

(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
27. Januar 2022 (27.01.2022)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2022/017731 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B60W 30/18 (2012.01) *B60R 25/21* (2013.01)
B60W 50/08 (2020.01) *B60R 25/24* (2013.01)
B60W 60/00 (2020.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2021/067660

(22) Internationales Anmeldedatum:
28. Juni 2021 (28.06.2021)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2020 004 483.2
24. Juli 2020 (24.07.2020) DE

(71) Anmelder: **DAIMLER AG** [DE/DE]; Mercedesstraße
120, 70372 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder: **GÜNTHER, Janine**; Rohrer Straße 122/2,
70771 Leinfelden (DE). **SPOHRER, Nicolai**; Wagenburg-
str. 168, 70186 Stuttgart (DE). **VOLKERT, Lucas**; See-
hausstr 7, 75233 Tiefenbronn (DE). **FLERLAGE, Florian**;
Scherrenstr. 10, 70327 Stuttgart (DE).

(74) Anwalt: **ESCHBACH, Arnold**; Daimler Brand & IP Ma-
nagement GmbH & Co. KG 063- H512, 70546 Stuttgart
(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, CZ, DE, DJ, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA,
MD, ME, MG, MK, MN, 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,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, 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, 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).

(54) Title: PREVENTING AN AUTONOMOUS VEHICLE FROM MOVING

(54) Bezeichnung: VERHINDERN EINER BEWEGUNG EINES AUTONOMEN FAHRZEUGS

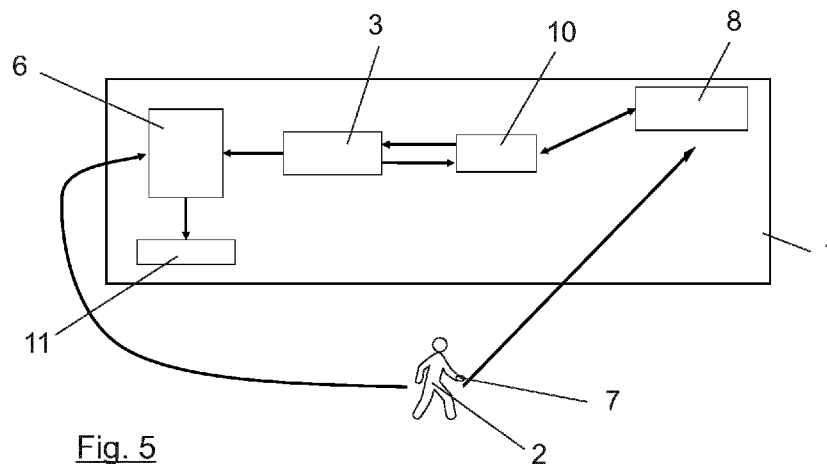


Fig. 5

(57) Abstract: The invention relates to a device for preventing an at least partly autonomously driving vehicle (1) from moving in an autonomous drive mode, comprising at least one actuator (6) for activating or deactivating an immobilization function. The invention is characterized by a superordinate safety unit (3) for controlling the access to the actuator (6) and/or its actuation.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Verhindern einer Bewegung eines zumindest teilweise autonom fahrenden Fahrzeugs (1) in einem autonomen Fahrmodus, mit wenigstens einem Aktuator (6) zum Aktivieren oder Deaktivieren einer Immobilisierungsfunktion. Die Erfindung ist gekennzeichnet durch eine übergeordnete Sicherungseinrichtung (3) zur Kontrolle des Zugangs zu dem Aktuator (6) und/oder seiner Betätigung.



WO 2022/017731 A1

Veröffentlicht:

- *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

Verhindern einer Bewegung eines autonomen Fahrzeugs

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Verhindern einer Bewegung eines zumindest teilweise autonom fahrenden Fahrzeugs in einem autonomen Fahrmodus, nach der im Oberbegriff von Anspruch 1 oder 2 näher definierten Art. Außerdem betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Verhindern einer Bewegung eines zumindest teilweise autonom fahrenden Fahrzeugs in einem autonomen Fahrmodus mit einer solchen Vorrichtung.

Bereits in naher Zukunft werden autonom fahrende Fahrzeuge und insbesondere auch autonom fahrende Lastkraftwagen auf immer mehr Straßen unterwegs sein. Vor allem bei autonom fahrenden Lastkraftwagen wird es so sein, dass diese typischerweise in Form einer autonom fahrenden Zugmaschine ausgebildet sein werden, an welcher beliebige Auflieger oder Anhänger angekoppelt werden können. Die Kopplung dieser Gespanne erfolgt dann in sogenannten Hubs oder in Betriebshöfen, welche typischerweise privat betrieben werden und entsprechend abgesichert sind, sodass innerhalb des Hubs, welcher beispielsweise an einer Autobahn angeordnet sein kann, nur für einen vorgegebenen Kreis an Personen ein Zugriff auf die selbstfahrenden Zugmaschinen beziehungsweise Gespanne gegeben ist.

Der allgemeine Plan sieht es dabei vor, dass von einem solchen Hub aus sogenannte Level 4 Fahrten im autonomen Fahrmodus operativ betreut werden. Alle Fahrten der selbstfahrenden Fahrzeuge beginnen und enden dann an diesen Hubs. Die Koordination der selbstfahrenden Fahrzeuge, ihrer Ladung, das Ankoppeln und Abkoppeln von Aufliegern beziehungsweise Anhängern und auch die Wartung und Inspektion der selbstfahrenden Fahrzeuge erfolgen innerhalb des Hubs. Von den Hubs wird außerdem erwartet, dass sie die gesamte Logistik des Transfers der Auflieger und Anhänger zwischen dem Hub und den Verteilzentren für die Kunden abwickeln.

Im Falle eines technischen Defekts bei einem selbstfahrenden Fahrzeug, beispielsweise einem selbstfahrendem LKW, ist es dann so, dass der Hub und ein Kontrollzentrum zur Steuerung des selbstfahrenden LKWs außerhalb des Hubs sich entsprechend koordinieren, um eine Abholung und Reparatur des selbstfahrenden Fahrzeugs zu gewährleisten. Dabei stellt jeder Hub die notwendige Infrastruktur für Wartung, Inspektion, Reinigung, Betankung, Routinereparaturen aber auch für das Wiegen und Kalibrieren der Fahrzeuge sicher, um die selbstfahrenden Fahrzeuge am Laufen zu halten. Zur Unterstützung der Wartung der Flotte an selbstfahrenden Fahrzeugen ist dabei eine umfangreiche IT-Infrastruktur vorhanden.

Sowohl innerhalb als auch außerhalb dieser Hubs kommt es nun beim Einsatz von selbstfahrenden Fahrzeugen zu Situationen, in denen das zumindest teilweise autonom fahrende Fahrzeug in einem autonomen Fahrmodus mit Menschen interagieren muss. Beispiele können Wartung und Reparatur nötig sein oder beispielsweise auch Grenzkontrollen oder Ähnliches.

