine Schaltfläche des elektronischen Gerätes (30) durch einen Nutzer betätigt wurde, ein Antwortsignal an das Steuergerät (20) zu senden; wobei das Fahrzeug ...



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Zugangssystem und ein Verfahren zur Zugangsverifizierung, insbesondere in einem Fahrzeug.

[0002] Schlüssellose Fahrzeug-Zugangs- und Startsysteme wie beispielsweise das Passive Start Entry (PASE) System sind automatische Systeme, um ein Fahrzeug ohne aktive Benutzung eines Autoschlüssels zu entriegeln und durch das bloße Betätigen des Startknopfes zu starten. In dem Fahrzeug ist dabei eine Sendeeinheit angeordnet, welche Signale aussendet. Dies sind beispielsweise elektromagnetische Signale im LF (Low Frequency)- oder HF (High Frequency)-Bereich. Diese Signale werden von einer tragbaren elektronischen Empfangseinheit empfangen, wenn diese sich in der Nähe des Fahrzeugs befindet, und anschließend ausgewertet und/oder weiterverarbeitet. Im Anschluss an die Auswertung und/oder Weiterverarbeitung in der tragbaren elektronischen Empfangseinheit können entsprechende Antwortsignale wieder an die Sendeeinheit im Fahrzeug zurückgesendet werden. Die Antwortsignale werden beispielsweise im UHF-Frequenzband gesendet und können im Fahrzeug von einer Auswerteeinheit ausgewertet werden. Wird ein Antwortsignal als korrekt und somit die tragbare elektronische Empfangseinheit als zum Fahrzeug gehörig erkannt, kann das Fahrzeug entriegelt werden.

[0003] Eine tragbare elektronische Empfangseinheit für ein schlüsselloses Fahrzeug-Zugangs- und Startsystem enthält in der Regel eine Transpondereinheit, die als Back-up-Funktion Signale von der Sendeeinheit des Fahrzeugs empfängt, auswertet, weiterverarbeitet und Antwortsignale an das Fahrzeug im LF-Frequenzband über kurze Distanz überträgt, weil beispielsweise das UHF-Frequenzband gestört ist oder weil die Batterieversorgung der portablen elektronischen Empfangseinheit nicht gegeben ist.

[0004] Solche Systeme können jedoch relativ leicht angegriffen werden, z.B. durch so genannte Relay-Angriffe.

[0005] Auch Systeme welche nach dem so genannten „Charge & Talk“-Prinzip funktionieren, können durch Relay-Angriffe leicht angegriffen werden. Bei Charge & Talk-Systemen wird eine Transpondereinheit durch ein vom Fahrzeug erzeugtes elektromagnetisches Feld mit Energie versorgt und kann nur dann Signale an das Fahrzeug senden, solange die Energieversorgung sichergestellt ist.

[0006] Fahrzeugzugangssysteme, bei welchen Daten von der Transpondereinheit zum Fahrzeug mittels Lastmodulation übertragen werden, sind durch Relay-Angriffe zwar weniger angreifbar, haben jedoch nur eine sehr begrenzte Reichweite.

[0007] Aufgabe der Erfindung ist es, ein Zugangssystem und ein korrespondierendes Verfahren zur Zugangsverifizierung bereitzustellen, welche eine etwas größere Reichweite aufweisen als vergleichbare Systeme und gleichzeitig gegen Relay-Angriffe zuverlässig geschützt sind.

[0008] Diese Aufgabe wird gelöst durch ein Zugangssystem gemäß Anspruch 1, ein Verfahren gemäß Anspruch 8, beziehungsweise ein Fahrzeug gemäß Anspruch 9.

[0009] Das erfindungsgemäße Zugangssystem weist ein in einem Fahrzeug angeordnetes Steuergerät und ein tragbares elektronisches Gerät auf, wobei das tragbare elektronische Gerät eine Batterie aufweist die dazu ausgebildet ist, verschiedene weitere Komponenten des tragbaren elektronischen Gerätes mit Energie zu versorgen, das tragbare elektronische Gerät eine Transpondereinheit aufweist, welche durch das Steuergerät drahtlos mit Energie versorgt werden kann, das Steuergerät dazu ausgebildet ist, ein Anfragesignal an das tragbare elektronische Gerät zu senden, das tragbare elektronische Gerät dazu ausgebildet ist, auf den Erhalt eines Anfragesignals hin zu prüfen, ob eine Energieversorgung durch die Batterie möglich ist, das tragbare elektronische Gerät weiterhin dazu ausgebildet ist, wenn eine Energieversorgung durch die Batterie nicht möglich ist, eine drahtlose Energieversorgung der Transpondereinheit durch das Steuergerät bereitzustellen und ein Antwortsignal an das Steuergerät zu senden, und das tragbare elektronische Gerät weiterhin dazu ausgebildet ist, wenn eine Energieversorgung durch die Batterie möglich ist und innerhalb eines bestimmten Zeitraumes vor oder nach dem Empfang des Anfragesignals ein Schalter oder eine Schaltfläche des elektronischen Gerätes durch einen Nutzer betätigt wurde, ein Antwortsignal an das Steuergerät zu senden, wobei das Fahrzeug entriegelt wird, wenn anhand des Antwortsignals das elektronische Gerät als zu dem Fahrzeug gehörig erkannt wird.

[0010] Bei ausreichend geladener Batterie ist das Zugangssystem somit vor ungewollten Angriffen, wie beispielsweise Relay-Angriffen, geschützt.

[0011] Das Fahrzeug kann verschlossen bleiben, wenn das Steuergerät innerhalb eines bestimmten Zeitraumes nach dem Aussenden eines Anfragesignals von dem tragbaren elektronischen Gerät kein Antwortsignal oder kein gültiges Antwortsignal empfängt.

[0012] Dadurch kann verhindert werden, dass das Fahrzeug von unbefugten oder nicht zu dem Fahrzeug gehörigen elektronischen Geräten entriegelt werden kann.

[0013] Das Steuergerät kann beispielsweise entweder in regelmäßigen Abständen Anfragesignale aussenden oder nur auf ein auf ein auslösendes Ereignis hin.

[0014] Dadurch kann ein schlüsselloser Zugang zu dem Fahrzeug gewährleistet werden.

[0015] Das auslösende Ereignis kann das Betätigen eines Türgriffes des Fahrzeugs oder das Detektieren einer Annäherung des elektronischen Gerätes an das Fahrzeug aufweisen.

