



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2019 203 345.8**

(51) Int Cl.: **B60R 25/10 (2013.01)**

(22) Anmeldetag: **12.03.2019**

(43) Offenlegungstag: **17.09.2020**

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

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	10 2017 118 737	A1
US	2014 / 0 002 651	A1
US	2015 / 0 307 048	A1

(72) Erfinder:
Mielenz, Holger, 73760 Ostfildern, DE

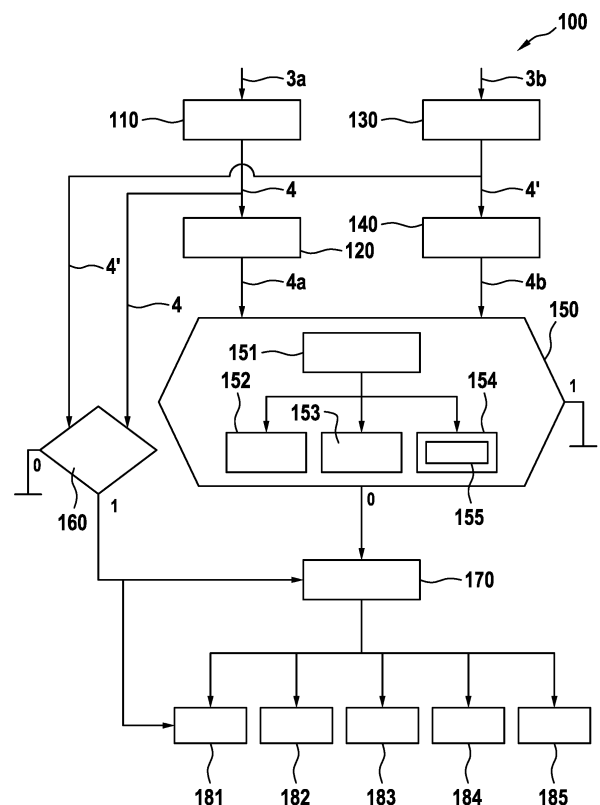
Rechercheantrag gemäß § 43 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Verfahren zur Überwachung des Umfelds eines Fahrzeugs**

(57) Zusammenfassung: Verfahren (100) zur Überwachung des Umfelds (2) eines Fahrzeugs (1) mit den Schritten:

- aus dem Umfeld (2) des Fahrzeugs (1) gewonnene physikalische Messdaten (3a) werden dahingehend ausgewertet (110), ob sich mindestens eine Person (4) dem Fahrzeug (1) nähert, und es wird gegebenenfalls zusätzlich registriert (120), wie viele (4a) Personen (4) sich dem Fahrzeug (1) nähern;
- aus dem Umfeld (2) des Fahrzeug (1) gewonnene physikalische Messdaten (3b) werden dahingehend ausgewertet (130), ob sich mindestens eine Person (4') von dem Fahrzeug (1) entfernt, und es wird gegebenenfalls zusätzlich registriert (140), wie viele (4b) Personen (4') sich vom Fahrzeug (1) entfernen;
- es wird geprüft (150), ob die Zahl (4b) der Personen (4), die sich vom Fahrzeug (1) entfernt haben, der Zahl (4a) der Personen (4) entspricht, die sich zuvor dem Fahrzeug (1) genähert haben; in Antwort darauf, dass die Prüfung (150) eine Abweichung ergibt, wird festgestellt (170), dass sich das Fahrzeug (1) in einem unsicheren Zustand befindet.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft die Sicherung von Fahrzeugen, insbesondere Nutzfahrzeugen, gegen unbefugten Zutritt und gegen Unfälle beim zumindest teilweise automatisierten Anfahren.

Stand der Technik

[0002] Nutzfahrzeuge bieten auf Grund ihrer Größe eine Vielzahl von Verstecken, von denen etliche auch groß genug für einen erwachsenen Menschen sind. Daher verstecken Unbefugte immer wieder verbotene Waren oder auch sich selbst an oder in Nutzfahrzeugen. Häufig wird damit das Ziel verfolgt, unter dem Deckmantel eines normalen Warentransports eines für die Grenzbehörden vertrauenswürdigen Unternehmens Landesgrenzen zu überwinden.

[0003] Werden die Waren oder die versteckten Passagiere dann doch bei einer Kontrolle entdeckt, kann dies den Fahrer und den Halter des Nutzfahrzeugs vor erhebliche rechtliche Probleme stellen. In immer mehr Staaten wird dann zunächst vermutet, dass der Fahrer und/oder der Halter an dem unbefugten Transport mitgewirkt oder ihn zumindest geduldet hat. Ein solches Vergehen ist mit erheblichen Strafen belegt, und bis zur Klärung des Falls können das Fahrzeug, und/oder der Fahrer, von den Grenzbehörden zunächst festgesetzt werden.

