



(10) **DE 10 2015 225 729 A1** 2017.06.22

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2015 225 729.0**

(22) Anmeldetag: **17.12.2015**

(43) Offenlegungstag: **22.06.2017**

(51) Int Cl.: **H04L 12/16 (2006.01)**

G08G 1/0965 (2006.01)

B60R 25/24 (2013.01)

B60R 25/30 (2013.01)

G08C 17/02 (2006.01)

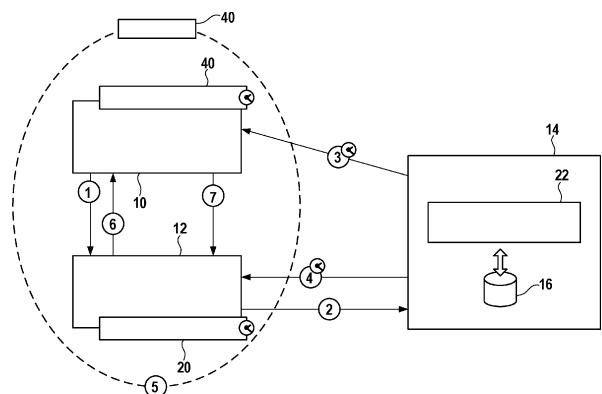
(71) Anmelder:
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

(72) Erfinder:
**Wendt, Hauke, 71254 Ditzingen, DE; Chirkov,
Sergey, 70806 Kornwestheim, DE**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Verfahren zum Identifizieren eines autonomen Kraftfahrzeugs**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Identifizieren eines autonomen Kraftfahrzeugs (10), bei dem von einer Einheit eine Anfrage bezüglich des Kraftfahrzeugs (10) zu einem Trustcenter (14) gesendet wird, die eine Kennzeichnung des Kraftfahrzeugs (10) und eine Kennzeichnung der Einheit umfasst, die Einheit nach Überprüfung der Kennzeichnungen durch das Trustcenter (14) eine Freigabeanforderung erhält.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Identifizieren eines autonomen Kraftfahrzeugs und eine Einheit zum Durchführen des Verfahrens. Die Erfindung betrifft insbesondere ein Verfahren zum Stoppen eines autonomen Kraftfahrzeugs.

Stand der Technik

[0002] Als Kraftfahrzeug wird ein mit einer Antriebs-einheit angetriebenes Fahrzeug bezeichnet. Unter einem autonomen Fahren wird ein Fahren eines Kraftfahrzeugs ohne Einwirken des Fahrers bzw. Nutzers verstanden. Ein Kraftfahrzeug, das für ein autonomes Fahren eingerichtet ist, wird als autonomes bzw. autonom fahrendes Kraftfahrzeug oder auch als selbst-fahrendes Kraftfahrzeug bezeichnet. Autonom fahrende Kraftfahrzeuge werden in naher Zukunft am Straßenverkehr teilnehmen.

[0003] Es zeigt sich jedoch, dass ein selbstfahrendes Kraftfahrzeug bspw. bei einer Polizeikontrolle, die den Fahrer bzw. das Kraftfahrzeug zum Anhalten auffordert, weitere technische Hilfsmittel bedarf, da dieses sich voraussichtlich nicht durch eine Winkerkelle anhalten lassen wird. Es stellt sich die Herausforderung, von außen auf ein autonomes Fahrzeug zuzugreifen und dieses zu veranlassen, eine gewünschte Handlung vorzunehmen.

Offenbarung der Erfindung

[0004] Vor diesem Hintergrund werden ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1, eine Einheit zum Durchführen des Verfahrens gemäß Anspruch 10, eine Einrichtung gemäß Anspruch 11 sowie ein Trustcenter nach Anspruch 12 vorgestellt. Ausführungsformen ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen und aus der Beschreibung.

[0005] Das vorgestellte Verfahren dient zur Identifizierung eines autonom fahrenden Kraftfahrzeugs und ermöglicht einer Einheit, bspw. in einem Polizeifahrzeug, die Identifizierung des Kraftfahrzeugs und ggf. die verifizierte Übergabe von Anforderungen bzw. Anweisungen an dieses Kraftfahrzeug. Es wurde somit erkannt, dass es unerlässlich ist, das autonome Kraftfahrzeug zunächst zu identifizieren, bevor dieses zu bestimmten Handlungen veranlasst werden kann.

[0006] Es wird somit hierin eine Möglichkeit beschrieben, wie das Anhalten eines autonomen Fahrzeugs, insbesondere durch die Polizei, erfolgen kann.