Dabei ist es so, dass autonome Level 4 Fahrzeuge technisch so konzipiert sind, dass sie Fahrten innerhalb einer bestimmten Domäne, der sogenannten ODD (Operation Design Domain) ausführen können. Für die Hubanwendungen geht man dabei im ersten Schritt davon aus, dass das Einsatzgebiet primär auf Autobahnen, Highways oder Ähnlichem erfolgen wird. Dies hat zur Folge, dass die technische Realisierung der autonomen Fahrfunktionen vorerst nur mit den Begebenheiten umgehen kann, die in dieser ODD auftauchen. Eine sichere Interaktion zwischen Menschen und dem autonom fahrenden Fahrzeug in einer solchen Situation kann daher noch nicht vollumfassend gewährleistet werden. Insbesondere bei Wartungs-, Reparatur- und Kontrollarbeiten muss aber ein Stillstand des Fahrzeugs gesichert werden. Eine fehlerhafte Detektion einer Situation durch das Fahrzeug könnte nämlich zu einer Fahrzeugbewegung führen, obwohl beispielsweise ein Mechaniker mit Arbeiten am oder unter dem Fahrzeug beschäftigt ist. Schwere Unfälle durch ein solches Fehlverhalten des selbstfahrenden Fahrzeugs müssen vermieden werden. Dies gilt prinzipiell für alle Arten von Fahrzeugen, stellt jedoch bei selbstfahrenden LKWs eine besondere Herausforderung dar, da diese aufgrund ihrer Größe und ihres Gewichts im Falle eines potentiellen Unfalls besonders schwere Schäden verursachen können.

Auch in der Praxis heutiger Fahrzeuge ist es so, dass typischerweise ein Aktuator zum Aktivieren oder Deaktivieren einer Immobilisierungsfunktion für das Fahrzeug vorhanden ist. Beispielsweise kann über einen Schalter oder bei älteren Fahrzeugen auch rein mechanisch eine Handbremse beziehungsweise Feststellbremse des Fahrzeugs angezogen werden. Das Fahrzeug kann sich dann nicht oder nicht ohne weiteres bewegen. Bei autonom fahrenden Fahrzeugen oder teilweise autonomen fahrenden Fahrzeugen im autonomen Fahrmodus ist es nun jedoch möglich, dass aufgrund eines über die Sensorik des Fahrzeug erkannten Ereignisses im Umfeld die Feststellbremse gelöst wird. Bei einer Steuerung des Fahrzeugs über fahrzeugexterne Server, beispielsweise über ein Kontrollcenter, welches die Bewegung der Fahrzeuge innerhalb des Hubs oder auch außerhalb des Hubs koordiniert, kann außerdem durch ein entsprechenden Befehl dieses Kontrollzentrums ein Lösen der Feststellbremse und eine entsprechende Bewegung des Fahrzeugs initiiert werden, gegebenenfalls ohne dass das Kontrollcenter über die aktuelle Wartung des Fahrzeugs Bescheid weiß, oder gegebenenfalls auch wenn es im Kontrollcenter zu einer entsprechenden Fehlfunktion kommt. Dies ist außerordentlich kritisch und birgt immer die Gefahr von Unfällen in sich, insbesondere schweren Unfällen mit Personenschäden, da in dieser Situation ja typischerweise Menschen beispielsweise mit der Wartung des Fahrzeugs und/oder einer Kontrolle an dem Fahrzeug beschäftigt sind.

Aus dem weiteren allgemeinen Stand der Technik in Form der AU 2011 213 807 A1 ist ein System und ein Verfahren zum Umschalten zwischen einem autonomen und einem manuellen Fahrmodus bei einem Fahrzeug bekannt. In diesem Fall ist es so, dass der manuelle Fahrmodus in jedem Fall Vorrang hat, sodass autonome Fahrmanöver von einer manuellen Betätigung des Fahrzeugs durch eine dieses fahrende beziehungsweise kontrollierende Person jederzeit unterbunden werden können.

Zum weiteren allgemeinen Stand der Technik aus der DE 195 39 852 C1 ist außerdem ein elektronischer Schlüssel bekannt, welcher über entsprechende Kommunikationswege mit dem Fahrzeug in Beziehung tritt, wobei diese Kommunikation schlüsselseitig bei Bedarf blockiert beziehungsweise gesperrt werden kann.

Aus der DE 10 2016 116 861 A1 ist ein System zum fahrerlosen Operieren eines Nutzfahrzeuges in einem eingeschränkten Bereich offenbart. Das Nutzfahrzeug erlaubt

einen autonomen Betriebsmodus und umfasst ein elektropneumatisches Parkbremssystem, das ausgebildet ist, um bei Vorliegen eines gültigen autonomen Steuersignals das Parkbremssystem zu lösen und um eine automatische Notbremsung einzuleiten, wenn kein gültiges autonomes Steuersignal anliegt. Das System umfasst ein Steuermodul und ein Übergabemodul. Das Steuermodul ist ausgebildet, um das gültige autonome Steuersignal an das elektropneumatische Parkbremssystem auszugeben und das Nutzfahrzeug fahrerlos zu steuern. Das Übergabemodul ist ausgebildet, um eine Kontrolle über das Nutzfahrzeug von dem Fahrer an das Steuermodul zu übergeben

Die DE 101 46 770 A1 betrifft eine Bremsanlage für ein fahrerlos betreibbares Fahrzeug. Sie weist eine Betriebsbremseinrichtung, eine Feststellbremseinrichtung und eine Notbremseinrichtung auf. Zumindest die Radbremseinrichtungen der Räder einer Achse des Fahrzeugs verfügen über Notbremsaktuatoren, die durch das Auslösen eines Notbremsvorganges die zugeordneten Radbremseinrichtungen in den Bremszustand umschalten. Der Notbremsvorgang kann sowohl manuell mittels einer Notbremsbedieneinrichtung ausgelöst werden als auch selbsttätig mittels einer Überwachungseinrichtung, wenn diese einen unzulässigen Betriebszustand des Fahrzeugs im fahrerlosen Betrieb festgestellt hat.

Die Aufgabe der hier vorliegenden Erfindung besteht nun darin, eine Vorrichtung zum Verhindern einer Bewegung eines zumindest teilweise autonom fahrenden Fahrzeugs in einem autonomen Fahrmodus anzugeben, welche sicher und zuverlässig eine Bewegung des Fahrzeugs verhindern kann.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe in einer ersten Lösungsvariante durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen im Anspruch 1 und hier insbesondere im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 gelöst. Eine zweite Lösungsvariante ist im Anspruch 2 und auch hier insbesondere im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 2 beschreiben. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Vorrichtung ergeben sich jeweils aus den hiervon abhängigen Unteransprüchen. Im Anspruch 7 ist außerdem ein Verfahren zum Verhindern einer Bewegung eines zumindest teilweise autonom fahrenden Fahrzeugs in einem autonomen Fahrmodus mittels der Vorrichtung angegeben. Auch für das Verfahren ergeben sich vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen aus den hiervon abhängigen Unteransprüchen.

Bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist es nun so, dass mit wenigstens einem Aktuator, welcher als ein von außerhalb des Fahrzeugs zugänglichen Schalter ausgebildet ist, eine Immobilisierungsfunktion aktiviert oder deaktiviert werden kann. Erfindungsgemäß ist dabei eine übergeordnete Sicherungseinrichtung zur Kontrolle des Zugangs zu dem Aktuator und/oder seiner Betätigung vorgesehen. Dadurch wird sichergestellt, dass die Immobilisierungsfunktion, beispielsweise das Abschalten von Fahrfunktionen und/oder das Anziehen einer Feststellbremse durch die übergeordnete Sicherungseinrichtung abgesichert wird. Nur dann, wenn die übergeordnete Sicherungseinrichtung entriegelt ist, kann eine Betätigung des Aktuators, welcher auch als Motion Blockage Switch (MBS) bezeichnet werden kann, erfolgen und der Zustand der Immobilisierungsfunktion verändert werden. Dies stellt sicher, dass die Immobilisierungsfunktion nur von einer Person vor Ort aktiviert und insbesondere deaktiviert werden kann. Auch im Falle einer sensorischen Fehlinterpretation oder eines von extern zu dem Fahrzeug gelangenden Fahrbefehls gewährleistet die übergeordnete Sicherungseinrichtung dann, dass die Immobilisierungsfunktion in dem durch den Aktuator vorgegebenen Zustand verbleibt, bis durch die übergeordnete Sicherungseinrichtung der Zugang zu dem Aktuator wieder frei gegeben worden ist, sodass dieser umgeschaltet werden kann. Die Sicherungseinrichtung selbst ist dabei so ausgebildet, dass über sie nur ein Berechtigter Personenkreis Zugang zu dem Aktuator erhält.

In der ersten Lösungsvariante der erfindungsgemäßen Vorrichtung kann die Sicherungseinrichtung dafür zumindest eine mechanische über einen Schlüssel betätigbare Verriegelung umfassen, um den Zugang zu dem Aktuator zu kontrollieren. Dieser Aufbau ist prinzipiell vergleichbar mit der abschließbaren Klappe, welche bei Fahrgastbussen üblich ist, um gesichert von außerhalb des Busses aus die Türen des Busses zu schließen oder zu öffnen. Eine vergleichbare Klappe kann auch in dem autonom fahrenden Fahrzeug vorgesehen sein. Beispielsweise das Wartungspersonal in dem Hub kann dann mit einem Schlüssel diese Klappe öffnen, um den Aktuator entsprechend zu betätigen, beispielsweise um die Immobilisierungsfunktion zu aktivieren und damit sicherzustellen, dass sich das Fahrzeug in keinem Fall bewegt. Anschließend wird die Klappe geschlossen und bleibt während der gesamten Wartung abgeschlossen, sodass keine versehentliche Betätigung des Aktuators erfolgen kann, welche zu einem

entsprechenden Unfall führen könnte. Durch die übergeordnete Sicherungseinrichtung wird dabei außerdem sichergestellt, dass keine unbefugte Person, welche in dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel eben nicht über einen passenden Schlüssel verfügt, das autonom fahrende Fahrzeug stilllegen kann, beispielsweise in einem Stau.

In der zweiten Lösungsvariante der erfindungsgemäßen Vorrichtung kann es auch vorgesehen sein, dass die Sicherungseinrichtung zumindest eine elektronische Kommunikationseinheit zur Kommunikation mit einem elektrischen Identifikationsgeber umfasst, welche dazu eingerichtet ist in Abhängigkeit einer Berechtigung für den jeweiligen Identifikationsgeber den Zugang zu kontrollieren. An die Stelle des mechanischen Schlüssels aus der vorhergehenden Ausführungsvariante kann nun also eine elektronische Absicherung, beispielsweise durch einen elektronischen Schlüssel, treten. Dieser kann berührungslos realisiert werden, ähnlich einem sogenannten Keyless Go-Schlüssel bei jetzigen Fahrzeugen. Auch alternative Möglichkeiten sind denkbar, beispielsweise die Verwendung eines mobilen Endgeräts, wie beispielsweise eines Smartphones als Identifikationsgeber für die Kommunikationseinheit. Weitere Ausgestaltungen wie beispielsweise ein Touchpad über welches Zahlen, Fingerabdrücke, Gesichter, die Iris, der Augen oder dergleichen erkannt werden können, um der Kommunikationseinheit den entsprechenden Identifikationsgeber erkennbar zu machen, sind selbstverständlich ebenso denkbar.

In der einfachsten Variante hiervon ist es dabei gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Vorrichtung vorgesehen, dass die Berechtigung der jeweiligen Identifikationsgeber in der Kommunikationseinheit des Fahrzeugs hinterlegt ist. Dort sind also diejenigen Identifikationsgeber, welche einen berechtigten Zugang zu dem Aktuator haben, gespeichert, um so beispielsweise dem Wartungspersonal in einem Hub einen geeigneten Sender als Schlüssel mitzugeben, welcher das Öffnen und Schließen, beispielsweise der Klappe oder auch die elektronische Betätigung des Schalters, nach erfolgten Zugang über die übergeordnete Sicherungseinrichtung ermöglicht.

Eine Alternative hierzu kann es vorsehen, dass die Kommunikationseinrichtung dazu eingerichtet ist, die Berechtigung des jeweiligen Identifikationsgebers bei einem fahrzeugexternen Server anzufragen. Anstelle der Hinterlegung von Berechtigungen in der Kommunikationseinheit des Fahrzeugs kann dann also alternativ oder ergänzend

das Hinterlegen dieser Berechtigungen bei einem fahrzeugexternen Server erfolgen. Dies hat den entscheidenden Vorteil, dass eine einfache und effiziente Veränderung der entsprechenden Berechtigungen möglich ist. So können über den fahrzeugexternen Server, welche beispielsweise mit einem Fahrzeugkontrollzentrum oder dem Kontrollzentrum des Hubs gekoppelt ist, oder durch diesen ausgebildet wird, sehr einfach temporäre Berechtigungen vergeben werden, beispielsweise wenn externe Dienstleister auf dem Hub tätig sind um Fahrzeuge zu reinigen, zu warten oder dergleichen. In diesem Fall können temporäre Berechtigungen für bestimmte Personen oder Subunternehmen für einen bestimmten Zeitraum und/oder bestimmte Fahrzeuge und/oder bestimmte Orte über den fahrzeugexternen Server pauschal vergeben werden. Insbesondere auch bei der Notwendigkeit das Fahrzeug außerhalb eines Hubs zu immobilisieren, stellt diese Funktion einen erheblichen Vorteil dar. So kann beispielsweise im Falle einer Panne das am Fahrzeug ankommende Wartungspersonal, beim fahrzeugexternen Server eine temporäre Berechtigung anfragen und diese kann erteilt werden, beispielsweise um die Pann ursache des Fahrzeugs zu untersuchen, den Auflieger auf einer Ersatzzugmaschine umzukoppeln oder dergleichen. Auch behördliche Kontrollen, beispielsweise Zollkontrollen, können auf diese Art sicher durchgeführt werden, indem die Zollbeamten beim fahrzeugexternen Server eine temporäre Berechtigung anfragen und dieser ihnen diese, gegebenenfalls nach Überprüfung der Identität der Personen oder Organisationen, entsprechend erteilt.

Beide Lösungsvarianten lassen sich dabei auch miteinander kombinieren, also zusammen nutzen.

Wie bereits erwähnt ist der Aktuator als fahrzeugexterner Schalter im Außenbereich des Fahrzeugs angebracht . Er kann dabei mechanisch betätigbar sein und/oder direkt oder auch mittelbar über einen elektronischen Befehl. Die mechanische Betätigung wird beispielsweise das Umlegen eines tatsächlichen mechanischen Schalters sein, welcher dann die entsprechenden elektronischen Signale an die notwendigen Aktuatoren zur Steuerung der Immobilisierungsfunktion weitergibt. Alternativ dazu kann die Schaltung auch ausschließlich über elektronische Befehle erfolgen, beispielsweise über eine App auf einem Smartphone, einen Touchscreen im Bereich des Fahrzeugs oder mittelbar indem beispielsweise über eine App das Aussenden eines entsprechenden Befehls vom fahrzeugexternen Server an das Fahrzeug angefragt wird.