[0004] Daher existieren diverse technische Überwachungseinrichtungen, mit denen das Verstecken von Waren oder Menschen während der Standzeit des Fahrzeugs erkannt werden kann. Gemäß der DE 10 2017 115 582 A1 wird der Unterbau des Fahrzeugs anhand von Kamerabildern auf Objekte untersucht, die nicht zum Fahrzeug gehören. Gemäß der US 2005/219 042 A1 wird durch Sensoren an der Luftfederung das Gewicht eines versteckten Passagiers registriert.

Offenbarung der Erfindung

[0005] Im Rahmen der Erfindung wurde ein Verfahren zur Überwachung des Umfelds eines Fahrzeugs entwickelt. Bei diesem Verfahren werden aus dem Umfeld des Fahrzeugs gewonnene physikalische Messdaten dahingehend ausgewertet, ob sich mindestens eine Person dem Fahrzeug nähert. Gegebenenfalls wird zusätzlich registriert, wie viele Personen sich dem Fahrzeug nähern.

[0006] Es werden weiterhin physikalische Messdaten, die aus dem Umfeld des Fahrzeugs gewonnen wurden, dahingehend ausgewertet, ob sich mindestens eine Person von dem Fahrzeug entfernt. Gegebenenfalls wird zusätzlich registriert, wie viele Personen sich vom Fahrzeug entfernen.

[0007] Dabei kann die Überwachung, ob sich Personen dem Fahrzeug nähern oder sich vom Fahrzeug entfernen, insbesondere auch kontinuierlich erfolgen, beispielsweise immer dann, wenn das Fahrzeug steht oder mit einer Geschwindigkeit unterhalb eines vorgegebenen Schwellwerts fährt.

[0008] Es wird geprüft, ob die Zahl der Personen, die sich vom Fahrzeug entfernt haben, der Zahl der Personen entspricht, die sich zuvor dem Fahrzeug genähert haben. In Antwort darauf, dass die Prüfung eine Abweichung ergibt, wird festgestellt, dass sich das Fahrzeug in einem unsicheren Zustand befindet.

[0009] Diese Prüfung kann beispielsweise periodisch wiederkehrend, zu unregelmäßigen Zeitpunkten, kontinuierlich oder auch aus bestimmten konkreten Anlässen erfolgen, wie beispielsweise vor dem Losfahren des Fahrzeugs. Es muss auch nicht nur eine Definition von „unsicherer Zustand“ und dementsprechend auch nicht nur eine mögliche Reaktion geben.

[0010] Es wurde erkannt, dass die Überwachung des Umfelds des Fahrzeugs das Verstecken von Personen oder Waren bereits im Vorbereitungsstadium erkennen kann. Auf Grund der Vielzahl existierender Fahrzeugtypen und möglicher Beladungskonfigurationen lässt sich das Verstecken von Personen und Waren in der Regel nicht vorab so einstudieren, dass man nach der Annäherung des Fahrzeugs ohne großes Überlegen direkt zur Tat schreiten kann. Vielmehr braucht es zumindest einige Minuten, um die konkreten Gegebenheiten zu erkunden. Wenn der Versuch bereits in diesem Stadium erkannt und beispielsweise mit einem akustischen und/oder optischen Alarm beantwortet wird, dann ist die Wahrscheinlichkeit hoch, dass der Täter den Versuch abbricht und sich stattdessen einem weniger gut gesicherten Fahrzeug zuwendet. Im Allgemeinen ist es dem Täter relativ gleichgültig, in welchem Fahrzeug er sich oder die Waren versteckt, solange dieses Fahrzeug nur das beabsichtigte Ziel ansteuert.

[0011] Weiterhin kann die Überwachung des Fahrzeugumfelds speziell bei automatisiert fahrenden Nutzfahrzeugen auch Unfälle mit Personen im Fahrzeugumfeld verhindern. Bislang konnte man sich darauf verlassen, dass ein Fahrzeug, in dem kein Fahrer sitzt, an Ort und Stelle stehenbleibt, so dass von ihm keine Gefährdung ausgeht und man sich beispielsweise vor oder hinter dem Fahrzeug aufhalten kann. Genau dies wird sich mit dem Aufkommen automatisiert fahrender Nutzfahrzeuge ändern. Das Fahrzeug kann beispielsweise nach Erhalt eines Auftrags, an einem bestimmten Ort eine Ladung abzuholen, scheinbar unvermittelt losfahren, und wenn es sich um ein elektrisch angetriebenes Fahrzeug handelt, werden Personen im Umfeld zuvor nicht einmal durch das lautstarke Anlassen eines Verbrennungsmotors

gewarnt. Da es nun erkannt wird, wenn sich Personen im Fahrzeugumfeld oder sogar am oder im Fahrzeug aufhalten, kann hierauf reagiert und beispielsweise ein Anfahren des Fahrzeugs unterbunden werden.