[0007] Zu beachten hierbei ist, dass autonome Fahrzeuge in der Regel vernetzte Fahrzeuge sind. Diese werden also mit anderen Fahrzeugen und der In-

frastruktur kommunizieren, bspw. nach IEEE 802.11p Standard.

[0008] Es wurde erkannt, dass sich Verkehrsteilnehmer untereinander und gegenüber der Infrastruktur mit anonymen Zeichen bzw. Tokens identifizieren können. Diese Token werden regelmäßig eine begrenzte Gültigkeitsdauer haben. Insbesondere ist ein Token nie fest einem Fahrzeug zugeordnet, sondern wird von einer zentralen Instanz, einem sogenannten Trustcenter, dynamisch einzeln oder als Set, d. h. als kleine Ansammlung von Token, die für verschiedene Zwecke aufgebraucht werden können, zugeordnet. Zu berücksichtigen ist, dass neben der Verwendung von Token auch andere Möglichkeiten bestehen.

[0009] Die vorgestellte Einheit dient zur Durchführung des beschriebenen Verfahrens und ist bspw. in einem Steuergerät, bspw. einem Motorsteuergerät, vorgesehen bzw. als solches ausgebildet. Die Einheit ist typischerweise einem Fahrzeug, das die Identifizierung durchführen soll, zugeordnet.

[0010] Weiterhin wird hierin eine Einrichtung vorgestellt, die dem autonom fahrenden Kraftfahrzeug zugeordnet ist. Darüber hinaus betrifft die Erfindung ein Trustcenter, das für das vorgestellte Verfahren eingerichtet ist.

[0011] Weitere Vorteile und Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung und den beiliegenden Zeichnungen.

[0012] Es versteht sich, dass die voranstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0013] Fig. 1 zeigt einen möglichen Ablauf des beschriebenen Verfahrens.

[0014] Fig. 2 zeigt in schematischer Darstellung eine Ausführung eines autonomen Kraftfahrzeugs.

[0015] Fig. 3 zeigt in schematischer Darstellung eine Ausführung eines Polizeifahrzeugs.

Ausführungsformen der Erfindung

[0016] Die Erfindung ist anhand von Ausführungsformen in den Zeichnungen schematisch dargestellt und wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die Zeichnungen ausführlich beschrieben.

[0017] Das vorgestellte Verfahren wird nachfolgend beispielhaft anhand der Token-Technik beschrieben. Dieses ist jedoch nicht darauf beschränkt.

[0018] Fig. 1 zeigt einen möglichen Ablauf des vorgestellten Verfahrens anhand einer graphischen Darstellung. Diese zeigt ein autonom fahrendes Kraftfahrzeug **10**, ein Polizeifahrzeug **12** und ein Trustcenter **14**. In diesem Trustcenter **14** ist eine Datenbank **16** vorgesehen. Die einzelnen Schritte bzw. Aktionen sind mit umrandeten Ziffern in Fig. 1 verdeutlicht.

[0019] Eine Identifizierung des Kraftfahrzeugs **10** anhand von Token ist nur über das Trustcenter **14**, das die Token vergibt, möglich. Will beispielsweise die Polizei das autonome Fahrzeug **10** stoppen, so muss sie eine entsprechende Anfrage über das Trustcenter **14** stellen. Als Grundlage für diese Anfrage kann das Kennzeichen des Fahrzeugs (Schritt 1), das bspw. visuell erfasst werden kann, dienen oder ein dem Kraftfahrzeug zugehöriges Token T_1 **40**, wenn dieses seitens der Polizei eindeutig zugeordnet werden kann oder aber Token von Fahrzeugen, die sich in der Nähe befinden. Optional kann das Kennzeichen auch automatisch z. B. über eine Kamera erfasst werden.

[0020] Das Polizeifahrzeug **12** kann in einer Ausführung die Token aller sich in der Nähe befindlichen Fahrzeuge erfassen. Über Zusatzinformationen kann das Token identifiziert werden, das zum ausgewählten Fahrzeug gehört. In einer Anfrage an das Trustcenter **14** werden für diese Token Fahrzeuginformationen angefragt. Hierfür werden Rechte bzw. Berechtigungen benötigt. Es können dabei zusätzliche Informationen, wie bspw. Fahrzeugtyp, Hersteller, Modell, Farbe, Fahrtrichtung, Ort usw., für eine Filterung an das Trustcenter **14** übermittelt werden. Ein Teil der Informationen, wie bspw. Ort, Fahrtrichtung, kann ggf. auch über die Infrastruktur öffentlich verfügbar sein. Zu beachten ist, dass Token typischerweise anonymisiert sind. Das Trustcenter **14** wird gemäß den Rechten die gefilterte Information über die jeweiligen Token der zugehörigen Fahrzeuge zurückliefern.