Wie ebenfalls bereits erwähnt, kann die Immobilisierungsfunktion beim Aktivieren zumindest ein Feststellen der Bremsen umfassen, um so gegebenenfalls ergänzend zu einer entsprechenden elektronischen Blockade des Fahrmodus das Fahrzeug für den Fall der Fälle auch mechanisch zu blockieren.

Das erfindungsgemäße Verfahren zum Verhindern einer Bewegung eines zumindest teilweise autonom fahrenden Fahrzeugs in einem autonomen Fahrmodus mit einer solchen Vorrichtung sieht es nun dementsprechend vor, dass ausschließlich nach dem über die übergeordnete Sicherungseinrichtung freigegebenen Zugang zu dem Aktuator, die Immobilisierungsfunktion mittels des Aktuators umgeschaltet werden kann. Die übergeordnete Sicherungsfunktion hat also immer Vorrang vor allen anderen Schaltmanöver seien es externe Fahrbefehle, Fahrbefehle aufgrund einer sensorischen Interpretation der Umgebungssituation oder dergleichen. Nur dann, wenn über den Aktuator nach freigegebenem Zugang zu diesem über die Sicherungseinrichtung die Immobilisierungsfunktion deaktiviert ist, können diese Befehle entsprechend umgesetzt werden. Solange die Immobilisierungsfunktion aktiviert ist, wird dies entsprechend verhindert, sei es elektronisch oder mechanisch, durch das Anziehen der Feststellbremsen, wie es oben bereits erläutert worden ist.

Bei einer sehr vorteilhaften Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens mit einer Vorrichtung, bei welcher die Kommunikationseinheit dazu eingerichtet ist, die Berechtigung des jeweiligen Identifikationsgebers bei einem fahrzeugexternen Server anzufragen, ist es nun so, dass auf dem fahrzeugexternen Server dauerhafte und temporäre Berechtigungen hinterlegt werden. Dies ermöglicht die oben bereits beschriebenen Vorteile umso beispielsweise für vorübergehende Arbeiten an dem Fahrzeug in oder außerhalb eines Hubs, beispielsweise für eine Grenzkontrolle der Ladung, temporär Zugang zu dem Aktuator zu bieten und damit die Möglichkeit zu schaffen, während der Grenzkontrolle die Immobilisierungsfunktion zu aktivieren, sodass die kontrollierenden Grenzbeamten sicher sind.

Eine weitere sehr vorteilhafte Ausgestaltung dieser Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens sieht es dabei vor, dass der fahrzeugexterne Server Mittel zur Kommunikation mit und zur Identifikation von Personen umfasst, um einer eindeutig

identifizierten Person oder Personengruppe einen temporären Zugang zu erteilen. Hierdurch wird die Möglichkeit geschaffen, dass beispielsweise über ein etabliertes Verfahren der Identifikation von Personen, sei es beispielsweise über eine App, durch einen Videochat oder dergleichen, diese Person identifiziert werden kann. Sie kann sich beispielsweise über ein elektronisches Ausweisdokument ausweisen und erlaubt einem Operator des fahrzeugexternen Servers beispielsweise den Vergleich eines in diesem elektronischen Ausweisdokument gespeicherten Merkmals, beispielsweise eines Fingerabdrucks oder eines Gesichts mit einem aktuellen über eine Kamera oder dergleichen übertragenem Merkmal. Hierdurch lassen sich Personen entsprechend identifizieren. Ist die Identifikation erfolgreich und ist die Person prinzipiell berechtigt, dann kann nach einer solchen Identifikation eine z.B. temporäre Berechtigung erteilt werden. Dies kann beispielsweise für Wartungsarbeiten oder Notfalleinsätze bei einer Panne des Fahrzeugs außerhalb des Hubs sinnvoll sein, aber auch beispielsweise bei der schon mehrfach angesprochenen Kontrolle durch Zollbeamte.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Vorrichtung sowie des Verfahrens gemäß der Erfindung ergeben sich auch aus den Ausführungsbeispielen, welche nachfolgend unter Bezugnahme auf die Figuren näher beschrieben sind.

Dabei zeigen:

- Fig. 1 ein beispielhaftes autonom fahrendes Fahrzeug und eine sich diesem nähernde Person;
- Fig. 2 eine schematische Darstellung einer Sicherungseinrichtung für einen Aktuator zum Aktivieren und Deaktivieren einer Immobilisierungsfunktion in einer ersten möglichen Ausführungsform;
- Fig. 3 ein Szenario vergleichbar dem in Fig. 1 mit einer Kommunikation zwischen einem elektronischen Identifikationsgeber der Person und dem Fahrzeug;
- Fig. 4 eine Darstellung analog zu der in Fig. 2 für das Szenario gemäß Fig. 3;
- Fig. 5 eine mögliche Umsetzung für das Konzept gemäß Fig.3 und Fig. 4; und
- Fig. 6 eine mögliche Umsetzung analog zu der in Fig. 5 in einer alternativen Ausführungsvariante.

In der Darstellung der Figur 1 ist ein autonom fahrendes Fahrzeug 1 am Beispiel eines Gepans aus einer Zugmaschine und einem Auflieger dargestellt. Das Fahrzeug 1

könnte genauso gut ein LKW mit oder ohne Anhänger, ein Omnibus, ein Personenkraftwagen oder dergleichen sein. Das autonom fahrende Fahrzeug 1 welches, so wie es im Ausführungsbeispiel hier dargestellt ist, auch als SDT (Self Driving Truck) bezeichnet wird, soll nun als Level 4 Fahrzeug ausgebildet sein, welches den Auflieger des Gespanns mittels der autonom fahrenden Zugmaschine zwischen Hubs entlang einer Autobahn oder eines Highways transportiert. Die Kontrolle erfolgt dabei über ein sogenanntes Vehicle Control Center, welches als Backend für die SDTs 1 zwischen zwei Hubs dient. Innerhalb des Hubs erfolgt die Kontrolle analog über ein sogenanntes Hub-Control Center als Backend für die internen Abläufe innerhalb des Hubs. Um nun für eventuelle Wartungs-, Reinigungs- und/oder Kontrollarbeiten sicher zu stellen, dass der SDT 1 sich nicht bewegen und dadurch beispielsweise eine unterhalb des SDTs 1 arbeitende Person verletzen kann, verfügt der SDT 1 oder jedes vergleichbare andere autonom fahrende Fahrzeug 1 über einen Aktuator, um eine Immobilisierungsfunktion für das Fahrzeug 1 zu aktivieren oder zu deaktivieren. Nähert sich beispielsweise, wie in dem Szenario der Figur 1 angedeutet, eine Person 2 dem Fahrzeug, dann sollte diese Person 2, falls sie Wartungsarbeiten an dem Fahrzeug 1 ausführen will, in der Lage sein eine Immobilisierungsfunktion für das Fahrzeug 1 zu aktivieren, um sicherzustellen, dass das Fahrzeug 1 nicht aufgrund eines Befehls eines Control Centers und/oder einer sensorischen Fehleinschätzung anfährt und sich bewegt, wodurch die Person 2, beispielsweise wenn sie an den Rädern oder unterhalb des Fahrzeugs tätig ist, verletzt werden könnte.