[0012] Es wurde weiterhin erkannt, dass die Überwachung, ob sich Personen dem Fahrzeug nähern oder sich vom Fahrzeug entfernen, keine lückenlose Beobachtung voraussetzt, die bis an die Außenhaut des Fahrzeugs heranreicht. Vielmehr reicht es bereits aus, ein das Fahrzeug komplett umgebendes streifenförmiges Gebiet, wie etwa einen zu einer beliebigen Ringform geformten Streifen, beobachten zu können. Wenn eine Person diesen Streifen in Richtung auf das Fahrzeug durchquert, kann dies als Annäherung an das Fahrzeug gewertet werden. Wenn eine Person den Streifen in der dem Fahrzeug abgewandten Richtung durchquert, kann dies als Entfernen vom Fahrzeug gewertet werden. Hierhinter steckt der Gedanke, dass am Fahrzeug bereits vorhandene Kameras und andere Sensoren, die dem automatisierten Fahren dienen, häufig nicht für eine lückenlose, bis an die Außenhaut des Fahrzeugs heranreichende Beobachtung ausgelegt sind. Vielmehr sollen Objekte in einem bestimmten Entfernungsbereich zum eigenen Fahrzeug erkannt werden, um etwa das Fahrzeug in der Fahrspur zu halten oder Kollisionen mit anderen Verkehrsteilnehmern zu vermeiden. Somit ermöglicht es die spezielle Auswertung der Daten auf sich nähernde oder sich entfernende Personen in vielen Fällen, mit den am Fahrzeug ohnehin vorhandenen Sensoren auszukommen, statt zusätzliche Sensoren verbauen zu müssen.

[0013] In einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung wird zusätzlich geprüft, ob mindestens eine Person, die sich dem Fahrzeug nähert oder sich vom Fahrzeug entfernt, ein vorgegebenes verdächtiges Verhalten zeigt und/oder einen vorgegebenen verdächtigen Gegenstand mit sich führt. In Antwort darauf, dass diese Prüfung positiv ausfällt, wird festgestellt, dass sich das Fahrzeug in einem unsicheren Zustand befindet.

[0014] Das verdächtige Verhalten kann beispielsweise ein Gehen mit einer unüblichen Geschwindigkeit sein oder auch ein Gehen mit einer Körperhaltung, die darauf abzielt, die Anwesenheit und/oder die Absichten der Person zu verschleiern. Der Gegenstand kann beispielsweise ein Tatmittel sein, das zum Eindringen in das Fahrzeug oder zum Befestigen einer Person oder einer Ware am Fahrzeug verwendbar ist. Der Gegenstand kann auch beispielsweise eine verbotene Ware, wie etwa Rauschgift, sein.

[0015] Dementsprechend kann beispielsweise in Antwort darauf, dass die zusätzliche Prüfung positiv ausfällt, eine optische und/oder akustische Warneinrichtung, und/oder ein Verschluss- und/oder Verrie-

gelungsmechanismus des Fahrzeugs, aktiviert werden, um die Person von einer weiteren Annäherung an das Fahrzeug, und/oder vom Verbleiben am Fahrzeug, und/oder vom Betreten des Fahrzeugs, abzuhalten. Diese Maßnahmen können einzeln oder auch in Kombination auch dann eingeleitet werden, wenn aus sonstigen Gründen festgestellt wurde, dass sich das Fahrzeug in einem unsicheren Zustand befindet.

[0016] In einer weiteren besonders vorteilhaften Ausgestaltung werden zu jeder Person, die sich dem Fahrzeug nähert oder sich vom Fahrzeug entfernt, jeweils Merkmale erfasst, die diese Person charakterisieren. Sofern

- nicht alle Personen, die sich dem Fahrzeug genähert haben, sich später wieder vom Fahrzeug entfernt haben, und/oder
- sich mindestens eine Person, die sich zuvor dem Fahrzeug nicht genähert hat, von dem Fahrzeug entfernt,

wird festgestellt, dass das Fahrzeug sich in einem unsicheren Zustand befindet.

[0017] Auf diese Weise wird die Erkennung des unsicheren Zustands insbesondere dann, wenn das Fahrzeug sich in einem Bereich mit viel Publikumsverkehr befindet, deutlich verfeinert. So kann beispielsweise eine Person, die sich im Fahrzeug verstecken will, dies gezielt aus einem Pulk von Personen heraus tun. Umgekehrt kann eine Person, die sich zuvor im Fahrzeug versteckt hat und dieses an ihrem Zielort verlässt, in einem solchen Pulk untertauchen. Beide Verschleierungstaktiken können durch eine individuelle Erkennung der Personen, die sich dem Fahrzeug nähern und sich wieder von ihm entfernen, entlarvt werden. Genauso wird auch zuverlässiger erkannt, ob sich Personen ohne böse Absichten im Umfeld des Fahrzeugs aufhalten und durch ein plötzliches automatisches Anfahren des Fahrzeugs gefährdet werden könnten.

[0018] Die individuelle Erkennung von Personen kann noch weiter verfeinert werden. In einer weiteren besonders vorteilhaften Ausgestaltung wird auch dann festgestellt, dass sich das Fahrzeug in einem unsicheren Zustand befindet, wenn sich ein oder mehrere vorgegebene Merkmale mindestens einer Person zwischen zwei Zeitpunkten t_1 und t_2 in einer vorgegebenen Weise verändert haben. Eine solche Veränderung kann darauf hindeuten, dass die Person während ihres Aufenthalts im Umfeld des Fahrzeugs in unbefugter Weise mit dem Fahrzeug in Wechselwirkung getreten ist.

