

(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
19. September 2019 (19.09.2019)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2019/175293 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B60R 25/20 (2013.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2019/056372

(22) Internationales Anmeldedatum:
14. März 2019 (14.03.2019)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2018 204 082.6
16. März 2018 (16.03.2018) DE

(71) Anmelder: **BROSE FAHRZEUGTEILE GMBH & CO. KOMMANDITGESELLSCHAFT, BAMBERG** [DE/DE]; Berliner Ring 1, 96052 Bamberg (DE).

(72) Erfinder: **GEMPEL, Matthias**; Weidendamm 27, 96047 Bamberg (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, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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: SENSOR AND METHOD FOR OPENING A TAILGATE

(54) Bezeichnung: SENSOR UND VERFAHREN ZUM ÖFFNEN EINER HECKKLAPPE

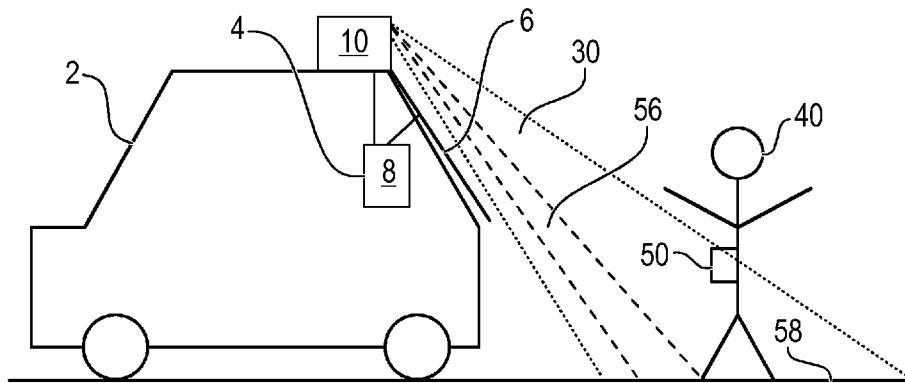


FIG. 1

(57) **Abstract:** The invention relates to a method (36) for operating a motor vehicle (2), in which an environment (30) of the motor vehicle (2) is optically monitored for a movement. A contactless identification of a user (40) is carried out when the movement has been detected and a gesture of the user (40) is detected when the user (40) has been identified. The invention also relates to a sensor (10) of a motor vehicle (2).

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft ein Verfahren (36) zum Betrieb eines Kraftfahrzeugs (2), bei dem eine Umgebung (30) des Kraftfahrzeugs (2) optisch auf eine Bewegung überwacht wird. Es wird eine berührungslose Identifizierung eines Nutzers (40) durchgeführt, wenn die Bewegung erfasst wurde, und eine Geste des Nutzers (40) wird erfasst, wenn der Nutzer (40) identifiziert wurde. Die Erfindung betrifft ferner einen Sensor (10) eines Kraftfahrzeugs (2).



WO 2019/175293 A1

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

5

Beschreibung

SENSOR UND VERFAHREN ZUM ÖFFNEN EINER HECKKLAPPE

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb eines Kraftfahrzeugs. Die Erfindung betrifft ferner einen Sensor eines Kraftfahrzeugs.

Kraftfahrzeuge weisen in zunehmendem Maße elektromotorisch betriebene Türen, wie Seitentüren oder Heckklappen, auf. Zur Erhöhung des Komforts ist es möglich, berührungslos eine Bedienung eines Benutzers zu erfassen und die Türen in Abhängigkeit dieser Bedienung zu verschwenken. Hierfür werden meist kapazitive Sensoren herangezogen, die hinter Karosserieteilen befestigt sind. So ist insbesondere bei einer elektromotorisch betriebenen Heckklappe ein derartiger Sensor im Bereich eines Stoßfängers angeordnet. Sobald ein Benutzer einen Fuß oder dergleichen im Bereich des Stoßfängers bewegt, wird eine Änderung der Dielektrizitätskonstante in diesem Bereich mittels des kapazitiven Sensors erfasst und in Abhängigkeit hiervon die Heckklappe geöffnet. Somit ist ein Einladen eines Gegenstandes in den Kofferraum möglich, ohne dass der Benutzer hierbei den Gegenstand aus der Hand legen muss, beispielsweise einen Bierkasten oder dergleichen.

25

Damit beispielsweise sich im Bereich des Stoßfängers befindende Tiere nicht fälschlicherweise zu einem Verschwenken der Heckklappe führen, wird mittels des kapazitiven Sensors lediglich ein vergleichsweise kleiner Raumbereich überwacht. Auch ist es erforderlich, dass zur Betätigung der Nutzer eine Geste ausführt, die sich vergleichsweise stark vom einer durch einen Tier oder dergleichen hervorgerufene Änderung der Elektrizitätskonstante unterscheidet. Somit ist ein Komfort für den Benutzer geschmälert.