[0016] Werden Anfragesignale nur dann ausgesendet, wenn eine Annäherung des Nutzers an das Fahrzeug detektiert wird, kann Energie gegenüber solchen Systemen gespart werden, welche kontinuierlich Anfragesignale aussenden.

[0017] Der bestimmte Zeitraum vor oder nach dem Empfang des Anfragesignals kann beispielsweise wenige Sekunden oder wenige Minuten betragen.

[0018] Dies ermöglicht es dem Nutzer die Funktion des elektronischen Gerätes freizugeben, kurz bevor er sich dem Fahrzeug tatsächlich nähert, oder auf ein empfangenes Anfragesignal zu reagieren und seinen Wunsch, das Fahrzeug entriegeln zu wollen, anzuzeigen.

[0019] Eine Versorgung mit Energie durch die Batterie kann möglich sein, wenn ein Ladezustand der Batterie einen vorgegebenen Grenzwert überschreitet.

[0020] Das elektronische Gerät kann eines aufweisen von einem Fahrzeugschlüssel, Mobiltelefon, Smartphone, Tablet, SmartWatch, Laptop oder Personal Digital Assistant.

[0021] Dies sind elektronische Geräte, welche grundsätzlich die Funktion eines Fahrzeugschlüssels übernehmen können.

[0022] Es wird weiterhin Verfahren zur Zugangsverifizierung in einem Fahrzeug beschrieben, wobei das Fahrzeug ein Zugangssystem mit einem in dem Fahrzeug angeordneten Steuergerät und einem tragbaren elektronischen Gerät aufweist. Das Verfahren weist auf das Aussenden eines Anfragesignals von dem Steuergerät an das tragbare elektronische Gerät, auf den Erhalt eines Anfragesignals hin, das Prüfen durch das elektronische Gerät, ob eine Energieversorgung durch die Batterie möglich ist, wenn eine Energieversorgung durch die Batterie nicht möglich ist, das Bereitstellen einer drahtlosen Energieversorgung der Transpondereinheit durch das Steuergerät und das Senden eines Antwortsignals von dem elektronischen Gerät an das Steuergerät, und, wenn eine Energieversorgung durch die Batterie möglich ist und innerhalb eines bestimmten Zeitraumes vor oder

nach dem Empfang des Anfragesignals ein Schalter oder eine Schaltfläche des elektronischen Gerätes durch einen Nutzer betätigt wurde, das Versorgen der Transpondereinheit mittels der Batterie mit Energie und Senden eines Antwortsignals von dem elektronischen Gerät an das Steuergerät, und das Entriegeln des Fahrzeugs, wenn anhand des Antwortsignals das elektronische Gerät als zu dem Fahrzeug gehörig erkannt wird.

[0023] Ein Fahrzeug weist ein Zugangssystem mit einem in einem Fahrzeug angeordneten Steuergerät und einem tragbaren elektronischen Gerät auf. Das tragbare elektronische Gerät weist eine Batterie auf, die dazu ausgebildet ist, verschiedene weitere Komponenten des tragbaren elektronischen Gerätes mit Energie zu versorgen. Das tragbare elektronische Gerät weist weiterhin eine Transpondereinheit auf, welche durch das Steuergerät drahtlos mit Energie versorgt werden kann. Das Steuergerät ist dazu ausgebildet, ein Anfragesignal an das tragbare elektronische Gerät zu senden. Das tragbare elektronische Gerät ist dazu ausgebildet, auf den Erhalt eines Anfragesignals hin zu prüfen, ob eine Energieversorgung durch die Batterie möglich ist. Das tragbare elektronische Gerät ist weiterhin dazu ausgebildet, wenn eine Energieversorgung durch die Batterie nicht möglich ist, eine drahtlose Energieversorgung der Transpondereinheit durch das Steuergerät bereitzustellen und ein Antwortsignal an das Steuergerät zu senden. Das tragbare elektronische Gerät ist weiterhin dazu ausgebildet, wenn eine Energieversorgung durch die Batterie möglich ist und innerhalb eines bestimmten Zeitraumes vor oder nach dem Empfang des Anfragesignals ein Schalter oder eine Schaltfläche des elektronischen Gerätes durch einen Nutzer betätigt wurde, ein Antwortsignal an das Steuergerät zu senden. Das Fahrzeug wird entriegelt, wenn anhand des Antwortsignals das elektronische Gerät als zu dem Fahrzeug gehörig erkannt wird.

[0024] Die Erfindung wird nachfolgend anhand der in den Figuren der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 beispielhaft ein Fahrzeug mit einem Zugangssystem gemäß einer Ausführungsform der Erfindung,

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

Fig. 3 in einer skizzenhaften Darstellung ein Zugangssystem gemäß einer Ausführungsform der Erfindung,

Fig. 4 beispielhaft in einem Ablaufdiagramm ein Verfahren gemäß einer Ausführungsform der Erfindung, und

Fig. 5 beispielhaft in einem Ablaufdiagramm ein Verfahren gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung.

[0025] **Fig. 1** zeigt in schematischer Darstellung das grundsätzliche Prinzip einer Vorrichtung zur Zugangsverifizierung in einem Fahrzeug **10**. In dem Fahrzeug **10** ist ein Steuergerät **20** mit einer Sende-/Empfangseinheit (Sende-/Empfangseinheit nicht explizit dargestellt) angeordnet, das dazu ausgebildet ist, Signale auszusenden. Dies sind beispielsweise elektromagnetische Signale im LF (Low Frequency) - oder HF (High Frequency)-Bereich. Diese Signale werden von einem elektronischen Gerät **30** empfangen, wenn dieses sich in der Nähe des Steuergerätes **20** befindet, und anschließend in dem elektronischen Gerät **30** decodiert, ausgewertet und/oder weiterverarbeitet. Im Anschluss an die Auswertung und/oder Weiterverarbeitung in dem elektronischen Gerät **30** können entsprechende Antwortsignale wieder an das Steuergerät **20** zurückgesendet werden. Die Antwortsignale werden beispielsweise im UHF-Frequenzband gesendet und können im Fahrzeug **10** von einer, in **Fig. 1** nicht dargestellten, Auswerteeinheit ausgewertet werden. Wird das elektronische Gerät **30** als zum Fahrzeug **10** gehörig erkannt, kann das Fahrzeug **10** entriegelt bzw. gestartet werden. Gibt es innerhalb einer definierten Zeit keine korrekte Antwort von dem elektronischen Gerät **30**, passiert hingegen nichts.