Andererseits soll nun sichergestellt werden, dass nicht jede beliebige Person ein beispielsweise im Stau stehendes autonom fahrendes Fahrzeug 1 über einen solchen Aktuator stilllegen kann. Aus diesem Grund ist eine in Figur 2 in einer möglichen Ausführungsform angedeutete Sicherungseinrichtung 3 vorgesehen. In dem Ausführungsbeispiel der Figur 2 besteht diese aus einer im Außenbereich des Fahrzeugs 1 angedeuteten Klappe 4, welche über eine mechanische Verriegelung 5 verfügen soll, welche hier als Schlüsselloch angedeutet ist und ein mechanisches Schloss symbolisieren soll. Die Klappe 4 der Sicherungseinrichtung 3 lässt sich von der Person 2 also nur dann öffnen, wenn sie einen passenden Schlüssel bei sich trägt. Sie kann die Klappe dann, wie es in der Figur 2 links unten dargestellt ist, entsprechend öffnen und einen darin befindlichen Aktuator 6 beispielsweise einen mechanischen Schalter, über welchen direkt oder mittelbar die Immobilisierungsfunktion aktiviert oder

deaktiviert werden kann, umschalten. Dies ist in der Darstellung der Figur 2 in der Mitte entsprechend angedeutet. Um den von ihr eingestellten Zustand, beispielsweise zu Beginn der Wartungsarbeiten die Aktivierung der Immobilisierungsfunktion für das Fahrzeug 1 entsprechend abzusichern, schließt sie im Anschluss die Klappe 4 der Sicherungseinrichtung 3 wieder und schließt diese mit dem Schlüssel mechanisch ab, wie es in der Darstellung der Figur 2 ganz rechts angedeutet ist. Damit ist sichergestellt, dass keine andere Person, die nicht über den notwendigen Schlüssel verfügt, die Klappe 4 öffnen und den Zustand des Aktuators 6 verändern kann.

In der Darstellung der Figur 3 und 4 ist ein vergleichbares Szenario wie in den Darstellungen der Figuren 1 und 2 nochmals dargestellt. An die Stelle des sehr einfachen mechanischen Schlüssels treten nun andere Schlüssel, welcher typischerweise unter dem Begriff elektronische Schlüssel zusammengefasst werden können. Dafür hat die Person 2 nun einen Identifikationsgeber 7 bei sich, welcher als eigenes Gerät, beispielsweise in der Art eines Keyless Go-Schlüssels ausgebildet sein kann, oder welcher auch in beliebiger anderer Art realisiert werden kann, beispielsweise über ein Smartphone. Dieser elektronische Schlüssel sendet ein Signal, beispielsweise ein Funksignal, z.B. über Bluetooth, ein NFC-Signal oder eine andersartige elektronische Kommunikation zu einer Kommunikationseinheit 8 des Fahrzeugs 1, welche als Empfänger dient. Dadurch wird beispielsweise der Zugang zu der Klappe 4 freigegeben und lässt sich über ein entsprechendes Signal des Identifikationsgebers 7, beispielsweise das Drücken eines Verriegelungsknopfes auch wieder verriegeln.

An die Stelle der Klappe 4 kann auch eine komplett elektronische Sicherungseinrichtung 3 treten, wie es in der Darstellung der Figur 4 entsprechend angedeutet ist. Der Identifikationsgeber 7 sendet ein Signal an die Kommunikationseinrichtung 8 als Empfänger, welche dementsprechend den Zugang freischaltet und beispielsweise über ein weiteres elektronisches Signal des Identifikationsgebers 7 nach der erfolgten Freigabe das Umschalten des Aktuators 6 von seinem aktivierten in den deaktivierten Zustand für die Immobilisierungsfunktion gewährleistet. Im Anschluss kann dieser Zustand elektronisch verriegelt werden, wie es in der Darstellung der Figur 4 rechts über ein symbolisches Vorhängeschloss 9 angedeutet ist. Um den Aktuator 6 wieder in die andere Position umzuschalten, wäre derselbe Vorgang beginnend mit der Identifikation des Identifikationsgebers 7, einer Überprüfung seiner Berechtigung, beispielsweise in

der Kommunikationseinrichtung 8, dem Entriegeln des elektronischen Schlosses 9, also der Sicherung des Zustands des Aktuators 6 und einem anschließenden Umschalten desselben mit einer erneuten Absicherung des Zustandes, in den der Aktuator 6 dann geschaltet worden ist, notwendig.

Eine mögliche technische Umsetzung des Ablaufs könnte dabei so aussehen, wie es in der Darstellung der Figur 5 angedeutet ist. Die Person 2 betätigt ihren Identifikationsgeber 7 beispielsweise auf dem Smartphone, einem Remoteschlüssel oder dergleichen. Die Kommunikationseinrichtung 8 des Fahrzeug 1 empfängt das entsprechende Signal und überträgt die Daten an ein Steuergerät 10, dessen Teil die Kommunikationseinrichtung 8 sein kann. In der Kommunikationseinrichtung 8 und/oder dem Steuergerät 10 sind dann die entsprechenden Berechtigungen für verschiedene Identifikationsgeber 7 oder zumindest einen Identifikationsgeber 7 entsprechend hinterlegt. Entspricht das Signal des Identifikationsgebers 7 der Person dem eines Identifikationsgebers 7, für welchen eine entsprechende Berechtigung hinterlegt ist, dann wird die Sicherungseinrichtung 3 freigegeben, ansonsten bleibt sie gesperrt. Im Falle der Freigabe gibt das Steuergerät 10 ein entsprechendes Signal an die übergeordnete Sicherungseinrichtung 3, welche den Aktuator 6 freigibt, sodass die Person 2 diesen direkt oder mittelbar, beispielsweise über ihr Smartphone, umschalten kann. Wenn die Immobilisierungsfunktion aktiviert wird, kann ein entsprechendes Signal an eine mit 11 bezeichnete Feststellbremse des Fahrzeugs 1 weitergegeben werden, welche dann in dem gebremsten Zustand wechselt und so das Fahrzeug 1 sicher und zuverlässig mechanisch an einer Bewegung hindert, unabhängig davon ob das Fahrzeug 1 sich aufgrund einer sensorischen Fehleinschätzung, beispielsweise den Aufenthalt der Person 2 im Blindspot der Sensorik oder aufgrund eines externen Fahrbefehls, beispielsweise über ein Control Center des Hubs oder der Verkehrswege zwischen den Hubs bewegen will. Um den Aktuator 6 wieder zu deaktivieren und eine Bewegung des Fahrzeugs zuzulassen, muss die Person 2 sich erneut gegenüber der Kommunikationseinrichtung 8 des Fahrzeugs 1 ausweisen und kann dann, wenn für ihren Identifikationsgeber 7 eine entsprechende Berechtigung hinterlegt ist, auf demselben Weg, wie oben beschrieben, den Aktuator 6 erneut umschalten.