30

Damit ein eine unbefugte Bedienung ausgeschlossen werden kann, ist zunächst eine Identifizierung des Nutzers erforderlich. Dies erfolgt meist mittels eines Funkschlüssels. Hierbei werden mittels eines Funksenders elektromagnetische Wellen ausgesandt, und in Abhängigkeit hiervon mittels eines Funkschlüssels, welcher
5 meist einen RFID-Chip aufweist, weitere elektromagnetische Wellen zurückgesandt. Somit ist es erforderlich, dass mittels des Funksenders im Wesentlichen kontinuierlich elektromagnetische Wellen ausgesandt werden, um einen etwaigen, sich im Bereich des Kraftfahrzeugs befindenden Nutzer zu identifizieren. Infolgedessen ist ein Energiebedarf vergleichsweise hoch.

10

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein besonders geeignetes Verfahren zum Betrieb eines Kraftfahrzeugs sowie einen besonders geeigneten Sensor eines Kraftfahrzeugs anzugeben, wobei vorteilhafterweise ein Energiebedarf und/oder Herstellungskosten verringert sind, wobei zweckmäßigerweise eine Sicherheit
15 erhöht ist.

Hinsichtlich des Verfahrens wird diese Aufgabe durch die Merkmale des Anspruchs 1 und hinsichtlich des Sensors durch die Merkmale des Anspruchs 10 erfindungsgemäß gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen und Ausgestaltungen sind
20 Gegenstand der jeweiligen Unteransprüche.

Das Verfahren dient dem Betrieb eines Kraftfahrzeugs, beispielsweise eines Nutzkraftwagen, wie einem Bus oder einem Lkw. Besonders bevorzugt jedoch ist das Kraftfahrzeug ein Personenkraftwagen (Pkw). Das Verfahren sieht vor, dass in einem ersten Arbeitsschritt eine Umgebung des Kraftfahrzeugs auf eine Bewegung
25 überwacht wird. Mit anderen Worten wird überwacht, ob sich die Umgebung des Kraftfahrzeugs ändert. Hierbei wird beispielsweise die vollständige Raumbereich um das Kraftfahrzeugs, also insbesondere ein Raumwinkel von 360°, überwacht. Besonders bevorzugt jedoch wird lediglich ein Teil hiervon überwacht, also lediglich ein bestimmter Raumbereich, welcher sich beispielsweise in einem rückwärtigen Bereich des Kraftfahrzeugs befindet. Insbesondere wird hierbei der Raumbereich bis zu einem Abstand von 20 m, 10 m, 5 m oder 2 m von dem Kraftfahrzeug
30 überwacht. Vorzugsweise wird die Umgebung berührungslos auf die Bewegung

hin überwacht, wobei die Überwachung insbesondere lediglich passiv ist. Mit anderen Worten werden lediglich elektromagnetische Wellen registriert, die auf eine Bewegung Rückschlüsse ziehen lassen. Hierfür werden beispielsweise elektromagnetische Wellen im sichtbaren Bereich oder im Infrarotbereich erfasst insbesondere im langwelligen Infrarotbereich. Vorzugsweise erfolgt eine optische Überwachung der Umgebung.

In einem weiteren Arbeitsschritt wird eine Identifizierung eines Nutzers durchgeführt, wobei dies berührungslos erfolgt. Mit anderen Worten ist eine Berührung des Kraftfahrzeugs zur Identifizierung des Nutzers nicht erforderlich. Die Identifizierung wird lediglich dann durchgeführt, wenn die Bewegung erfasst wurde. Beispielsweise ist jedem Nutzer ein bestimmter Datensatz in einer Datenbank oder einem Speicher zugeordnet, und es wird verglichen, ob eine Person, die sich im Bereich des Kraftfahrzeugs befindet, zu dem Datensatz korrespondiert. Sofern dies der Fall ist, ist der Nutzer identifiziert. Anderenfalls ist der Person nicht als Nutzer identifiziert. Geeigneterweise erfolgt hierbei eine Analyse der erfassten Bewegung, ob diese von einer Person hervorgerufen wurde. Sofern die Bewegung zu einer Person korrespondiert oder von dieser hervorgerufen wurde, wird eine Identifizierung der Bewegung vorgenommen, und hieraus zweckmäßigerweise der Nutzer identifiziert.