[0026] Zum Empfangen der von dem Steuergerät **20** gesendeten Signale muss sich das elektronische Gerät **30** innerhalb eines bestimmten Radius um das Steuergerät **20** herum befinden. Dieser Radius kann, abhängig von dem verwendeten Kommunikationsstandard, wenige Zentimeter, zum Beispiel 10cm, bis zu mehreren Metern betragen. Daher kann es bei kurzen Reichweiten erforderlich sein, das elektronische Gerät **30** in die Nähe des Steuergerätes **20** zu halten oder im Fahrzeug **10** in eine dafür vorgesehene Vorrichtung einzuführen. Dadurch kann sichergestellt werden, dass sich das elektronische Gerät **30** nahe genug an dem Steuergerät **20** befindet und eine Kommunikation möglich ist.

[0027] Das Steuergerät **20** kann kontinuierlich Signale aussenden oder nur auf ein bestimmtes Ereignis hin. Der Stromverbrauch des Steuergerätes **20** beim Aussenden von Signalen ist in der Regel verhältnismäßig hoch. Werden Signale nur auf ein bestimmtes, auslösendes Ereignis hingesendet, kann der Stromverbrauch daher deutlich reduziert werden. Ein solches auslösendes Ereignis kann beispielsweise das Ziehen eines Türgriffs (zum Entriegeln des Fahrzeugs) oder das Betätigen eines Startknopfes (zum Starten des Fahrzeugs) sein. Das heißt, dass

das Steuergerät **20** ein oder mehrere Anfragesignale aussendet, sobald beispielsweise der Türgriff oder ein Startknopf des Fahrzeugs **10** betätigt wird. Befindet sich das elektronische Gerät **30** in der Nähe des Steuergerätes **20** und sendet dieses nach dem Empfang eines Anfragesignals ein korrektes Antwortsignal zurück, kann das Fahrzeug **10** entriegelt bzw. gestartet werden. Es sind auch Vorrichtungen bekannt, welche die Annäherung eines Nutzers mittels Sensoren erfassen, z.B. mittels kapazitiver Sensoren im Türgriff. Andere Vorrichtungen erkennen beispielsweise die Annäherung eines Nutzers, wenn zwischen dem elektronischen Gerät **30** und dem Fahrzeug **10** eine Kommunikationsverbindung hergestellt wird, z.B. eine Bluetooth-Verbindung. Der Autorisierungsvorgang kann dann stattfinden, noch bevor der Nutzer den Türgriff tatsächlich betätigt. Viele weitere auslösende Ereignisse sind ebenfalls möglich.

[0028] Solche Systeme können jedoch relativ leicht angegriffen werden, z.B. durch so genannte Relay-Angriffe. Dabei kann zum Beispiel unter Verwendung von zwei Geräten, von denen sich eines in der Nähe des Fahrzeuges **10** und das andere in der Nähe des elektronischen Gerätes **30** befindet, eine größere Distanz zwischen dem Fahrzeug **10** und dem elektronischen Gerät **30** überbrückt werden, indem die Funkstrecke des verwendeten Kommunikationskanals (z.B. LF (Low Frequency)- oder HF (High Frequency)- Kommunikationskanal) verlängert wird. Auf diese Weise kann ein Fahrzeug **10** geöffnet und gestartet werden, obwohl sich der Fahrzeugschlüssel (elektronisches Gerät **30**) nicht innerhalb der notwendigen Reichweite befindet.

[0029] **Fig. 2** zeigt in schematischer Darstellung das Prinzip eines solchen Relay-Angriffes auf ein schlüsselloses Fahrzeug-Zugangs- und Startsystem durch Verlängerung der Funkstrecke eines Kommunikationskanals. Der Schlüssel mit dem elektronischen Gerät **30** befindet sich in der in **Fig. 2** gezeigten Darstellung außerhalb der Reichweite der von der Sendeeinheit **20** gesendeten Anfragesignale. Innerhalb des zum Empfangen der Signale notwendigen Radius befindet sich in der Nähe des Fahrzeugs **10** jedoch ein erstes Gerät **40**, welches eine Antenne aufweist. Der Abstand des ersten Geräts **40** zu der Sendeeinheit **20** im Fahrzeug **10** wird mit b bezeichnet. Innerhalb der Reichweite des elektronischen Gerätes **30** ist ein zweites Gerät **50** angeordnet, welches ebenfalls eine Antenne aufweist. Der Abstand des zweiten Geräts **50** zum ersten Gerät **40** wird mit c , der Abstand des zweiten Geräts **50** zu dem elektronischen Gerät **30** wird mit d bezeichnet.

[0030] Das erste Gerät **40** in der Nähe des Fahrzeuges **10** empfängt die Signale, die von dem Steuergerät **20** ausgesendet werden, und sendet diese an das zweite Gerät **50** weiter. Von dem zweiten Gerät

50 wird das Signal wiederum an das elektronische Gerät **30** gesendet. Um die Signale über eine Distanz c zwischen dem ersten und zweiten Gerät **40, 50**, die meist deutlich größer ist als die normale Reichweite von den häufig verwendeten LF- oder HF-Signalen, übertragen zu können, sind in den Geräten **40, 50** z.B. Verstärker und Sendestufen notwendig. Mit dieser Anordnung kann somit eine theoretisch beliebig weite Strecke zwischen dem Fahrzeug **10** und dem elektronischen Gerät **30** überbrückt werden.

[0031] Im elektronischen Gerät **30** wird das Signal empfangen, ausgewertet und/oder verarbeitet. Das darauf von dem elektronischen Gerät **30** ausgesendete Antwortsignal kann über dieselbe Anordnung mit dem ersten und zweiten Gerät **40, 50** wieder an das Fahrzeug **10** zurück übertragen werden. Die im Fahrzeug **10** angeordnete Auswerteelektronik detektiert somit zunächst nicht, dass sich das elektronische Gerät nicht innerhalb der Reichweite befindet. Obwohl das elektronische Gerät **30** nicht innerhalb der Reichweite ist, kann das Fahrzeug **10** somit trotzdem geöffnet und auch gestartet werden.

[0032] Ohne die Reichweite mittels einer oben beschriebenen Anordnung zu verlängern, könnte ein Fahrzeug **10** beispielsweise auch dann unbefugt geöffnet und gestartet werden, wenn sich das elektronische Gerät **30** innerhalb der erforderlichen Reichweite befindet. Dies kann beispielsweise der Fall sein, wenn das Fahrzeug **10** vor dem Haus eines Nutzers abgestellt wird und sich das elektronische Gerät **30** im Haus an einer Stelle befindet, welche innerhalb der Reichweite liegt. Ein Öffnen des Fahrzeugs **10** ist in einem solchen Fall jedoch auch oft nicht erwünscht.