[0021] Die Anfrage (Schritt 2) erfolgt somit bspw. über ein Polizeitoken PT_1 **20**.

[0022] Das Trustcenter **14** überprüft die Gültigkeit der Polizeianfrage. Dazu muss sich die Polizei ausweisen können. Dies kann z.B. über ein Token des Polizeifahrzeugs **12**, das Polizeitoken PT_1 **20** erfolgen. Dieses kann beispielsweise aus der Polizeifahrzeug-Kennzeichnung bzw. -ID zusammen mit der ID des anfragenden Polizisten von einem Trustcenter, insbesondere von einem eigenen Polizei-Trustcenter, gebildet werden. Optional kann die Anfrage auf unterschiedliche Rechte hin erfolgen, wie bspw. Kennzeichenüberprüfung, Stoppen, Entriege-

lung des Fahrzeugs (Aktion₁). Die Anfragen können optional einen unterschiedlichen Gültigkeitszeitraum der Freigaben beantragen.

[0023] Das Trustcenter **14** prüft die Berechtigungen der Anfrage und die hinterlegten Rechte hinsichtlich Freigaben. Bei einer berechtigten Anfrage erteilt das Trustcenter **14** die angefragten Rechte, d. h. diese sendet ein Freigabeanforderung bzw. freigegebene Rechte an das Polizeifahrzeug **12** und üblicherweise an das Kraftfahrzeug **10**. An dieser Stelle ist das Verfahren zur Identifikation beendet. Hierfür ist ein Algorithmus **22** für eine Verifizierung und eine Freigabe (Schritte 3, 4) vorgesehen. Das Polizeifahrzeug **12** erhält das Fahrzeug-Token T_1 und die Information über die freigegebenen Rechte, in Fig. 1 die Aktion₁ und einen Aktionstoken TA_1 (Schritt 4). Das Fahrzeug **10** erhält vom Trustcenter **14** das Polizeitoken, in Fig. 1 das Polizeitoken PT_1 und die damit verbundenen Berechtigungen inklusiver derer zeitlichen Begrenzung (Schritt 3).

[0024] Das Polizeifahrzeug **12** kann damit mit dem Fahrzeug über dessen Token T_1 mit Hilfe des Polizeifahrzeug-Tokens PT_1 die freigegebenen Rechte Aktion₁ + Aktionstoken TA_1 direkt auf das Kraftfahrzeug **10** anwenden. Der Token T_1 **40** kann auch per Funk (Schritt 5) übermittelt werden.

[0025] Das Kraftfahrzeug **10** erhält die Anforderungen seitens des Polizeifahrzeugs **12**, verifiziert das Polizei-Token (Trustcenter Information: Aktion₁ + Aktionstoken TA_1 , PT_1) (Schritt 6) und führt die jeweiligen Kommandos (Aktion₁) aus und schickt eine Bestätigung (Schritt 7).

[0026] Optional kann vom Trustcenter **14** auch ein Token-Set, nämlich Aktion₁ + Aktionstoken TA_1 , ..., Aktion n + Aktionstoken TA_n , zur Verfügung gestellt werden, wobei jedes Token genau einem Kommando des Anfragenden, unter Einbezug von dessen Token, zugeordnet ist. Das Polizeifahrzeug **12** erhält vom Fahrzeug **10** eine Rückmeldung über den Status der jeweiligen Aktion.

[0027] Ein Sonderfall besteht, wenn die Polizei die Gültigkeit eines Kennzeichens prüft. Bei einer solchen Anfrage übermittelt die Polizei das Kennzeichen an das Trustcenter **14** und erhält das gültige Fahrzeug-Token bzw. Token-Set. Diese werden gegenüber den Tokens der Fahrzeuge in der Nähe verifiziert. Bei einem gültigen Kennzeichen wird das passende Token in der Rückmeldung enthalten sein.

[0028] Ist das nicht der Fall handelt es sich um ein gefälschtes Kennzeichen. Die Polizei fragt dann für alle Token von Fahrzeugen, die sich in der Nähe befinden, die Kennzeichen vom Trustcenter an. Die passenden Kennzeichen können damit ausgeschlossen werden und damit kann das Token des Fahr-

zeugs mit falschem Kennzeichen eindeutig ermittelt werden. Das Trustcenter kann daraufhin das echte Kennzeichen übermitteln.