Sofern der Nutzer identifiziert wurde, wird in einem weiteren Arbeitsschritt eine Geste des Nutzers erfasst. Somit wird der identifizierte Nutzer darauf hin überwacht, ob dieser die Geste ausführt. Beispielsweise wird eine Bewegung des identifizierten Nutzers überwacht und mittels abgespeicherten Bewegungen verglichen, die sich beispielsweise in einer Datenbank, insbesondere der gleichen Datenbank wie der Nutzer, befinden. Die Bewegung wird zweckmäßigerweise als Geste herangezogen. Beispielsweise sind unterschiedliche Gesten in der Datenbank hinterlegt oder es werden zumindest unterschiedliche Gesten identifiziert. In Abhängigkeit der jeweiligen Geste wird hierbei insbesondere eine Aktion vorgenommen, also eine Funktion durchgeführt. Zusammenfassend erfolgt die Erfassung der Geste mittels eines Vergleichs einer Bewegung des Nutzers mit vordefinierten Bewegungen. Hierbei ist beispielsweise ein Anpassen der vordefinierten

Bewegung möglich. Zweckmäßigerweise erfolgt eine adaptive Anpassung der vordefinierten Geste an die tatsächlich von dem Nutzer durchgeführten Bewegungen. Die Adaption erfolgt insbesondere mittels einer künstlichen Intelligenz, beispielsweise mittels eines neuronalen Netzes.

5

Zusammenfassend erfolgt ein dreistufiger Prozess bis die Geste erkannt wurde. Hierbei wird aufgrund der Identifizierung des Nutzers ausgeschlossen, dass fehlerhaft eine Geste einer nicht berechtigten Person erkannt wird, was eine Sicherheit erhöht. Aufgrund der optischen Überwachung der Umgebung des Kraftfahrzeugs auf die Bewegung und aufgrund der im Anschluss durchgeführten berührungslosen Identifizierung des Nutzers ist eine manuelle Betätigung nicht erforderlich, was einen Komfort für den Nutzer erhöht. Aufgrund der optischen Überwachung der Umgebung ist ein Energiebedarf vergleichsweise gering. Auch sind Sensoren zur optischen Überwachung des Kraftfahrzeugs vergleichsweise kostengünstig, so-
10 dass Herstellungskosten verringert sind.
15

Die berührungslose Identifizierung des Nutzers ist oder umfasst insbesondere eine Überprüfung, ob sich ein Mensch (Person) in der Umgebung befindet. Die Geste ist dabei beispielsweise ein Annähern des identifizierten Nutzers, also des anwesenden Menschen, an einen bestimmten Bereich des Kraftfahrzeugs, wie insbesondere einer Kofferraumklappe. Mit anderen Worten ist das Annähern des identifizierten Nutzers an das Kraftfahrzeug die Geste, oder die Geste umfasst zumindest das Annähern. Beispielsweise erfolgt die Identifizierung des Nutzers, also die Bestimmung, dass die Bewegung von einem Menschen hervorgerufen wurde, und die Erfassung der Geste, also die Bestimmung, dass die Bewegung des Menschen auf das Kraftfahrzeug zu erfolgt, gleichzeitig oder im Wesentlichen zeitlich synchron. Vorzugsweise erfolgt zusätzlich eine Überprüfung, ob der identifizierten Nutzer, also der anwesende Mensch, berechtigt ist, Zutritt zu dem Kraftfahrzeug zu erlangen oder die Funktion durchzuführen. Somit erfolgt eine zweite Identifizierung des Nutzers, wobei die erste Identifizierung des Nutzers somit die Überprüfung beinhaltet, ob die Bewegung von einem Menschen hervorgerufen wurde, und
20
25
30

die zweite Identifizierung, ob der Mensch zu einem vordefinierten Datensatz korrespondiert. Besonders bevorzugt erfolgt zusätzlich eine Erfassung einer weiteren Geste, wie einer Handbewegung.

5 Beispielsweise wird das Verfahren im Wesentlichen kontinuierlich durchgeführt. Besonders bevorzugt jedoch wird das Verfahren lediglich dann ausgeführt, wenn bestimmte Bedingungen erfüllt sind. Hierbei wird das Verfahren zweckmäßigerweise in Abhängigkeit eines Zustands des Kraftfahrzeugs durchgeführt. Insbesondere wird das Verfahren lediglich dann durchgeführt, wenn das Kraftfahrzeug still
10 steht. Geeigneterweise wird das Verfahren hierbei nur dann durchgeführt, wenn sich in das Kraftfahrzeug in einem Parkmodus befindet oder eine Zündung oder dergleichen ausgeschaltet ist. Insbesondere wird das Verfahren lediglich dann durchgeführt, wenn das Kraftfahrzeug verriegelt ist. Hierbei wird mittels Identifizierung des Nutzers sichergestellt, dass keine unbefugte Person die Geste durch-
15 führt, die zur Durchführung insbesondere einer Funktion des Kraftfahrzeugs führt. Alternativ wird das Verfahren auch dann durchgeführt, wenn das Kraftfahrzeug entriegelt ist, also wenn beispielsweise ein Zutritt zu dem Kraftfahrzeug bereits ermöglicht ist. Hierbei wird mittels Identifizierung des Nutzers sichergestellt, dass nicht beispielsweise eine unbefugte Person, die sich auf einer gegenüberliegenden
20 Seite des Kraftfahrzeugs befindet, die Geste durchführt, die insbesondere zur Durchführung einer Funktion des Kraftfahrzeugs führt.