[0033] Es sind verschiedene Verfahren bekannt, um derartige Angriffe und ein unbefugtes Öffnen und Starten des Fahrzeugs **10** zu verhindern. Derartige Verfahren sind jedoch oft aufwendig und bieten oft keinen zu 100% zuverlässigen Schutz vor Relay-Angriffen.

[0034] Nun Bezug nehmend auf **Fig. 3** wird ein Beispiel eines Zugangssystems beschrieben. Das Zugangssystem weist ein in einem Fahrzeug **10** angeordnetes Steuergerät **20** und ein tragbares elektronisches Gerät **30** auf. Das tragbare elektronische Gerät **30** weist eine Transpondereinheit **32** und eine Batterie **31** auf. Die Batterie **31** kann verschiedene (in **Fig. 3** nicht explizit dargestellte) Komponenten des tragbaren elektronischen Gerätes **30** mit Energie versorgen. Dies können beispielsweise Komponenten sein, welche für herkömmliche passive Zugangssysteme oder RKE-Systeme (remote Keyless Entry) benötigt werden. Die Transpondereinheit **32** ist häufig als Backup-Lösung vorgesehen, beispielsweise für den Fall, dass die normalerweise verwendeten passiven Zugangssysteme oder RKE-Systeme aus-

fallen, z.B. wenn die entsprechenden Komponenten defekt sind oder eine Versorgung der passiven Zugangssysteme oder RKE-Systeme durch die Batterie **31** nicht möglich ist. Die Transpondereinheit **32** wird in der Regel durch das Steuergerät **20** drahtlos mit Energie versorgt. Eine Energieversorgung durch die Batterie **31** ist beispielsweise dann nicht möglich, wenn der Ladezustand der Batterie **31** unter einen bestimmten Wert gesunken ist. Beispielsweise kann eine Versorgung durch die Batterie **31** nicht mehr gewährleistet werden, wenn der Ladezustand unter 5% beträgt, wobei die Batterie **31** bei einem Ladezustand von 100% vollständig geladen und bei 0% vollständig entladen ist. Ein Ladezustand kann beispielsweise anhand der Batteriespannung bestimmt werden. Ist die Batterie **31** vollständig geladen, weist diese eine gewisse Spannung auf. Entlädt sich die Batterie **31**, verringert sich auch die Batteriespannung. Ist die Batteriespannung unter einen bestimmten Wert gesunken, kann eine Versorgung durch die Batterie **31** nicht mehr gewährleistet werden.

[0035] Eine drahtlose Versorgung der Transpondereinheit **32** mit Energie ist beispielsweise mittels induktiver Kopplung zweier Induktivitäten (Antennen) möglich, von welchen eine in dem Steuergerät **20** und die andere in dem elektronischen Gerät, z.B. in der Transpondereinheit **32**, angeordnet ist (Antennen in **Fig. 3** nicht explizit dargestellt). Derartige Systeme werden häufig auch als Charge & Talk-Systeme bezeichnet, da eine Kommunikation nur dann möglich ist, wenn Energie durch den Kommunikationspartner (hier das Steuergerät **20**) bereitgestellt wird.

[0036] Derartige Charge & Talk-Systeme sind jedoch durch oben beschriebene Relay-Angriffe leicht angreifbar.

[0037] Das Steuergerät **20** ist dazu ausgebildet, ein Anfragesignal an das tragbare elektronische Gerät **30** zu senden. Anfragesignale können dabei entweder in regelmäßigen Abständen oder auf ein auslösendes Ereignis hin ausgesendet werden. Ein auslösendes Ereignis kann beispielsweise das Annähern des Nutzers an das Fahrzeug **10** oder das Betätigen eines Türgriffes des Fahrzeugs **10** aufweisen. Um das Zugangssystem vor ungewollten Relay-Angriffen zu schützen, prüft das tragbare elektronische Gerät **30** auf den Erhalt eines Anfragesignals hin, ob eine Energieversorgung des tragbaren elektronischen Gerätes **30** durch die Batterie **31** möglich ist. Es wird also beispielsweise ein Ladezustand der Batterie **31** überprüft. Wenn eine Energieversorgung durch die Batterie **31** nicht möglich ist, wird eine drahtlose Energieversorgung der Transpondereinheit **32** durch das Steuergerät **20** erlaubt und ein Antwortsignal von der Transpondereinheit **32** an das Steuergerät **20** gesendet. In einem solchen Fall könnten beispielsweise vom Steuergerät **20** im Fahrzeug weitere Verfahren zur Erkennung von Relay-Angriffen durchgeführt

werden. In der Regel wird jedoch ein Zugang zu dem Fahrzeug **10** gewährt, das Fahrzeug **10** also entriegelt, wenn das elektronische Gerät **30** anhand des Antwortsignals als zu dem Fahrzeug **10** gehörig erkannt wird.

[0038] Wenn das tragbare elektronische Gerät **30** jedoch feststellt, dass eine Energieversorgung durch die Batterie **31** möglich ist, kann ein Antwortsignal an das Fahrzeug **10** grundsätzlich zunächst unterdrückt werden. In diesem Fall ist es erforderlich, dass ein Nutzer innerhalb eines bestimmten Zeitraumes vor oder nach dem Empfang des Anfragesignals einen Schalter, eine Taste oder eine Schaltfläche des elektronischen Gerätes **30** betätigt. Durch das Betätigen des Schalters oder der Schaltfläche äußert der Nutzer seinen ausdrücklichen Wunsch, das Fahrzeug **10** entriegeln zu wollen. Empfängt ein elektronisches Gerät **30** ein Anfragesignal eines Fahrzeugs **10**, ist die Batterie **31** ausreichend geladen und der Wunsch des Nutzers das Fahrzeug **10** zu entriegeln ausdrücklich festgestellt, so kann die Transpondereinheit **32** ein Antwortsignal an das Steuergerät **20** senden. Auch in diesem Fall wird das Fahrzeug **10** entriegelt, wenn anhand des Antwortsignals das elektronische Gerät **30** als zu dem Fahrzeug **10** gehörig erkannt wird.

[0039] Bei dem beschriebenen System wird somit bei ausreichend geladener Batterie ein Antwortsignal von dem elektronischen Gerät **30** an das Fahrzeug **10** so lange unterdrückt, solange nicht auch ein Schalter, eine Taste oder eine Schaltfläche des elektronischen Gerätes **30** durch den Nutzer betätigt wurde. Dadurch können Relay-Angriffe für alle Fälle, in welchen von der Batterie **31** ausreichend Energie zur Verfügung gestellt werden kann, effektiv verhindert werden.