In der Darstellung der Figur 5 ist eine alternative Variante der technischen Umsetzung gezeigt, welche auf einen zusätzlichen fahrzeugexternen Server 12 setzt. Die

Kommunikation zwischen dem Identifikationsgeber 7 der Person 2 und der Kommunikationseinrichtung 8 in dem Fahrzeug 1 kann nun beispielsweise über diesen fahrzeugexternen Server erfolgen oder auch direkt mit der Kommunikationseinrichtung 8, welche dann den fahrzeugexternen Server 12 entsprechend einbindet. In diesem Fall ist es so, dass die Berechtigung für die den Identifikationsgeber 7 und damit die Person 2 als dauerhafte oder temporäre Berechtigung in dem fahrzeugexternen Server 12 gespeichert ist, sodass die Kommunikationseinrichtung 8 nach erfolgter positiver Freigabe der Berechtigung in derselben oben bereits beschriebenen Art die Möglichkeit für die Person 2 bietet den Aktuator 6 entsprechend zu betätigen. Das Einbinden des fahrzeugexternen Servers 12 hat den Vorteil, dass eine Anpassung und Aktualisierung der entsprechenden Berechtigungen außerordentlich einfach und effizient erfolgen kann, ohne dass auf das jeweilige Fahrzeug 1 direkt zugegriffen werden muss. Hierdurch ist es beispielsweise möglich häufig wechselndes Personal in den Hubs, welches beispielsweise für Reinigungsarbeiten zuständig ist, mit den entsprechenden Berechtigung zu versehen und diese auch wieder zu löschen, wenn die Personen nicht mehr in dem Hub tätig sind.

Außerdem ist es so denkbar, über ein Autorisierungsprozess beispielsweise über einen telefonischen oder App- beziehungsweise Videobasierten Autorisierungsprozess einzelnen externen Personen, wie beispielsweise Zollbeamten, vorübergehend einen temporären Zugriff auf den Aktuator 6 zu ermöglichen, um so beispielsweise während Zollkontrollen der Ladung eine ungewollte Bewegung des Fahrzeugs 1 verhindern zu können.

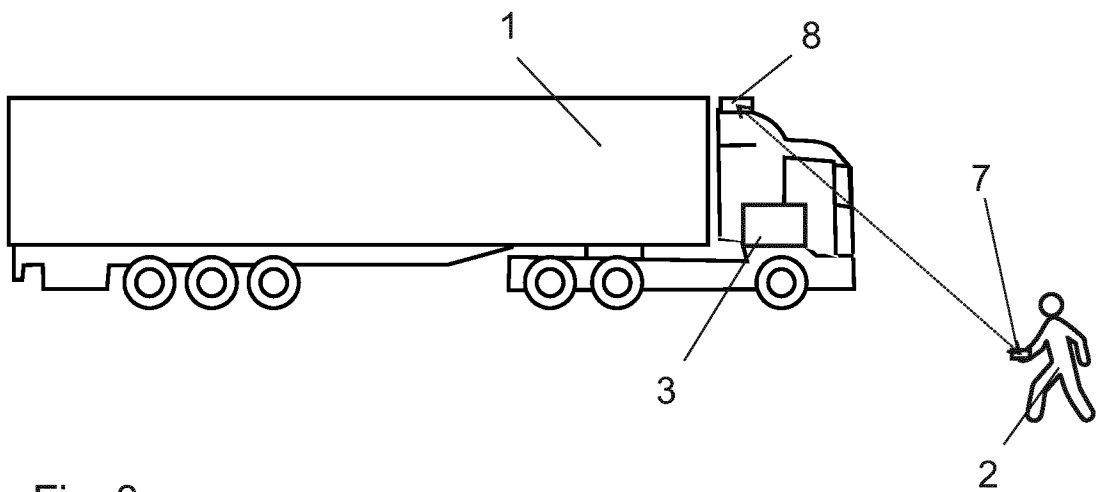
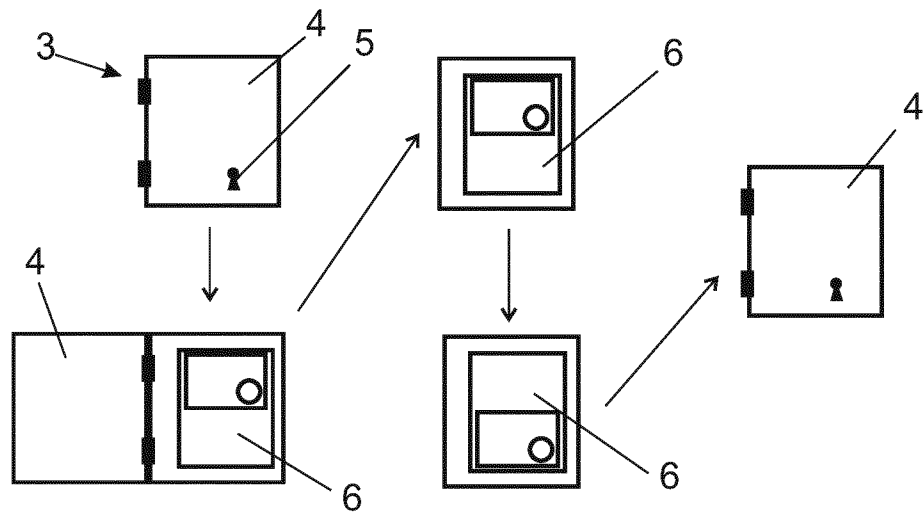
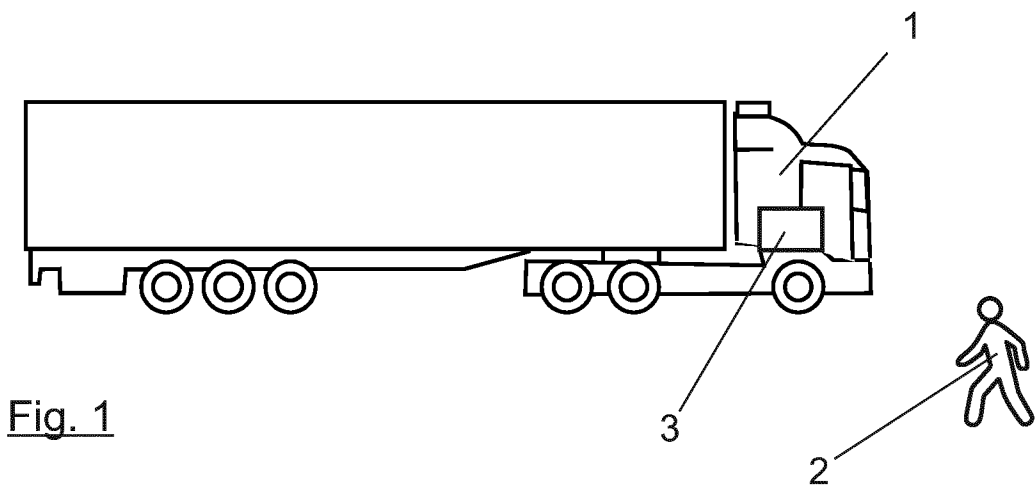
Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Verhindern einer Bewegung eines zumindest teilweise autonom fahrenden Fahrzeugs (1) in einem autonomen Fahrmodus, mit wenigstens einem Aktuator (6) zum Aktivieren oder Deaktivieren einer Immobilisierungsfunktion, mit einer übergeordneten Sicherungseinrichtung (3) zur Kontrolle des Zugangs zu dem Aktuator (6) und/oder seiner Betätigung.
dadurch gekennzeichnet, dass
der Aktuator (6) als ein von außerhalb des Fahrzeugs zugänglichen Schalter ausgebildet ist, wobei die Sicherungseinrichtung (3) zumindest eine mechanische über einen Schlüssel betätigbare Verriegelung (5) umfasst, um den Zugang zu dem Aktuator (6) zu kontrollieren.
2. Vorrichtung zum Verhindern einer Bewegung eines zumindest teilweise autonom fahrenden Fahrzeugs (1) in einem autonomen Fahrmodus, mit wenigstens einem Aktuator (6) zum Aktivieren oder Deaktivieren einer Immobilisierungsfunktion, mit einer übergeordneten Sicherungseinrichtung (3) zur Kontrolle des Zugangs zu dem Aktuator (6) und/oder seiner Betätigung,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Aktuator (6) als ein von außerhalb des Fahrzeugs zugänglichen Schalter ausgebildet ist, wobei die Sicherungseinrichtung (3) zumindest eine elektronische Kommunikationseinrichtung (8) zur Kommunikation mit einem elektronischen Identifikationsgeber (7) umfasst, welche dazu eingerichtet ist in Abhängigkeit einer Berechtigung des jeweiligen Identifikationsgebers (7) den Zugang zu dem Aktuator (6) zu kontrollieren.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Berechtigung des jeweiligen Identifikationsgebers (7) in der elektronischen Kommunikationseinrichtung (8) des Fahrzeugs (1) hinterlegt ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 3,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Kommunikationseinrichtung (8) dazu eingerichtet ist, die Berechtigung des jeweiligen Identifikationsgebers (7) bei einem fahrzeugexternen Server (12) anzufragen.
5. Vorrichtung nach Anspruch 1 und nach einem der Ansprüche 2 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Sicherungseinrichtung (3) zumindest eine mechanische über einen Schlüssel betätigbare Verriegelung (5) und zumindest eine elektronische Kommunikationseinrichtung (8) zur Kommunikation mit einem elektronischen Identifikationsgeber (7) umfasst.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Aktuator (6) mechanisch und/oder direkt oder mittelbar über einen elektronischen Befehl betätigbar ist.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Immobilisierungsfunktion bei ihrer Aktivierung zumindest ein Feststellen von Bremsen (11) des Fahrzeugs (1) umfasst.
8. Verfahren zum Verhindern einer Bewegung eines zumindest teilweise autonom fahrenden Fahrzeugs (1) in einem autonomen Fahrmodus mit einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, dass