[0019] Beispielsweise kann das vorgegebene Merkmal umfassen, dass die Person zu einem der Zeitpunkte t_1 , t_2 einen Gegenstand mit sich führt, den sie zum jeweils anderen Zeitpunkt t_2 , t_1 nicht mit sich

führt. Wenn die Person beim Annähern an das Fahrzeug einen Gegenstand mit sich führte und diesen beim Entfernen vom Fahrzeug nicht mehr bei sich trägt, dann hat sie diesen möglicherweise am oder im Fahrzeug deponiert, um ihn mithilfe des Fahrzeugs ohne das Wissen des Fahrers zu einem Zielort zu schmuggeln. Wenn die Person beim Entfernen vom Fahrzeug einen Gegenstand mit sich führt, den sie beim Annähern an das Fahrzeug noch nicht hatte, dann hat sie diesen möglicherweise aus dem Fahrzeug gestohlen oder vom Fahrzeug abmontiert.

[0020] Die physikalischen Messdaten können insbesondere Bilder des Umfelds des Fahrzeugs umfassen, wobei alternativ oder auch in Kombination zu einer für sichtbares Licht sensitiven Kamera jeder andere bildgebende Sensor verwendet werden kann, wie beispielsweise eine Infrarotkamera, ein Radar-Sensor oder ein Lidar-Sensor. Derartige Bilder werden insbesondere für die Steuerung automatisiert fahrender Nutzfahrzeuge häufig ohnehin benötigt, so dass für die zusätzliche Absicherung keine zusätzliche Sensor-Hardware benötigt wird. Die Mitbenutzung ohnehin schon vorhandener Hardware spart nicht nur Kosten für die Hardware selbst ein, sondern auch Kosten für die notwendige Zertifizierung beim Erwerb der Zulassung für den öffentlichen Verkehr.

[0021] In einer weiteren besonders vorteilhaften Ausgestaltung umfassen die physikalischen Messdaten Funksignale mindestens eines tragbaren elektronischen Geräts, das von einer sich dem Fahrzeug nähernden oder sich vom Fahrzeug entfernenden Person mitgeführt wird. Ein solches Gerät kann insbesondere beispielsweise ein Mobiltelefon oder Smartphone sein. Gerade Personen, die unbefugt Landesgrenzen überwinden wollen, verwenden häufig Smartphones als universelles und leicht zu transportierende Werkzeuge für die laufende Informationsbeschaffung und Organisation. Im Extremfall kann das Smartphone sogar der einzige nennenswerte Wertgegenstand sein, den die Person besitzt. Die Wahrscheinlichkeit, dass die Person das Smartphone immer mit sich führt und auch eingeschaltet lässt, ist dann besonders hoch.

[0022] Die physikalischen Messdaten müssen nicht zwangsläufig an Bord des Fahrzeugs selbst gewonnen werden. Die an Bord des Fahrzeugs gewonnenen Messdaten können auch mit von anderen Fahrzeugen, oder auch von einer ortsfesten Sensor-Infrastruktur, gewonnenen Messdaten ergänzt oder gar ersetzt werden. Beispielsweise können die am Fahrzeug selbst angebrachten Sensoren, die für die Beobachtung des Umfelds des Fahrzeugs während der Fahrt ausgelegt sind, „Tote Winkel“ unmittelbar am Fahrzeug aufweisen, die nur aus einer anderen Perspektive eingesehen werden können. Physikalische Messdaten, die eine andere Perspektive repräsentieren, können beispielsweise über Vehicle-to-Vehicle

(V2V)-Kommunikation von mindestens einem anderen Fahrzeug, und/oder über Vehicle-to-Infrastructure (V2I)-Kommunikation von mindestens einer ortsfesten Messeinrichtung, bezogen werden.

[0023] Auch die Verarbeitung der physikalischen Messdaten muss nicht zwangsläufig an Bord des Fahrzeugs stattfinden, sondern kann auch auf einem außerhalb des Fahrzeugs gelegenen Rechner oder in einer Cloud stattfinden. Beispielsweise kann die Bereitstellung eines sicheren Parkplatzes für das Fahrzeug als zusätzliche Dienstleistung umfassen, dass das Umfeld des Fahrzeugs überwacht wird und dass der Betreiber des Fahrzeugs über eventuelle verdächtige Aktivitäten informiert wird. Auf diese Weise muss während der Standzeit nicht ständig Energie aus der Fahrzeugbatterie entnommen werden.

[0024] Somit werden in einer weiteren besonders vorteilhaften Ausgestaltung die physikalischen Messdaten zumindest teilweise von mindestens einem anderen Fahrzeug, und/oder von mindestens einer ortsfesten Messeinrichtung, bezogen.