[0040] Das tragbare elektronische Gerät **30** kann beispielsweise ein Fahrzeugschlüssel, Mobiltelefon, Smartphone, Tablet, SmartWatch, Laptop oder Personal Digital Assistant (PDA) sein. Jegliche andere geeignete tragbare elektronische Geräte sind ebenfalls möglich. Ein Fahrzeugschlüssel kann beispielsweise entsprechende Schalter oder Knöpfe aufweisen. Ein Smartphone kann beispielsweise ein Display aufweisen, auf welchem dem Nutzer, z.B. mittels einer geeigneten App (Applikation), entsprechende Schaltflächen angezeigt werden können.

[0041] Dabei kann es beispielsweise erforderlich sein, dass ein Nutzer den Schalter oder die Schaltfläche innerhalb eines bestimmten Zeitraumes vor dem Empfang des Anfragesignals in dem elektronischen Gerät **30** betätigt. Beispielsweise kann ein Nutzer beim Verlassen seines Hauses die Funktion der Transpondereinheit **32** durch betätigen des Schalters oder der Schaltfläche freigeben. Der bestimmte Zeitraum kann dabei beispielsweise wenige Sekunden aber auch bis zu wenigen Minuten lang sein. Der Nut-

zer kann den Schalter oder die Schaltfläche beispielsweise auch noch für einen bestimmten Zeitraum nach dem Empfang des Anfragesignals betätigen. Dieser Zeitraum kann beispielsweise einige Sekunden, z.B. bis zu 30 Sekunden oder bis zu 60 Sekunden, betragen.

[0042] Bezugnehmend auf **Fig. 4** wird beispielhaft ein Verfahren zur Zugangsverifizierung beschrieben. Zunächst kann dabei, beispielsweise auf ein auslösendes Ereignis hin, ein Anfragesignal von dem Steuergerät **20** an das elektronische Gerät **30** gesendet werden (Schritt **401**). Das elektronische Gerät **30** kann daraufhin den Ladezustand der Batterie **31** prüfen (Schritt **402**). Ist die Batterie **31** nicht ausreichend geladen, kann ein Antwortsignal an das Steuergerät **20** ausgesendet werden (Schritt **403**). Die Transpondereinheit **32** kann dabei drahtlos von dem Steuergerät **20** mit Energie versorgt werden. Ist die Batterie **31** ausreichend geladen, kann weiterhin geprüft werden, ob innerhalb eines bestimmten Zeitraums vor oder nach dem Empfang des Anfragesignals ein Schalter oder eine Schaltfläche des elektronischen Gerätes **30** durch den Nutzer betätigt wurde (Schritt **404**). Ist dies der Fall, kann wiederum ein Antwortsignal an das Steuergerät **20** gesendet werden (Schritt **403**). Wurde jedoch vom Nutzer innerhalb des bestimmten Zeitraums vor oder nach dem Empfang des Anfragesignals kein Schalter oder keine Schaltfläche betätigt, dann wird der Vorgang abgebrochen und kein Antwortsignal an das Steuergerät **20** ausgesendet (Schritt **405**).

[0043] Nun Bezug nehmend auf **Fig. 5** wird ein weiteres Beispiel für ein Verfahren zur Zugangsverifizierung beschrieben. Hierbei kann zunächst die Betätigung eines Schalters oder einer Schaltfläche des elektronischen Gerätes **30** detektiert werden (Schritt **501**). Anschließend wird geprüft, ob innerhalb eines bestimmten Zeitraumes nach dem Betätigen des Schalters oder der Schaltfläche ein Anfragesignal eines Steuergerätes **20** empfangen wurde (Schritt **502**). Ist dies der Fall, kann ein Antwortsignal an das Steuergerät **20** gesendet werden (Schritt **503**). Wurde kein Anfragesignal von dem Steuergerät **20** empfangen und wird erneut ein Schalter oder eine Schaltfläche des elektronischen Gerätes **30** betätigt (Schritt **504**), dann kann ein entsprechendes Signal von dem elektronischen Gerät **30** an das Steuergerät **20** gesendet werden, welches ein Entriegeln des Fahrzeugs **10** auslöst (Schritt **505**). Ein Anfragesignal von dem Fahrzeug **10** ist in diesem Fall nicht erforderlich, da der Wunsch des Nutzers, das Fahrzeug **10** entriegeln zu wollen, eindeutig erkannt wird. Wird hingegen nicht erneut ein Schalter oder eine Schaltfläche des elektronischen Gerätes **30** betätigt und ist seit dem ersten Betätigen des Schalters oder der Schaltfläche mehr als eine vorgegebene Zeit vergangen (Timeout, Schritt **506**), dann wird das Verfahren

abgebrochen und kein Signal an das Steuergerät 20 ausgesendet (Schritt 507).

[0044] Die Erfindung wurde am Beispiel eines Zugangs- und Startsystems für ein Fahrzeug 10 beschrieben. Bei dem Fahrzeug 10 kann es sich beispielsweise um einen PKW, LKW, Bus, Traktor, Flugzeug, Schiff oder um jegliche andere Art von Fahrzeug handeln.

[0045] Das beschriebene Verfahren kann nicht nur bei Zugangssystemen für Fahrzeuge, sondern beispielsweise auch bei elektronischen Zahlungssystemen zum Einsatz kommen.

Patentansprüche

1. Zugangssystem mit einem in einem Fahrzeug (10) angeordneten Steuergerät (20) und einem tragbaren elektronischen Gerät (30), wobei das tragbare elektronische Gerät (30) eine Batterie (31) aufweist die dazu ausgebildet ist, verschiedene weitere Komponenten des tragbaren elektronischen Gerätes (30) mit Energie zu versorgen; das tragbare elektronische Gerät (30) eine Transpondereinheit (32) aufweist, welche durch das Steuergerät (20) drahtlos mit Energie versorgt werden kann; das Steuergerät (20) dazu ausgebildet ist, ein Anfragesignal an das tragbare elektronische Gerät (30) zu senden; das tragbare elektronische Gerät (30) dazu ausgebildet ist, auf den Erhalt eines Anfragesignals hin zu prüfen, ob eine Energieversorgung durch die Batterie (31) möglich ist; das tragbare elektronische Gerät (30) weiterhin dazu ausgebildet ist, wenn eine Energieversorgung durch die Batterie (31) nicht möglich ist, eine drahtlose Energieversorgung der Transpondereinheit (32) durch das Steuergerät (20) bereitzustellen und ein Antwortsignal an das Steuergerät (20) zu senden; und das tragbare elektronische Gerät (30) weiterhin dazu ausgebildet ist, wenn eine Energieversorgung durch die Batterie (31) möglich ist und innerhalb eines bestimmten Zeitraumes vor oder nach dem Empfang des Anfragesignals ein Schalter oder eine Schaltfläche des elektronischen Gerätes (30) durch einen Nutzer betätigt wurde, ein Antwortsignal an das Steuergerät (20) zu senden; wobei das Fahrzeug (10) entriegelt wird, wenn anhand des Antwortsignals das elektronische Gerät (30) als zu dem Fahrzeug (10) gehörig erkannt wird.