Insbesondere erfolgt die berührungslose Überwachung der Umgebung des Kraftfahrzeugs auf die Bewegung mittels einer ersten Einheit, und die berührungslose
25 Identifizierung des Nutzers erfolgt mittels einer zweiten Einheit, wobei die Identifizierung lediglich dann durchgeführt wird, wenn die Bewegung erfasst wurde. Die zweite Einheit wird zweckmäßigerweise lediglich dann aktiviert, wenn die Bewegung erfasst wurde. Vorzugsweise wird die zweite Einheit in Abhängigkeit der ersten Einheit gesteuert/geregelt. Die zweite Einheit wird somit dann, wenn die Bewe-
30 gung erfasst wurde, aktiviert, also insbesondere eine Bestromung begonnen, oder die zweite Einheit wird beispielsweise aus einem Schlaf-Modus in einen Betriebsmodus versetzt. Insbesondere wird ein „wake-up“-Vorgang durchgeführt. Zweckmäßigerweise ist die erste Einheit im Wesentlichen kontinuierlich aktiv, zumindest

dann, wenn das Verfahren durchgeführt wird. Aufgrund der Aktivierung der zweiten Einheit lediglich dann, wenn die Bewegung erfasst wurde, ist ein Energiebedarf der zweiten Einheit reduziert. Infolgedessen ist ein Energiebedarf verringert, wobei Einbußen von Komfort für den Nutzer nicht vorhanden sind. Beispielsweise wird die zweite Einheit erneut deaktiviert, insbesondere für einen bestimmten Zeitraum, beispielsweise 10 Minuten, 5 Minuten, 3 Minuten, 2 Minuten, 1 Minute, 30 Sekunden oder 10 Sekunden, wenn der Nutzer nicht identifiziert wurde. Infolgedessen ist ein Energiebedarf weiter verringert.

Zweckmäßigerweise bilden die beiden Einheiten einen gemeinsamen Sensor oder sind Teil eines gemeinsamen Sensors, wobei die erste Einheit beispielsweise lediglich einen Teil der zweiten Einheit bildet. Die erste Einheit und die zweite Einheit sind beispielsweise eine Kamera oder ein Bestandteil einer Kamera, wobei die erste Einheit lediglich einen bestimmten Teil eines Sensorchips der Kamera umfasst. Die zweite Einheit umfasst einen größeren Teil des Sensorchips oder den vollständigen Sensorchip. Somit die die beiden Einheiten eine gemeinsame bauliche Einheit, nämlich insbesondere die Kamera, was Herstellungskosten reduziert. Hierbei wird lediglich ein Teil der Kamera bestromt, solange die Bewegung nicht erfasst wurde. Alternativ hierzu ist die erste Einheit baulich von der zweite Einheit getrennt und beispielsweise ein Bewegungssensor. Dieser weist vorzugsweise lediglich eine einzige Fotodiode auf, welche beispielsweise im sichtbaren Bereich und oder im Infrarotbereich sensitiv ist vorzugsweise im langwelligen Infrarotbereich. Mittels dieser wird insbesondere die Bewegung erfasst. Zum Beispiel ist eine Optik optisch vor die Fotodioden geschaltet.

Besonders bevorzugt erfolgt die Erfassung der Geste mittels einer dritten Einheit, wobei die dritte Einheit lediglich dann aktiviert wird, wenn der Nutzer identifiziert wurde. Somit wird die dritte Einheit in Abhängigkeit der zweiten Einheit gesteuert/geregelt. Insbesondere entspricht eine Aktivierung einer Bestromung der dritten Einheit oder eines Versetzen in einen Betriebsmodus aus einem Schlaf-Modus. Insbesondere wird hierbei ein sogenanntes „wake-up“-Vorgang durchgeführt. Die dritte Einheit ist beispielsweise eine von der zweiten Einheit separate Einheit oder die dritte Einheit ist beispielsweise ein Bestandteil einer baulichen Gruppe,

die die zweite Einheit und/oder die erste Einheit umfasst. Beispielsweise umfasst die dritte Einheit zusätzliche Hardwarekomponenten, beispielsweise einen Prozessor oder Algorithmen, insbesondere Softwareroutinen, die lediglich dann durchgeführt werden, wenn der Nutzer identifiziert wurde. Infolgedessen ein Energiebedarf
5 weiter verringert. Beispielsweise wird die dritte Einheit wieder deaktiviert, wenn für einen bestimmten Zeitabschnitt nach Identifizierung des Nutzers keine Geste erfasst wird, beispielsweise für 5 Minuten, 2 Minuten, 1 Minute oder 30 Sekunden.