[0029] Optional kann auch die Ortsinformation der Fahrzeuge vom Trustcenter übermittelt werden um eine schnellere Identifizierung zu unterstützen.

[0030] Weiterhin sind andere Anwendungsfälle möglich. So könnte bei einem Notfall die Feuerwehr autonome Fahrzeuge in der Nähe anhalten müssen. Dazu ist eine Anfrage auf eine örtliche Sperrung sinnvoll. Dies wird als die Vornahme einer Umkreissperre bezeichnet. Es sind aber auch andere Anwendungsfälle denkbar. So könnte mit dem Verfahren ein Entsperren einer Tür und/oder eines Kofferraums bewirkt werden.

[0031] All dies sind Maßnahmen, die durch das autonome Kraftfahrzeug, typischerweise ohne Eingriff des Nutzers des Kraftfahrzeugs, vorgenommen wird. So kann ein Stoppen des Kraftfahrzeugs, ein Entsperren von Türen und Kofferraum oder eine andere Handlung vorgenommen werden.

[0032] Für alle Anwendungsfälle ist es trotz der zeitlichen Begrenzung der Anfragen sinnvoll, über ein explizites Aufhebungskommando zu verfügen. Dieses kann analog zu anderen Rechten z. B. per Token vom Trustcenter, vergeben werden.

[0033] Das in der Darstellung bei Schritten 3 und 4 sowie bei den mit Bezugszeichen **20** und **40** bezeichneten Token verwendete Zeichen weist auf eine möglicherweise zeitlich begrenzte Gültigkeit hin.

[0034] Fig. 2 zeigt in einer schematischen Darstellung eine Ausführung eines autonom fahrenden Kraftfahrzeugs, das insgesamt mit der Bezugsziffer **50** bezeichnet ist. Dieses Kraftfahrzeug **50** umfasst eine Antriebseinheit **52**, eine Einrichtung **54** zur Durchführung des beschriebenen Verfahrens, Sensoren **56** sowie eine Kommunikationseinheit **58** zur Kommunikation mit anderen Fahrzeugen und einem Trustcenter.

[0035] Diese Einrichtung **54** wirkt zur Durchführung des Verfahrens mit einem Trustcenter und einer Anordnung, die einer Einheit, die das Kraftfahrzeug **50** identifizieren kann, zugeordnet ist.

[0036] Fig. 3 zeigt ein Polizeifahrzeug **80** in stark vereinfachter Darstellung. Dieses Polizeifahrzeug umfasst eine Einheit **82** zum Identifizieren eines autonomen Kraftfahrzeugs, die mit Sensoren **84** und einer Kommunikationseinrichtung **86** ausgestattet ist.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Nicht-Patentliteratur

- IEEE 802.11p Standard [0007]

Patentansprüche

1. Verfahren zum Identifizieren eines autonomen Kraftfahrzeugs (10, 50), bei dem von einer Einheit (82) eine Anfrage bezüglich des Kraftfahrzeugs (10, 50) zu einem Trustcenter (14) gesendet wird, die eine Kennzeichnung des Kraftfahrzeugs (10, 50) und eine Kennzeichnung der Einheit (82) umfasst, und die Einheit (82) nach Überprüfung der Kennzeichnungen durch das Trustcenter (14) eine Freigabeanforderung erhält.

2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem die Einheit (82) nach Erhalt der Freigabeanforderung von dem Trustcenter (14) eine entsprechende Anforderung an das Kraftfahrzeug (10, 50) sendet.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, bei dem als Kennzeichnung des Kraftfahrzeugs (10, 50) ein Kennzeichen des Kraftfahrzeugs (10, 50) verwendet wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, bei dem als Kennzeichnung des Kraftfahrzeugs (10, 50) ein Token des Kraftfahrzeugs (10, 50) verwendet wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei dem die Einheit (82) nach Ausführen einer Maßnahme durch das Kraftfahrzeug (10, 50) entsprechend der Anforderung eine Bestätigung von dem Kraftfahrzeug (10, 50) empfängt.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei dem die Einheit (82) Ortsinformationen zu dem Kraftfahrzeug (10, 50) von dem Trustcenter (14) empfängt.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, das dazu eingesetzt wird, das Kraftfahrzeug (10, 50) zu stoppen.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, das dazu eingesetzt wird, ein gefälschtes Kennzeichen zu erkennen.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, das dazu eingesetzt wird, eine Umkreissperre vorzunehmen.