[0025] Abhängig davon, was im konkreten Anwendungsfall als „unsicherer Zustand“ definiert wird, können beliebige jeweils angemessene Reaktionen auf einen solchen Zustand ausgelöst werden.

[0026] Beispielsweise kann ein Anfahren des Fahrzeugs durch Eingriff in eine Wegfahrsperrung, und/oder in mindestens ein fahrdynamisches System, unterbunden werden. Auf diese Weise kann zum einen verhindert werden, dass unbefugt versteckte Personen und/oder Waren ihrem Ziel näherkommen. Zum anderen können Unfälle mit Personen im Umfeld des Fahrzeugs, die nicht mit einem automatisierten Anfahren des Fahrzeugs rechnen, vermieden werden.

[0027] Wenn das Fahrzeug bereits fährt, kann es durch Eingriff in mindestens ein fahrdynamisches System gestoppt werden. Dann können Unfälle in Situationen vermieden werden, in denen Personen nicht mitbekommen haben, dass sich das Fahrzeug in Bewegung gesetzt hat, und sich selbst so verhalten, als stünde das Fahrzeug noch an seiner ursprünglichen Position.

[0028] Es kann eine Kommunikationsverbindung zwischen mindestens einer Person im Umfeld des Fahrzeugs und einer zur Klärung der Situation befugten Autorität hergestellt werden. Beispielsweise kann die Person darauf aufmerksam gemacht werden, dass es sich um ein automatisiertes Fahrzeug handelt und gerade beabsichtigt ist, das Fahrzeug in Betrieb zu setzen. Die Person kann dann bestätigen, dass sie die Anweisung verstanden hat und aus dem Weg gehen wird.

[0029] Das Fahrzeug kann auch beispielsweise durch Eingriff in mindestens ein fahrdynamisches System, und/oder durch Eingriff in mindestens ein Navigationssystem, zu einer zur Klärung der Situation befugten Autorität, und/oder zu einem von dieser Autorität vorgegebenen Ort, umgeleitet werden. Beispielsweise kann auf einer Polizeiwache oder an einem ähnlichen Ort geprüft werden, ob sich tatsächlich versteckte Passagiere oder verbotene Waren im oder am Fahrzeug befinden. Der Betreiber des Fahrzeugs kann dann vor den nachteiligen rechtlichen Folgen geschützt werden, die etwa eine Weiterfahrt zu einer Landesgrenze nach sich ziehen könnte.

[0030] Wie zuvor erläutert, kann das Verfahren ganz oder teilweise computerimplementiert ablaufen und in manchen Ausgestaltungen auch ganz ohne zusätzliche Hardware auskommen. Das Verfahren kann also ganz oder teilweise in einer Software verkörpert sein, die als unmittelbaren Kundennutzen die beschriebene Absicherung des Fahrzeugs gegen Missbrauch und gegen Unfälle herbeiführt. Daher bezieht sich die Erfindung auch auf ein Computerprogramm mit maschinenlesbaren Anweisungen, die, wenn sie auf einem oder mehreren Computern, und/oder auf einem Steuergerät ausgeführt werden, den oder die Computer, und/oder das Steuergerät, dazu veranlassen, das beschriebene Verfahren auszuführen. Ebenso bezieht sich die Erfindung auch auf einen maschinenlesbaren Datenträger, und/oder ein Downloadprodukt, mit dem Computerprogramm.

[0031] Die Erfindung bezieht sich auch auf einen Computer, und/oder auf ein Steuergerät mit diesem maschinenlesbaren Datenträger und/oder Downloadprodukt. Der Computer, bzw. das Steuergerät, kann aber auch in beliebiger sonstiger Weise spezifisch dazu ausgebildet sein, das beschriebene Verfahren auszuführen. Eine solche spezifische Ausbildung kann beispielsweise durch die teilweise oder vollständige Verkörperung von Verfahrensschritten in einem oder mehreren feldprogrammierbaren logischen Gatteranordnungen (Field Programmable Gate Array, FPGA), und/oder in einem oder mehreren anwendungsspezifischen integrierten Schaltkreisen (Application Specific Integrated Circuit, ASIC), realisiert werden.

[0032] Weitere, die Erfindung verbessernde Maßnahmen werden nachstehend gemeinsam mit der Beschreibung der bevorzugten Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand von Figuren näher dargestellt.

Ausführungsbeispiele

[0033] Es zeigt:

Fig. 1 Ablaufdiagramm eines Ausführungsbeispiels des Verfahrens **100**;

Fig. 2 Beispielhafte Skizze eines Szenarios, in dem das Verfahren **100** einsetzbar ist.

[0034] Nach **Fig. 1** werden in Schritt **110** des Verfahrens **100** aus dem Umfeld **2** des Fahrzeugs **1** aufgenommene physikalische Messdaten **3a** dahingehend ausgewertet, ob sich mindestens eine Person **4** dem Fahrzeug **1** nähert. Gegebenenfalls wird in Schritt **120** die Anzahl **4a** der sich nähernden Personen **4** registriert.