Vorzugsweise wird in Abhängigkeit der erfassten Geste eine Funktion des Kraftfahrzeugs ausgeführt (durchgeführt). Insbesondere wird hierbei ein elektromotorischer Verstellantrieb betätigt. Beispielsweise ist der elektromotorische Verstellantrieb ein Schließsystem des Kraftfahrzeugs, oder dieses umfasst den elektromotorischen Verstellantrieb. Insbesondere wird in Abhängigkeit der Geste des Kraftfahrzeugs ent- und/oder verriegelt. Besonders bevorzugt ist der elektromotorische Verstellantrieb eine elektromotorische Türverstellung, der eine Tür umfasst. Die
10 Tür ist beispielsweise eine Seitentür des Kraftfahrzeugs, welche verschwenkt oder translatorisch bewegt werden kann. Die Tür ist insbesondere eine Heckklappe. Mit anderen Worten ist mittels der Tür ein Kofferraum des Kraftfahrzeugs abgedeckt. Somit ist mittels Durchführen der Geste ein Öffnen/Schließen der Heckklappe ermöglicht.
15
20

In Abhängigkeit der Geste wird die Tür insbesondere geöffnet oder geschlossen. Somit ist es für den Nutzer möglich, die Tür mittels Durchführen der Geste zu öffnen oder zu schließen. Beispielsweise wird in Abhängigkeit der Geste die Tür geschlossen. Geeigneterweise sind dem Öffnungsvorgang und dem Schließvorgang
25 unterschiedliche Gesten zugeordnet. Somit wird bei durchführen einer ersten Geste beispielsweise eine Tür geöffnet und bei Durchführen einer hiervon abweichenden Geste die Tür geschlossen. Beispielsweise wird bei Ausführen einer weiteren Geste das Kraftfahrzeug verriegelt und bei Durchführen einer hiervon abweichenden Geste das Kraftfahrzeug entriegelt. Insbesondere wird bei Durchführen
30 einer Geste, die zur Öffnung einer Tür korrespondiert, das Kraftfahrzeug zusätzlich entriegelt, sofern dieses verriegelt ist.

Beispielsweise erfolgt die Identifizierung des Nutzers mittels eines von dem Nutzer getragenen Identifikationsobjekts. Das Identifikationsobjekt ist zweckmäßigerweise ein Funkschlüssels, der einen RFID-Chip umfasst, oder ein tragbares Telefon, insbesondere ein Smartphone. Zur Identifizierung werden vorzugsweise elektromagnetische Wellen herangezogen, wobei eine Kommunikation zwischen dem Kraftfahrzeug, zweckmäßigerweise einem Bestandteil des Kraftfahrzeugs, wie einem Funksender/Funkempfänger, und dem Identifikationsobjekt erfolgt. Die Kommunikation erfolgt zweckmäßigerweise nach einem NFC-Standard. Beispielsweise wird Bluetooth zur Kommunikation mit dem Identifikationsobjekt herangezogen. Alternativ wird beispielsweise eine Datenverbindung mittels Infrarot zu dem Identifikationsobjekt aufgebaut und damit der Nutzer identifiziert. Insbesondere ist dem Identifikationsobjekt ein eindeutiger Kenner zugeordnet, der abgefragt wird. Sofern der Kenner mit einem hinterlegten Kenner übereinstimmt, ist insbesondere der Nutzer identifiziert. Vorzugsweise ist die zweite Einheit vorhanden, die insbesondere den Funksender und den Funkempfänger umfasst.

Zum Beispiel erfolgt die berührungslose Identifizierung des Nutzers mittels einer Überprüfung, ob die Bewegung zu einer Person korrespondiert. Im Anschluss hieran wird dann die Geste erfasst. Beispielsweise wird im Anschluss hieran das vom Nutzer getragenen Identifikationsobjekt identifiziert und folglich erst im Anschluss an die Erfassung der Geste eine Überprüfung durchgeführt, ob der identifizierten Nutzer berechtigt ist, also ob beispielsweise ein Zutritt zu dem Kraftfahrzeug oder ein Durchführen der Funktion oder dergleichen gestatten werden soll.

In einer Alternative hierzu erfolgt die Identifizierung des Nutzers mittels Analyse eines Bildes des Nutzers. Hierbei wird insbesondere zunächst ein Bild des Nutzers angefertigt und dieses mit einem Speicher, beispielsweise einer Datenbank, hinterlegten Bild verglichen. Insbesondere wird ein elektronisches Bild erstellt. Die Identifizierung erfolgt zweckmäßigerweise mittels maschinellen Sehens („computer vision“). Insbesondere werden bestimmte Eigenschaften eines Gesichts des Nutzers vermessen und anhand der Eigenschaften der Nutzer identifiziert. Insbesondere ist hierbei die zweite Einheit vorhanden, die beispielsweise als Kamera

ausgebildet ist, insbesondere als Stereokamera. In einer weiteren Alternative erfolgt die Identifizierung des Nutzers mittels Analyse der erfassten Bewegung. Beispielsweise wird hierbei der Nutzer anhand dessen Gangart identifiziert. Hierfür wird insbesondere ein Video erstellt. Somit wird eine Anzahl an Bildern zur Identifizierung des Nutzers herangezogen.