10. Einheit zum Identifizieren eines autonomen Kraftfahrzeugs (10, 50), insbesondere zur Durchführung eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 9, die dazu eingerichtet ist, eine Anfrage zu dem Kraftfahrzeug (10, 50) zu einem Trustcenter (14) zu senden, die eine Kennzeichnung des Kraftfahrzeugs (10, 50) und eine Kennzeichnung der Einheit (82) umfasst, und nach Überprüfung der Kennzeichnungen durch das Trustcenter (14) eine Freigabeanforderung zu erhalten.

11. Einrichtung, die dazu eingerichtet ist, einem autonom fahrenden Kraftfahrzeug (10, 50) zugeordnet zu sein und mit einer Einheit (82) nach Anspruch 10 und einem Trustcenter (14) zusammenzuwirken, um ein Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9 durchzuführen.

12. Trustcenter, das dazu eingerichtet ist, mit einer Einheit (82) nach Anspruch 10 und einer Einrichtung (54) nach Anspruch 11 zusammenzuwirken, um ein Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9 durchzuführen.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

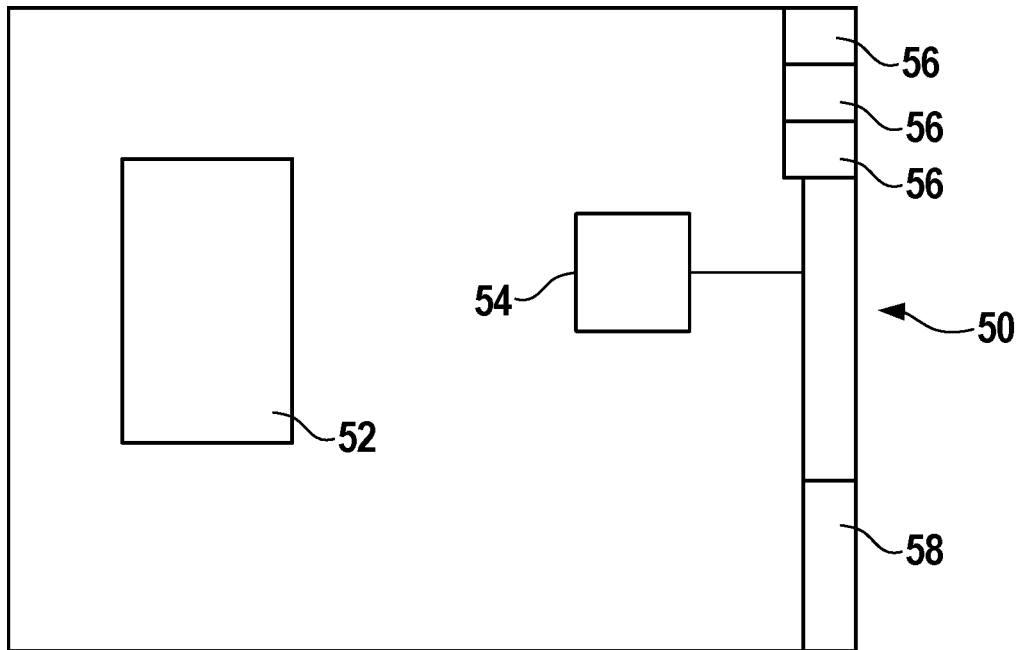


Fig. 2

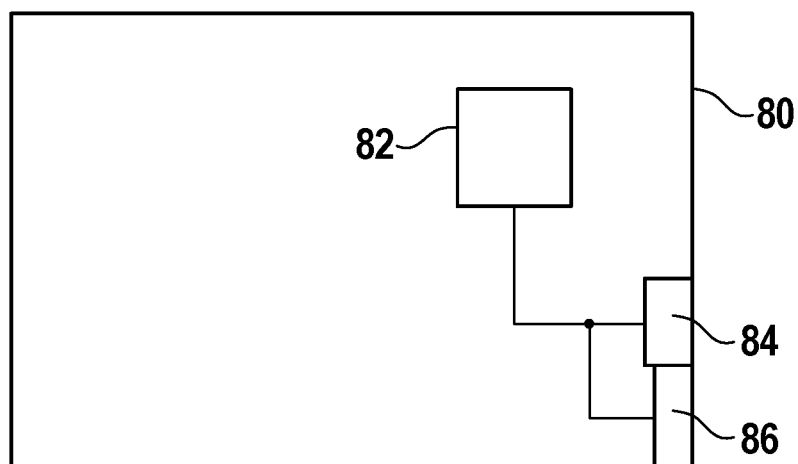


Fig. 3