ausschließlich nachdem über die übergeordnete Sicherungseinrichtung (3) der Zugang zu dem Aktuator (6) freigegeben wird, die Immobilisierungsfunktion mittels des Aktuators direkt oder mittelbar umgeschaltet werden kann.

9. Verfahren nach Anspruch 8, mit einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, dass
auf dem fahrzeugexternen Server (12) dauerhafte und temporäre Berechtigungen hinterlegt sind.
10. Verfahren nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet, dass
der fahrzeugexterne Server (12) Mittel zur Kommunikation mit und zur Identifikation von Personen umfasst, um einer eindeutig identifizierten Person oder Personengruppe eine temporäre Berechtigung zu erteilen.



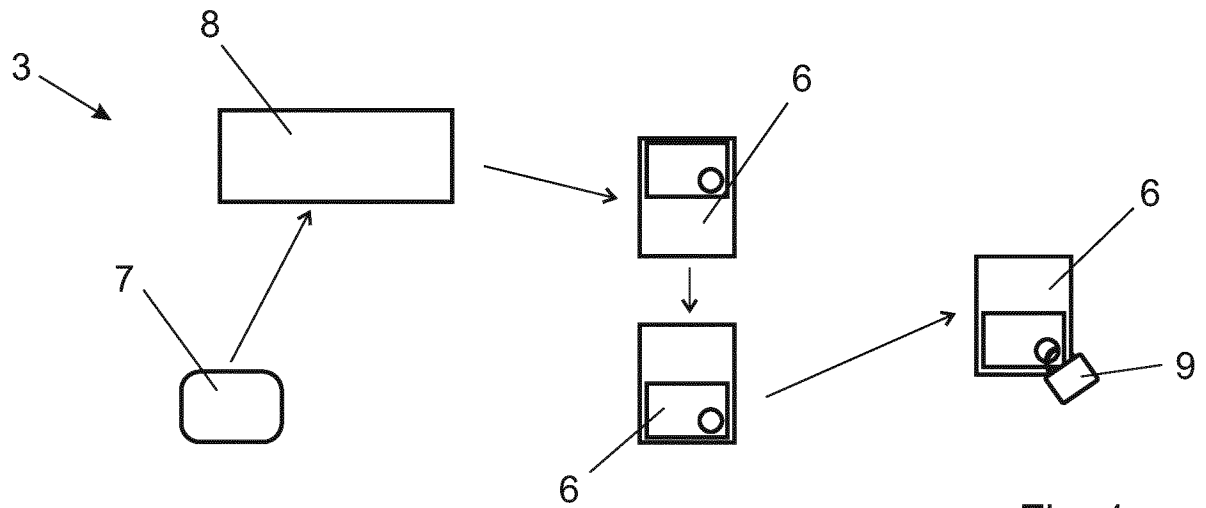


Fig. 4

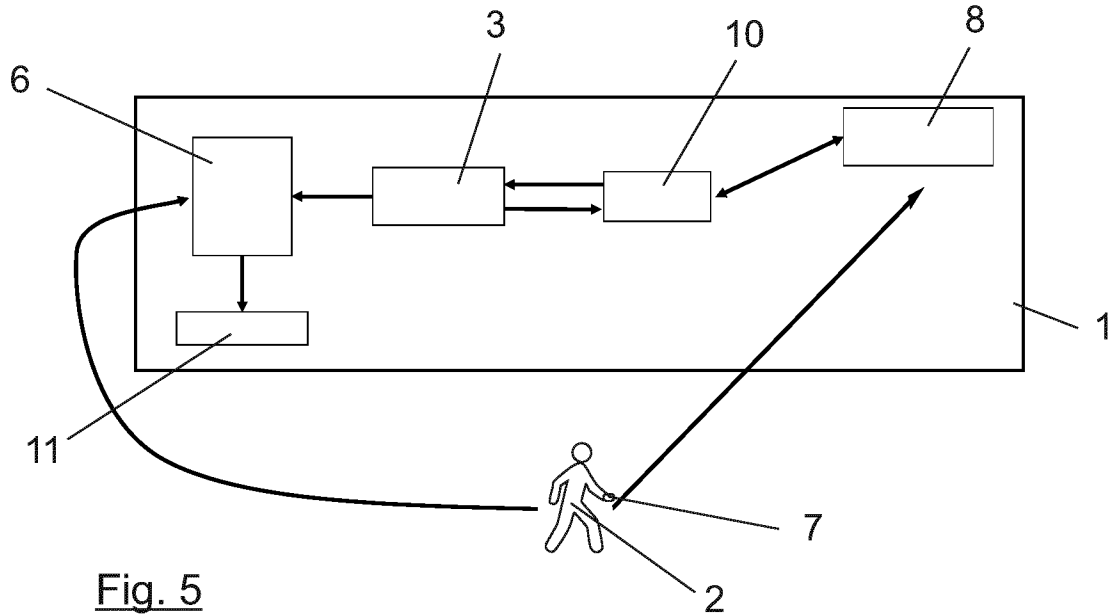


Fig. 5

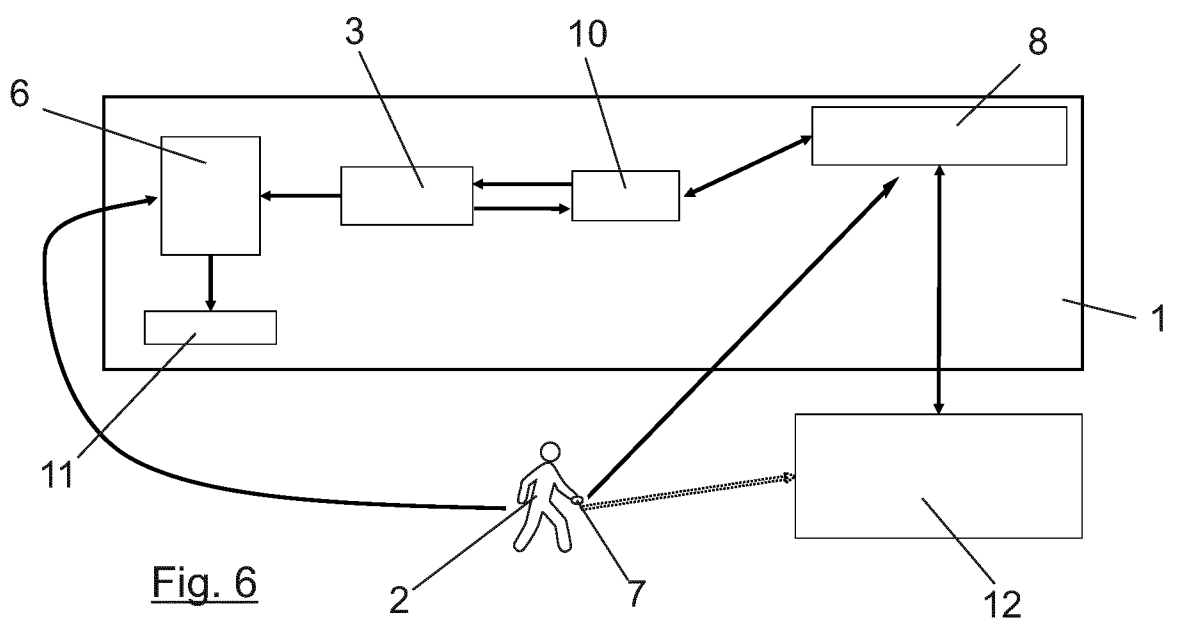


Fig. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2021/067660

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**B60W 30/18**(2012.01)i; **B60W 50/08**(2020.01)i; **B60W 60/00**(2020.01)i; **B60R 25/21**(2013.01)i; **B60R 25/24**(2013.01)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)

B60W; B60R; B60K

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.
A	DE 102017126513 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 16 May 2019 (2019-05-16) paragraphs [0001], [0016], [0019], [0020], [0023], [0031] - [0035]; figure 1	1,2,8
A	DE 102018209989 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 24 December 2019 (2019-12-24) paragraphs [0017] - [0027]	1,2,8
A	EP 3090912 A1 (VOLVO CAR CORP [SE]) 09 November 2016 (2016-11-09) paragraphs [0015] - [0019]	1,2,8
A	EP 3118050 A2 (FORD GLOBAL TECH LLC [US]) 18 January 2017 (2017-01-18) claim 1; figures 1A-1F	1,2,8
A	DE 102018217653 A1 (CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH [DE]) 16 April 2020 (2020-04-16) paragraphs [0001] - [0004], [0020], [0021]; figures 1,2	1,2,8
A	DE 102016014864 A1 (AUDI AG [DE]) 14 June 2018 (2018-06-14) paragraphs [0003], [0008] - [0013]	1,2,8
A,P	DE 102020004987 A1 (DAIMLER AG [DE]) 01 October 2020 (2020-10-01) paragraphs [0002] - [0004], [0023] - [0031], [0038]; figure 2	1,2,8



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

20 October 2021

Date of mailing of the international search report

28 October 2021

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Plenk, Rupert

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2021/067660

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)		Publication date (day/month/year)	
DE	102017126513	A1	16 May 2019	BR	112020007583	A2	24 September 2020
				CN	111344198	A	26 June 2020
				DE	102017126513	A1	16 May 2019
				EP	3707038	A1	16 September 2020
				US	2021179037	A1	17 June 2021
				WO	2019091726	A1	16 May 2019
DE	102018209989	A1	24 December 2019	NONE			
EP	3090912	A1	09 November 2016	CN	106167024	A	30 November 2016