Besonders bevorzugt wird die Umgebung ausgeleuchtet. Beispielsweise wird die Umgebung mittels sichtbaren Lichts oder besonders bevorzugt mit Infrarotlicht ausgeleuchtet. Geeigneterweise wird die Umgebung lediglich dann ausgeleuchtet, wenn die Bewegung erfasst wurde. Infolgedessen ist eine Identifizierung des Nutzers vereinfacht. Alternativ hierzu wird die Umgebung bereits vor Erfassen der Bewegung ausgeleuchtet, wobei dies beispielsweise zeitweise erfolgt. Insbesondere wird nach einem bestimmten Zeitintervall für ein weiteres Zeitintervall die Umgebung ausgeleuchtet, sodass vergleichsweise sicher die Bewegung erkannt werden kann, die von dem zu identifizieren den Nutzer herrührt. Beispielsweise wird alle 10 Sekunden für jeweils eine Sekunde die Umgebung ausgeleuchtet. Infolgedessen ist eine Erfassung der Bewegung erleichtert, wobei ein Energiebedarf nicht übermäßig erhöht ist.

Besonders bevorzugt wird die zu erfassende Geste visuell wiedergegeben, wenn der Nutzer identifiziert wurde. Somit wird der Nutzer visuell unterstützt. Insbesondere wird die zu erfassende Geste mittels eines Projektors auf einen Boden in der Nähe des Kraftfahrzeugs projiziert, geeigneterweise in der Nähe des identifizierten Nutzers, also in einem Abstand zu dem identifizierten Nutzer, der geringer als 5 m, 2 m oder 1 m ist. Infolgedessen ist es für den identifizierten Nutzer vereinfacht, die Geste, welche erfasst werden soll, auszuführen. Auch ist hierbei eine Positionierung des identifizierten Nutzers zur Erfassung der Geste möglich, sodass diese vergleichsweise sicher erfasst werden kann. Infolgedessen ist ein Komfort erhöht.

Alternativ zum Projektor wird die zu erfassende Geste beispielsweise mittels Leuchtstreifen visuell wiedergegeben, was ebenfalls zu einem erhöhten Komfort für den identifizierten Nutzer führt. Insbesondere wird die zu erfassende Geste

mehrmals wiedergegeben, bis diese tatsächlich erfasst wurde. Hierbei ist beispielsweise die Anzahl begrenzt, die die Geste visuell wiedergegeben wird. Beispielsweise wird die Geste zwischen 2-5-mal wiedergegeben oder für 20 Sekunden, 30 Sekunden oder eine Minute lang. Sofern innerhalb dieser Zeit die Geste nicht erfasst wurde, ist davon auszugehen, dass der identifizierte Nutzer die Gesten nicht durchführen möchte, und folglich, dass insbesondere die Funktion nicht durchgeführt werden soll, wie die Betätigung des elektromotorischen Verstellantriebs, sofern dieser vorhanden ist.

Vorzugsweise wird die Geste berührungslos erfasst, beispielsweise mittels eines kapazitiven Sensors. Besonders bevorzugt jedoch wird die Geste optisch erfasst. Hierfür wird insbesondere einer Kamera herangezogen, beispielsweise die gleiche Kamera, mittels derer die Identifizierung des Nutzers und/oder die Erfassung der Bewegung erfolgt. Auf diese Weise ist eine Erfassung der Geste auch in einem vergleichsweise großen Abstand möglich, und eine fehlerhafte Zuordnung der Geste im Wesentlichen ausgeschlossen. Insbesondere wird um den identifizierten Nutzer ein Raumbereich definiert, innerhalb dessen die Geste erfasst werden soll. Infolgedessen ist eine Erfassung einer Geste, die nicht von dem identifizierten Nutzer durchgeführt wurde, im Wesentlichen ausgeschlossen.