[0035] In Schritt **130** werden aus dem Umfeld **2** des Fahrzeugs aufgenommene physikalische Messdaten **3b** dahingehend ausgewertet, ob sich mindestens eine Person **4'** vom Fahrzeug **1** entfernt. Gegebenenfalls wird in Schritt **140** die Anzahl **4b** der sich entfernenden Personen **4'** registriert. Je nachdem, welcher physikalische Kontrastmechanismus genutzt wird und wie die Messdaten **3a**, **3b** konkret ausgewertet werden, können die Messdaten **3b** zu den Messdaten **3a** identisch sein oder eine Obermenge oder Teilmenge der Messdaten **3a** bilden. Die Messdaten **3a**, **3b** können zum gleichen Zeitpunkt, aber auch zu verschiedenen Zeitpunkten aufgenommen worden sein.

[0036] In Schritt **150** wird geprüft, ob die Zahl **4b** der Personen **4**, die sich vom Fahrzeug **1** entfernt haben, der Zahl **4a** der Personen entspricht, die sich zuvor dem Fahrzeug **1** genähert haben. In Antwort darauf, dass sich eine Abweichung ergibt (Wahrheitswert **0** bei der Prüfung **150**), wird in Schritt **170** festgestellt, dass sich das Fahrzeug (**1**) in einem unsicheren Zustand befindet.

[0037] Zusätzlich wird in Schritt **160** geprüft, ob mindestens eine Person **4**, die sich dem Fahrzeug **1** nähert, und/oder mindestens eine Person **4'**, die sich vom Fahrzeug **1** entfernt, ein vorgegebenes verdächtiges Verhalten zeigt und/oder einen vorgegebenen verdächtigen Gegenstand mit sich führt. Wenn diese Prüfung positiv ausfällt (Wahrheitswert **1**), wird zum einen festgestellt, dass sich das Fahrzeug **1** in einem unsicheren Zustand befindet. Zum anderen wird gemäß Block **181** eine optische und/oder akustische Warneinrichtung, und/oder ein Verschluss- und/oder Verriegelungsmechanismus des Fahrzeugs, aktiviert, um die sich nähernde Person **4** von einer weiteren Annäherung an das Fahrzeug **1**, und/oder vom Verbleiben am Fahrzeug **1**, und/oder vom Betreten des Fahrzeugs **1**, abzuhalten.

[0038] In Antwort auf die Feststellung **170**, dass sich das Fahrzeug **1** in einem unsicheren Zustand befindet, können alternativ oder in Kombination hierzu weitere Gegenmaßnahmen ergriffen werden.

[0039] Das Fahrzeug **1** kann gemäß Block **182** durch Eingriff in mindestens ein fahrdynamisches System gestoppt werden, und/oder das Anfahren des Fahrzeugs **1** kann gemäß Block **183** durch Eingriff in einer Wegfahrsperrung, und/oder in mindestens ein fahrdynamisches System, unterbunden werden.

[0040] Gemäß Block **184** kann eine Kommunikationsverbindung zwischen mindestens einer Person **4**, **4'** im Umfeld **2** des Fahrzeugs **1** und einer zur Klärung der Situation befugten Autorität hergestellt werden. Gemäß Block **185** kann das Fahrzeug **1** durch Eingriff in mindestens ein fahrdynamisches System, und/oder durch Eingriff in mindestens ein Navigationssystem, zu einer zur Klärung der Situation befugten Autorität, und/oder zu einem von dieser Autorität vorgegebenen Ort, umgeleitet werden.

[0041] Fig. 2 zeigt in nicht maßstabsgetreuer Aufsicht ein beispielhaftes Szenario, in dem das Verfahren **100** einsetzbar ist. Das Fahrzeug **1** verfügt in diesem Beispiel über vier Sensoren **1a-1d**, die einen Teilbereich **2a** des Umfelds **2** des Fahrzeugs **1** abdecken. In diesem Teilbereich werden Personen **4**, die sich dem Fahrzeug **1** nähern, und Personen **4'**, die sich vom Fahrzeug entfernen, registriert. Indem eine Bilanz über die Anzahl **4a** der sich nähernden Personen **4** und die Anzahl **4b** der sich entfernenden Personen **4'** geführt wird, kann festgestellt werden, ob sich im durch die Sensoren **1a-1d** nicht direkt erfassbaren Bereich **2b** unmittelbar am Fahrzeug **1** Personen **4** aufhalten. Diese Personen **4** könnten versuchen, sich oder eine verbotene Ware im oder am Fahrzeug **1** zu verstecken. Sie wären aber auch dann, wenn sie gar keine bösen Absichten haben, bei einem automatisierten Anfahren des Fahrzeugs **1** akut gefährdet.