2. Zugangssystem nach Anspruch 1, wobei das Fahrzeug (10) verschlossen bleibt, wenn das Steuergerät (20) innerhalb eines bestimmten Zeitraumes nach dem Aussenden eines Anfragesignals von dem tragbaren elektronischen Gerät (30) kein Antwortsignal oder kein gültiges Antwortsignal empfängt.

3. Zugangssystem nach Anspruch 1 oder 2, wobei das Steuergerät (20) entweder in regelmäßigen Abständen Anfragesignale aussendet; oder ein Anfragesignal nur auf ein auf ein auslösendes Ereignis hin aussendet.

4. Zugangssystem nach Anspruch 3, wobei das auslösende Ereignis das Betätigen eines Türgriffes des Fahrzeugs (10) oder das Detektieren einer Annäherung des elektronischen Gerätes (30) an das Fahrzeug (10) aufweist.

5. Zugangssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei der bestimmte Zeitraum vor oder nach dem Empfang des Anfragesignals wenige Sekunden oder wenige Minuten beträgt.

6. Zugangssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei eine Versorgung mit Energie durch die Batterie (31) möglich ist, wenn ein Ladezustand der Batterie (31) einen vorgegebenen Grenzwert überschreitet.

7. Zugangssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei das elektronische Gerät (30) eines aufweist von einem Fahrzeugschlüssel, Mobiltelefon, Smartphone, Tablet, SmartWatch, Laptop oder Personal Digital Assistant.

8. Verfahren zur Zugangsverifizierung in einem Fahrzeug (10), wobei das Fahrzeug (10) ein Zugangssystem mit einem in dem Fahrzeug (10) angeordneten Steuergerät (20) und einem tragbaren elektronischen Gerät (30) aufweist, wobei das tragbare elektronische Gerät (30) eine Batterie (31) aufweist die dazu ausgebildet ist, verschiedene Komponenten des tragbaren elektronischen Gerätes (30) mit Energie zu versorgen, wobei das tragbare elektronische Gerät (30) eine Transpondereinheit (32) aufweist, welche durch das Steuergerät (20) drahtlos mit Energie versorgt werden kann, und wobei das Verfahren aufweist:

Aussenden eines Anfragesignals von dem Steuergerät (20) an das tragbare elektronische Gerät (30); auf den Erhalt eines Anfragesignals hin, Prüfen durch das elektronische Gerät (30), ob eine Energieversorgung durch die Batterie (31) möglich ist; wenn eine Energieversorgung durch die Batterie (31) nicht möglich ist, Bereitstellen einer drahtlosen Energieversorgung der Transpondereinheit (32) durch das Steuergerät (20) und Senden eines Antwortsignals von dem elektronischen Gerät (30) an das Steuergerät (20); und wenn eine Energieversorgung durch die Batterie (31) möglich ist und innerhalb eines bestimmten Zeitraumes vor oder nach dem Empfang des Anfragesignals ein Schalter oder eine Schaltfläche des elektronischen Gerätes (30) durch einen Nutzer betätigt

wurde, Senden eines Antwortsignals von dem elektronischen Gerät (30) an das Steuergerät (20); und Entriegeln des Fahrzeugs, wenn anhand des Antwortsignals das elektronische Gerät (30) als zu dem Fahrzeug (10) gehörig erkannt wird.

9. Fahrzeug (10) das ein Zugangssystem mit einem in einem Fahrzeug (10) angeordneten Steuergerät (20) und einem tragbaren elektronischen Gerät (30) aufweist, wobei

- das tragbare elektronische Gerät (30) eine Batterie (31) aufweist die dazu ausgebildet ist, verschiedene weitere Komponenten des tragbaren elektronischen Gerätes (30) mit Energie zu versorgen;
- das tragbare elektronische Gerät (30) eine Transpondereinheit (32) aufweist welche durch das Steuergerät (20) drahtlos mit Energie versorgt werden kann;
- das Steuergerät (20) dazu ausgebildet ist ein Anfragesignal an das tragbare elektronische Gerät (30) zu senden;
- das tragbare elektronische Gerät (30) dazu ausgebildet ist, auf den Erhalt eines Anfragesignals hin zu prüfen, ob eine Energieversorgung durch die Batterie (31) möglich ist;
- das tragbare elektronische Gerät (30) weiterhin dazu ausgebildet ist, wenn eine Energieversorgung durch die Batterie (31) nicht möglich ist, eine drahtlose Energieversorgung der Transpondereinheit (32) durch das Steuergerät (20) bereitzustellen und ein Antwortsignal an das Steuergerät (20) zu senden; und
- das tragbare elektronische Gerät (30) weiterhin dazu ausgebildet ist, wenn eine Energieversorgung durch die Batterie (31) möglich ist und innerhalb eines bestimmten Zeitraumes vor oder nach dem Empfang des Anfragesignals ein Schalter oder eine Schaltfläche des elektronischen Gerätes (30) durch einen Nutzer betätigt wurde, ein Antwortsignal an das Steuergerät (20) zu senden;

wobei das Fahrzeug (10) entriegelt wird, wenn anhand des Antwortsignals das elektronische Gerät (30) als zu dem Fahrzeug (10) gehörig erkannt wird.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