Die Geste ist beispielsweise eine Handbewegung des identifizierten Nutzers, eine Bewegung des identifizierten Nutzers auf das Kraftfahrzeug oder einen bestimmten Teil des Kraftfahrzeugs zu oder umfasst zumindest eine derartige Bewegung. Beispielsweise umfasst die Geste auch eine Entfernung von dem Kraftfahrzeug oder ein Stillstehen des identifizierten Nutzers in einer bestimmten Position vor dem Kraftfahrzeug. Sofern unterschiedliche Gesten zu unterschiedlichen Funktionen führen, wird geeigneterweise der elektromotorische Verstellantrieb betätigt, auf den sich der identifizierte Nutzer zu bewegt. Sofern mehrere elektromotorische Verstellantriebe vorhanden sind, die in Abhängigkeit einer jeweiligen Geste gesteuert werden, wird somit stets der elektromotorische Verstellantrieb betätigt, auf den sich der identifizierte Nutzer zu bewegt, oder vor dem dieser stehen bleibt. Infolgedessen ist ein Komfort weiter erhöht.

Der Sensor ist ein Bestandteil eines Kraftfahrzeugs und weist eine erste Einheit zur optischen Überwachung einer Umgebung des Kraftfahrzeugs auf eine Bewegung auf. Hierfür ist die erste Einheit geeignet, insbesondere vorgesehen und eingerichtet. Die erste Einheit ist beispielsweise ein Bewegungsmelder oder umfasst
5 einen Bewegungsmelder. Alternativ hierzu ist die erste Einheit ein Bestandteil einer Kamera. Ferner weist der Sensor eine zweite Einheit zur berührungslosen Identifizierung eines Nutzers bei einer erfassten Bewegung auf, insbesondere zur optischen Identifizierung. Die zweite Einheit ist hierfür geeignet, insbesondere vorgesehen eingerichtet. Die zweite Einheit ist beispielsweise eine Kamera. Insbesondere sind die erste Einheit und die zweite Einheit mittels einer gemeinsamen
10 Kamera gebildet, wobei die erste Einheit einen ersten Betriebsmodus und die zweite Einheit einen zweiten Betriebsmodus der Kamera bezeichnet. Alternativ hierzu ist die zweite Einheit ein Funksender/Funkempfänger oder umfasst zumindest diese.

15

Der Sensor weist ferner eine dritte Einheit zur Erfassung einer Geste bei einem identifizierten Nutzer auf. Die dritte Einheit ist hierfür geeignet, insbesondere vorgesehen eingerichtet. Beispielsweise weist die dritte Einheit eine Kamera auf, oder ist zumindest teilweise ein Bestandteil einer Kamera, welche beispielsweise ebenfalls die erste und/oder zweite Einheit aufweist. Die dritte Einheit umfasst zweckmäßigerweise eine Anzahl an Algorithmen, beispielsweise Softwareroutinen, mittels derer eine Erfassung der Geste ermöglicht ist. Insbesondere weist sowohl die zweite als auch die dritte Einheit Algorithmen auf, insbesondere Softwareroutinen, mittels derer die jeweilige Funktion durchführbar ist. Die Algorithmen umfassen
20 insbesondere Softwareroutinen zur Durchführung eines maschinellen Sehens („Computer vision“). Vorzugsweise weist die zweite und/oder dritte Einheit ein neuronales Netz zur adaptiven Anpassung auf. Geeigneterweise umfasst der Sensor weitere Einheiten, mittels derer insbesondere die erste, zweite und/oder dritte Einheit gesteuert wird. Vorzugsweise wird die zweite Einheit in Abhängigkeit der ersten Einheit gesteuert. Alternativ oder besonders bevorzugt Kombination hierzu
30 wird die dritte Einheit in Abhängigkeit der zweiten Einheit gesteuert.

Zweckmäßigerweise sind sämtliche Einheiten an einer gemeinsamen Leiterplatte angebunden. Vorzugsweise umfasst der Sensor ein Gehäuse, innerhalb dessen die Einheiten angeordnet sind, was eine Beschädigung dieser verhindert. Bevorzugt weist das Gehäuse eine Öffnung auf, innerhalb derer vorzugsweise eine Optik angeordnet ist, welche beispielsweise der ersten, zweiten und/oder dritten Einheit zugeordnet ist.

Die im Zusammenhang mit dem Verfahren ausgeführten Weiterbildungen und Vorteile sind sinngemäß auch auf den Sensor zu übertragen und umgekehrt.

10

Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand einer Zeichnung näher erläutert. Darin zeigen:

- Fig. 1 schematisch ein Kraftfahrzeug mit einem Sensor,
- 15 Fig. 2 perspektivisch vereinfacht den Sensor,
- Fig. 3 ein Verfahren zum Betrieb des Kraftfahrzeugs.

Einander entsprechende Teile sind in allen Figuren mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

20

In Figur 1 ist schematisch vereinfacht ein Kraftfahrzeug 2 mit einem elektromotorischen Verstellantrieb 4 gezeigt, der eine Tür in Form einer Heckklappe 6 umfasst. Die Heckklappe 6 ist mittels eines Antriebs 8 angetrieben, welcher einen Elektromotor in Form eines bürstenlosen Gleichstrommotors (BLDC) aufweist, mittels dessen ein Getriebe in Form eines Schneckengetriebes angetrieben ist. Hierbei wird bei Betrieb des Antriebs 8 die Heckklappe 6 verschwenkt. Bei einer Öffnungsbewegung wird dabei eine Öffnung zu dem Kofferraum des Kraftfahrzeugs 2 freigegeben. Ferner ist es möglich, mittels des Antriebs 8 die Heckklappe 6 in eine geschlossene Position zu verschwenken.