				EP	3090912	A1	09 November 2016
				US	2016325734	A1	10 November 2016
EP	3118050	A2	18 January 2017	CN	106355687	A	25 January 2017
				EP	3118050	A2	18 January 2017
				GB	2540387	A	18 January 2017
				US	2017018129	A1	19 January 2017
DE	102018217653	A1	16 April 2020	NONE			
DE	102016014864	A1	14 June 2018	CN	109922994	A	21 June 2019
				DE	102016014864	A1	14 June 2018
				EP	3554895	A1	23 October 2019
				US	2020031313	A1	30 January 2020
				WO	2018108306	A1	21 June 2018
DE	102020004987	A1	01 October 2020	NONE			

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. B60W30/18 B60W50/08 B60W60/00 B60R25/21 B60R25/24 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) B60W B60R B60K		
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.
A	DE 10 2017 126513 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 16. Mai 2019 (2019-05-16) Absätze [0001], [0016], [0019], [0020], [0023], [0031] - [0035]; Abbildung 1 -----	1,2,8
A	DE 10 2018 209989 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 24. Dezember 2019 (2019-12-24) Absätze [0017] - [0027] -----	1,2,8
A	EP 3 090 912 A1 (VOLVO CAR CORP [SE]) 9. November 2016 (2016-11-09) Absätze [0015] - [0019] -----	1,2,8
A	EP 3 118 050 A2 (FORD GLOBAL TECH LLC [US]) 18. Januar 2017 (2017-01-18) Anspruch 1; Abbildungen 1A-1F ----- -/-	1,2,8
☒ 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		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
20. Oktober 2021		28/10/2021
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 Plenk, Rupert

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 10 2018 217653 A1 (CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH [DE]) 16. April 2020 (2020-04-16) Absätze [0001] - [0004], [0020], [0021]; Abbildungen 1,2 -----	1,2,8
A	DE 10 2016 014864 A1 (AUDI AG [DE]) 14. Juni 2018 (2018-06-14) Absätze [0003], [0008] - [0013] -----	1,2,8
A,P	DE 10 2020 004987 A1 (DAIMLER AG [DE]) 1. Oktober 2020 (2020-10-01) Absätze [0002] - [0004], [0023] - [0031], [0038]; Abbildung 2 -----	1,2,8

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2021/067660

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102017126513 A1	16-05-2019	BR 112020007583 A2	24-09-2020
		CN 111344198 A	26-06-2020
		DE 102017126513 A1	16-05-2019
		EP 3707038 A1	16-09-2020
		US 2021179037 A1	17-06-2021
		WO 2019091726 A1	16-05-2019

DE 102018209989 A1	24-12-2019	KEINE	

EP 3090912 A1	09-11-2016	CN 106167024 A	30-11-2016
		EP 3090912 A1	09-11-2016
		US 2016325734 A1	10-11-2016

EP 3118050 A2	18-01-2017	CN 106355687 A	25-01-2017
		EP 3118050 A2	18-01-2017
		GB 2540387 A	18-01-2017
		US 2017018129 A1	19-01-2017

DE 102018217653 A1	16-04-2020	KEINE	

DE 102016014864 A1	14-06-2018	CN 109922994 A	21-06-2019
		DE 102016014864 A1	14-06-2018
		EP 3554895 A1	23-10-2019
		US 2020031313 A1	30-01-2020
		WO 2018108306 A1	21-06-2018

DE 102020004987 A1	01-10-2020	KEINE	