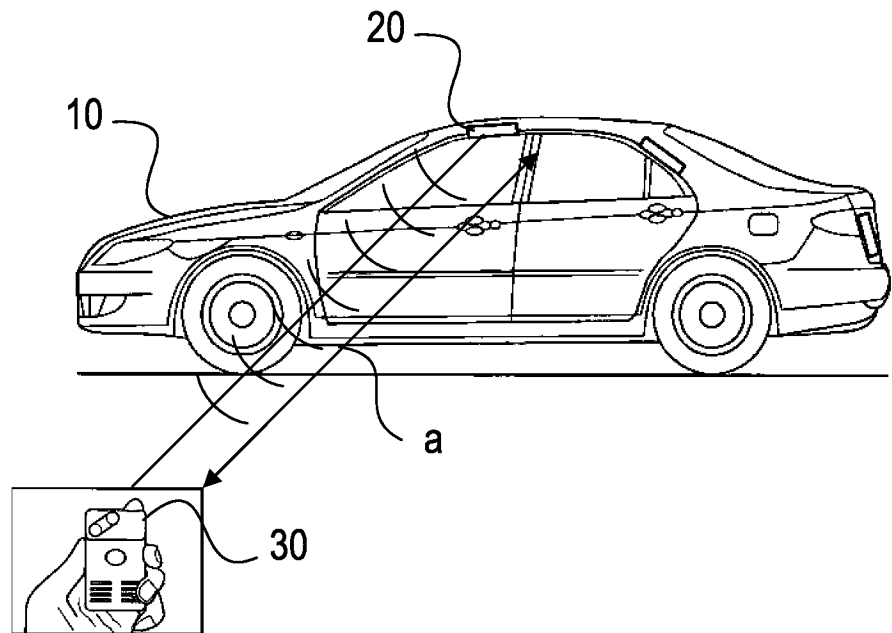


FIG 1

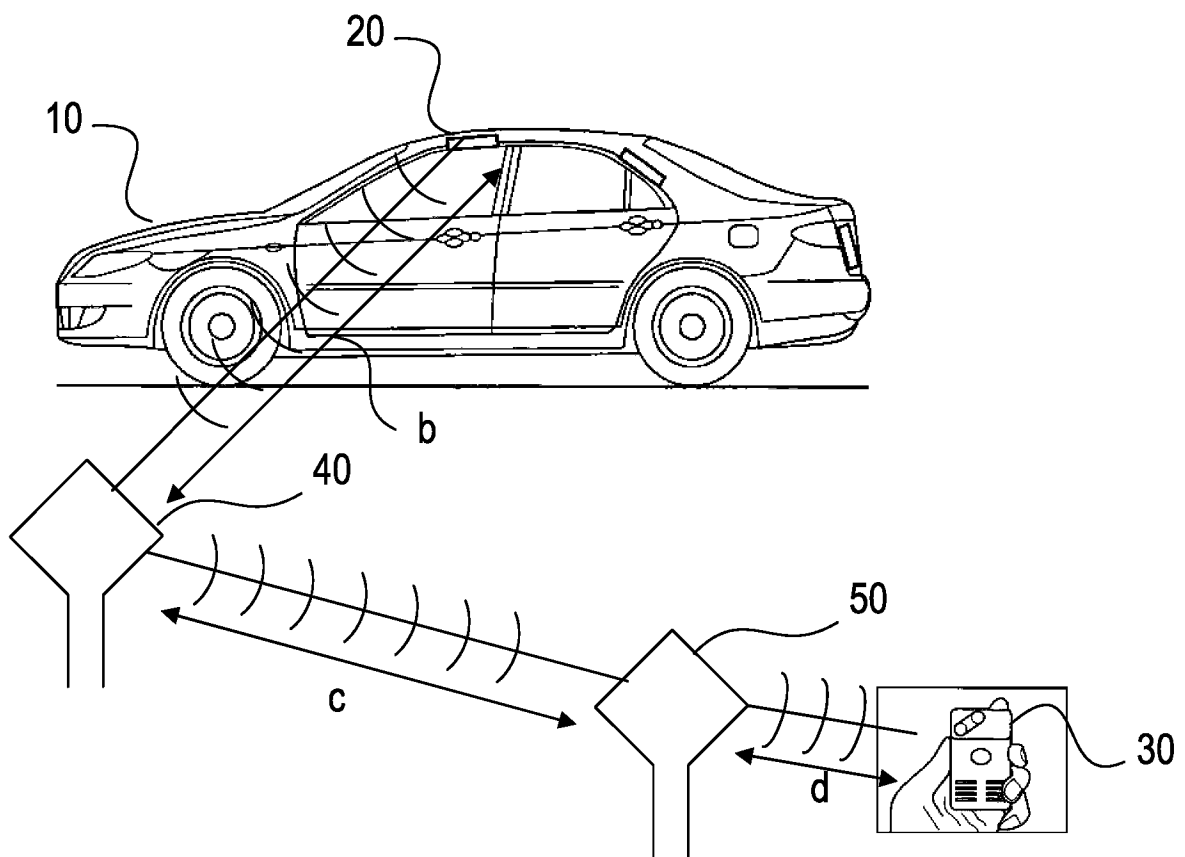


FIG 2

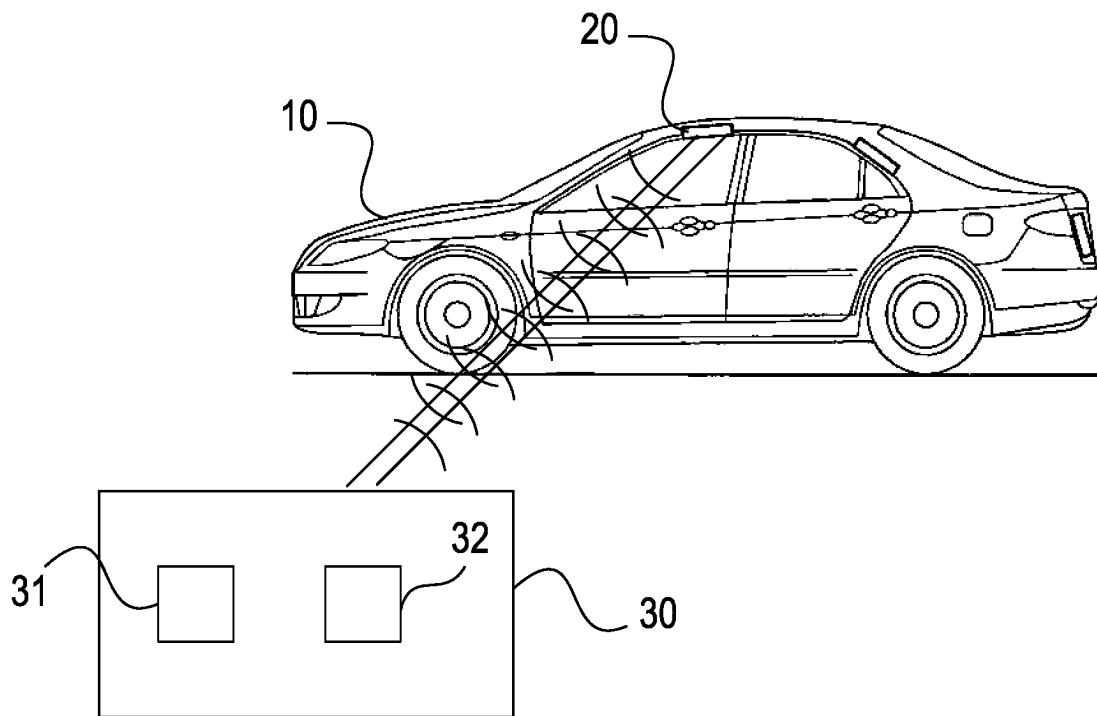