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 Patentliteratur

- DE 102017115582 A1 [0004]
- US 2005219042 A1 [0004]

Patentansprüche

1. Verfahren (100) zur Überwachung des Umfelds (2) eines Fahrzeugs (1) mit den Schritten:

- aus dem Umfeld (2) des Fahrzeugs (1) gewonnene physikalische Messdaten (3a) werden dahingehend ausgewertet (110), ob sich mindestens eine Person (4) dem Fahrzeug (1) nähert, und es wird gegebenenfalls zusätzlich registriert (120), wie viele (4a) Personen (4) sich dem Fahrzeug (1) nähern;
- aus dem Umfeld (2) des Fahrzeug (1) gewonnene physikalische Messdaten (3b) werden dahingehend ausgewertet (130), ob sich mindestens eine Person (4') von dem Fahrzeug (1) entfernt, und es wird gegebenenfalls zusätzlich registriert (140), wie viele (4b) Personen (4') sich vom Fahrzeug (1) entfernen;
- es wird geprüft (150), ob die Zahl (4b) der Personen (4), die sich vom Fahrzeug (1) entfernt haben, der Zahl (4a) der Personen (4) entspricht, die sich zuvor dem Fahrzeug (1) genähert haben;
- in Antwort darauf, dass die Prüfung (150) eine Abweichung ergibt, wird festgestellt (170), dass sich das Fahrzeug (1) in einem unsicheren Zustand befindet.

2. Verfahren (100) nach Anspruch 1, wobei zusätzlich geprüft wird (160), ob mindestens eine Person (4, 4'), die sich dem Fahrzeug (1) nähert oder sich vom Fahrzeug (1) entfernt, ein vorgegebenes verdächtiges Verhalten zeigt und/oder einen vorgegebenen verdächtigen Gegenstand mit sich führt, und wobei in Antwort darauf, dass diese Prüfung (160) positiv ausfällt, festgestellt wird (170), dass sich das Fahrzeug (1) in einem unsicheren Zustand befindet.

3. Verfahren nach Anspruch 2, wobei in Antwort darauf, dass die zusätzliche Prüfung (160) positiv ausfällt, und/oder dass sich das Fahrzeug in einem unsicheren Zustand befindet (170), eine optische und/oder akustische Warneinrichtung, und/oder ein Verschluss- und/oder Verriegelungsmechanismus des Fahrzeugs, aktiviert wird (181), um die Person (4) von einer weiteren Annäherung an das Fahrzeug (1), und/oder vom Verbleiben am Fahrzeug (1), und/oder vom Betreten des Fahrzeugs (1), abzuhalten.

4. Verfahren (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei zu jeder Person (4, 4'), die sich dem Fahrzeug (1) nähert oder sich vom Fahrzeug (1) entfernt, jeweils Merkmale erfasst werden (151), die diese Person (4, 4') charakterisieren, und wobei festgestellt wird (170), dass sich das Fahrzeug (1) in einem unsicheren Zustand befindet, sofern

- nicht alle Personen (4), die sich dem Fahrzeug (1) genähert haben, sich später wieder vom Fahrzeug (1) entfernt haben (152), und/oder
- sich mindestens eine Person (4'), die sich zuvor dem Fahrzeug (1) nicht genähert hat, von dem Fahrzeug (1) entfernt (153).

5. Verfahren (100) nach Anspruch 4, wobei auch dann festgestellt wird (170), dass sich das Fahrzeug (1) in einem unsicheren Zustand befindet, wenn sich ein oder mehrere vorgegebene Merkmale mindestens einer Person (4, 4') zwischen zwei Zeitpunkten t_1 und t_2 in einer vorgegebenen Weise verändert haben (154).

6. Verfahren (100) nach Anspruch 5, wobei das vorgegebene Merkmal umfasst (155), dass die Person (4, 4') zu einem der Zeitpunkte t_1 , t_2 einen Gegenstand mit sich führt, den sie zum jeweils anderen Zeitpunkt t_2 , t_1 nicht mit sich führt.

7. Verfahren (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei die physikalischen Messdaten (3a, 3b) Bilder des Umfelds (2) des Fahrzeugs (1) umfassen.

8. Verfahren (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei die physikalischen Messdaten (3a, 3b) Funk-signale mindestens eines tragbaren elektronischen Geräts, das von einer sich dem Fahrzeug (1) nähernden oder sich vom Fahrzeug entfernenden Person (4, 4') mitgeführt wird, umfassen.

9. Verfahren (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei die physikalischen Messdaten zumindest teilweise von mindestens einem anderen Fahrzeug, und/oder von mindestens einer ortsfesten Messeinrichtung, bezogen werden.

10. Verfahren (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei in Antwort auf die Feststellung (170), dass sich das Fahrzeug (1) in einem unsicheren Zustand befindet,

- das Fahrzeug (1) durch Eingriff in mindestens ein fahrdynamisches System gestoppt wird (182), und/oder
- ein Anfahren des Fahrzeugs (1) durch Eingriff in eine Wegfahrsperrung, und/oder in mindestens ein fahrdynamisches System, unterbunden wird (183), und/oder
- eine Kommunikationsverbindung zwischen mindestens einer Person (4, 4') im Umfeld (2) des Fahrzeugs (1) und einer zur Klärung der Situation befugten Autorität hergestellt wird (184), und/oder
- das Fahrzeug (1) durch Eingriff in mindestens ein fahrdynamisches System, und/oder durch Eingriff in mindestens ein Navigationssystem, zu einer zur Klärung der Situation befugten Autorität, und/oder zu einem von dieser Autorität vorgegebenen Ort, umgeleitet wird (185).

11. Computerprogramm, enthaltend maschinenlesbare Anweisungen, die, wenn sie auf einem oder mehreren Computern, und/oder auf einem Steuergerät ausgeführt werden, den oder die Computer, und/oder das Steuergerät, dazu veranlassen, ein Verfahren (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 10 auszuführen.

12. Maschinenlesbarer Datenträger, und/oder Downloadprodukt, mit dem Computerprogramm nach Anspruch 11.

13. Computer und/oder Steuergerät mit dem Computerprogramm nach Anspruch 11, mit dem maschinenlesbaren Datenträger und/oder Downloadprodukt nach Anspruch 12, und/oder in sonstiger Weise spezifisch dazu ausgebildet, ein Verfahren (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 10 auszuführen.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1

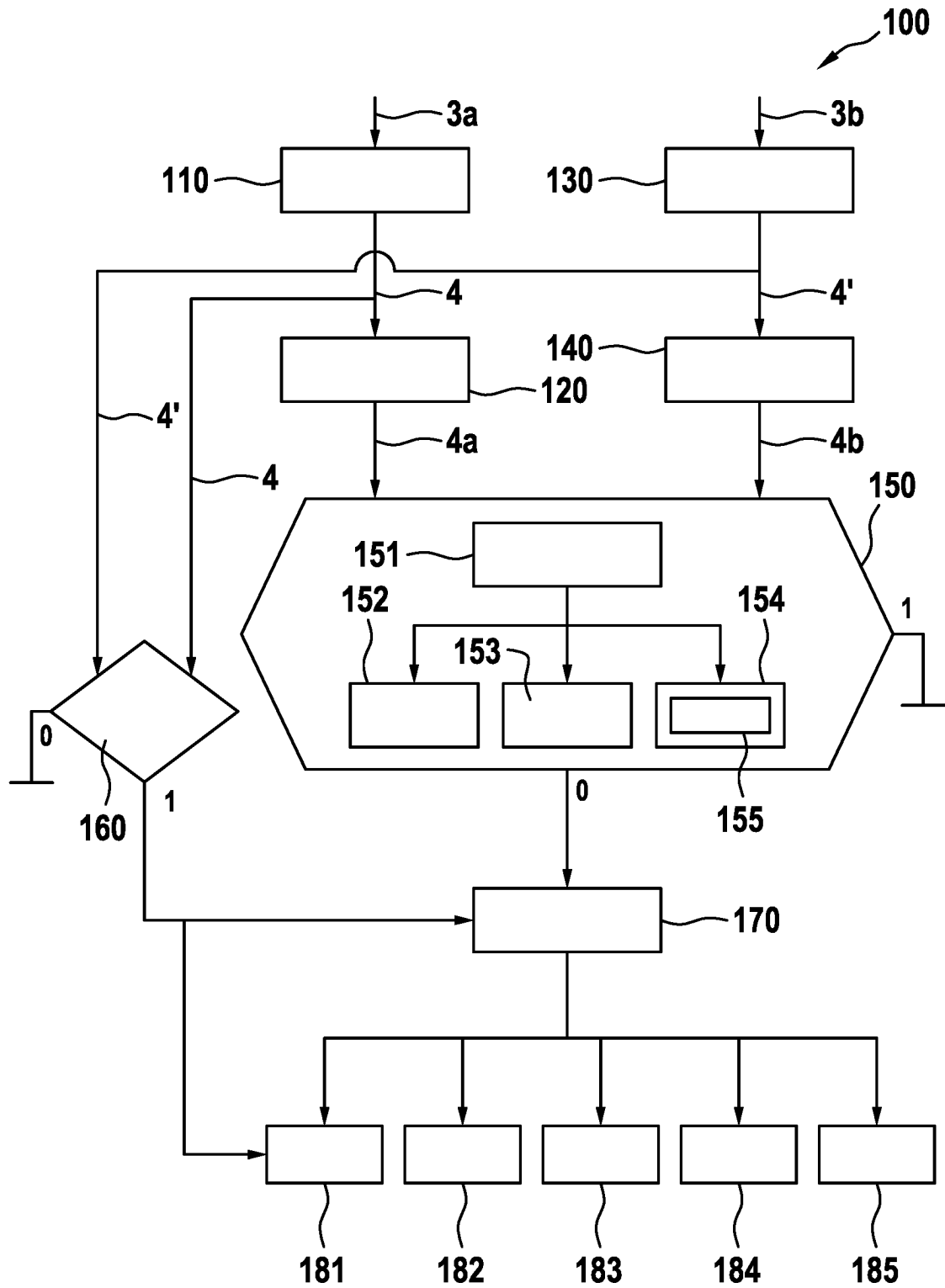


Fig. 2