FIG 3

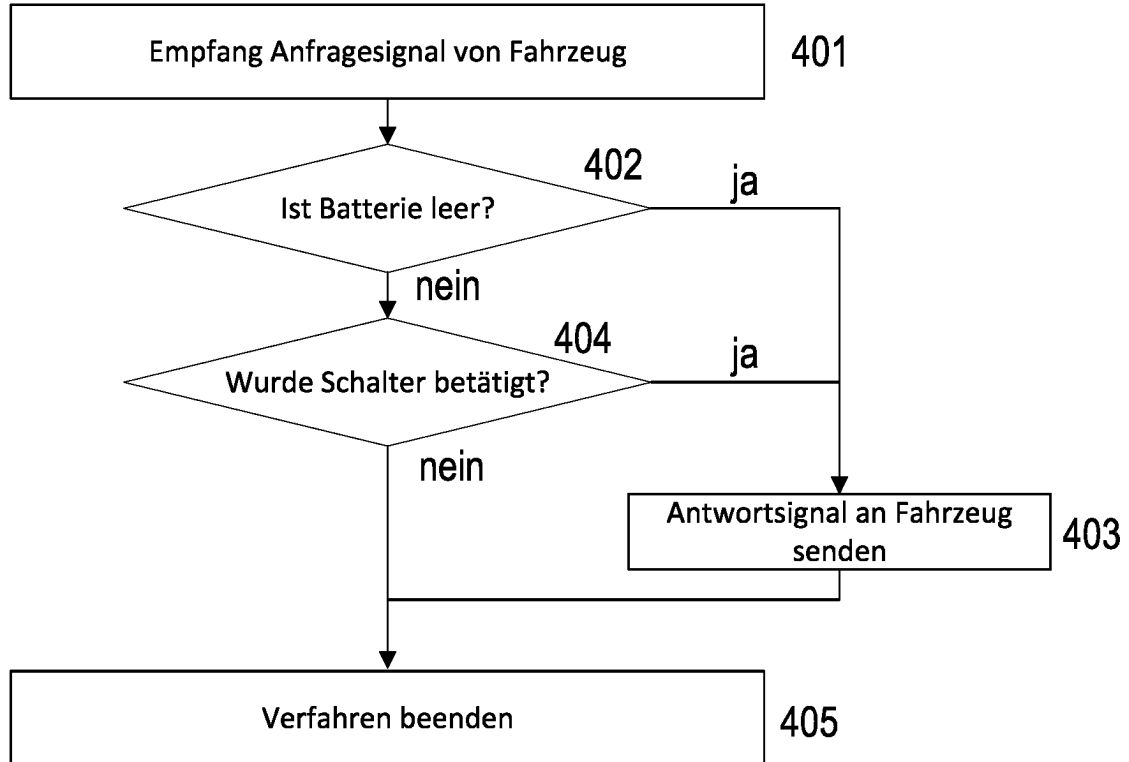


FIG 4

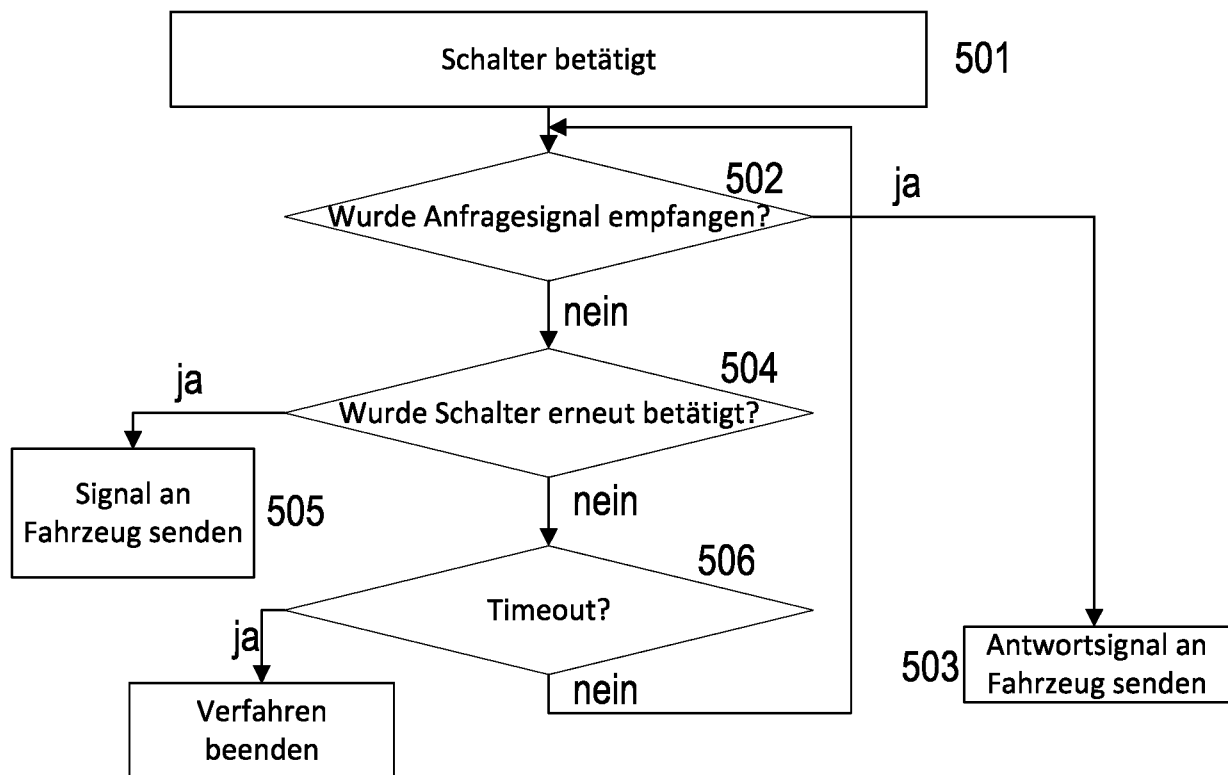


FIG 5