25

Zudem weist das Kraftfahrzeug 2 einen weiteren, nicht näher dargestellten elektromotorischen Verstellantrieb auf, mittels dessen die Heckklappe 6 verriegelt wer-

30

den kann. Mit anderen Worten handelt es sich um ein Schließsystem. Das Kraftfahrzeug 2 umfasst ferner einen Sensor 10, der zumindest teilweise in einem Außenbereich des Kraftfahrzeugs 2 angeordnet ist.

5 In Figur 2 ist der Sensor 10 perspektivisch teilweise gezeigt. Der Sensor 10 weist eine Leiterplatte 12 auf, an der eine Stromversorgung 14 in Form eines Steckers angebunden ist. Der Stecker 14 ist hierbei vorgesehen und eingerichtet, mit einem Bordnetz des Kraftfahrzeugs 2 elektrisch kontaktiert zu werden, sodass eine Bestromung des Sensors 10 mittels der Stromversorgung 14 erfolgt. Das Bordnetz
10 führt beispielsweise eine elektrische Spannung von 12 V, 24 V oder 48 V. In einer weiteren Alternative weist die Stromversorgung 14 einen Transformator auf, mittels dessen eine Umwandlung der elektrischen Spannung des Bordnetzes in eine für den Betrieb des Sensors 10 geeignete elektrische Spannung erfolgt. Der Sensor 10 umfasst ferner eine Kommunikationseinheit 16, mittels derer ein Anschluss
15 an ein Bussystem des Kraftfahrzeugs 2 möglich ist, welches beispielsweise als CAN-Bussystem oder Flexray-Bussystem ausgebildet ist. Mittels der Kommunikationseinheit 16 ist der Sensor 10 mit dem elektromotorischen Verstellantrieb 4 signaltechnisch verbunden.

20 Zudem weist der Sensor 10 eine Steuereinheit 18 auf, welche einen nicht näher dargestellten Mikroprozessor umfasst, der beispielsweise programmierbar ist. Hierbei umfasst die Steuereinheit 18 mehrere Softwareroutinen und eine Speicher, der zweckmäßigerweise eine Datenbank aufweist.

25 Der Sensor 10 weist ferner einen Bewegungsmelder 20 auf, der eine Fotodiode und/oder einen PIR-Sensor (Pyroelektrischer Sensor, Pyroelectric Infrared Sensor) umfasst, die im Infrarotbereich sensitiv ist. Auch umfasst der Sensor 10 eine Kamera 22, die einen CMOS- oder CCD-Chip aufweist. Die Kamera 22 ist im sichtbaren und/oder infraroten Spektrum des Lichts sensitiv. Auch umfasst der
30 Sensor 10 eine Beleuchtungsvorrichtung 24, mittels derer ein Aussenden von Licht bei Aktivierung ermöglicht ist. Hierbei werden mittels der Beleuchtungsvorrichtung 24 diejenigen spektralen Teile des Lichts ausgesandt, welche mittels der Kamera 22 erfasst werden können. Die Beleuchtungsvorrichtung 24 ist hierbei

derart angeordnet, dass die Kamera 22 nicht direkt beleuchtet wird. Zudem umfasst der Sensor 10 einen Projektor 26, mittels dessen eine visuelle Ausgabe von Informationen ermöglicht ist. Hierfür weist der Projektor 26 eine nicht näher dargestellte Linse sowie eine variable Beleuchtung auf.

5

Die Stromversorgung 14, die Kommunikationseinheit 16, die Steuereinheit 18, der Bewegungsmelder 20, die Kamera 22, die Beleuchtungsvorrichtung 24 und der Projektor 26 sind miteinander mit nicht näher dargestellten Leiterbahnen der Leiterplatte 12 signaltechnisch und/oder elektrisch kontaktiert. Der Bewegungsmelder 20 ist eine erste Einheit 28 zur optischen Überwachung einer Umgebung 30 des Kraftfahrzeugs 2. Die Kamera 22 sowie Teile von Softwareroutinen der Steuereinheit 18 sind Bestandteil einer zweiten Einheit 32, und die Kamera 22 sowie weitere Softwareroutinen der Steuereinheit 18 sind Bestandteil einer dritten Einheit 34. Hierbei unterscheiden sich die der zweiten Einheit 32 und der dritten Einheit 34 zugeordneten Softwareroutinen. Auch umfasst die dritte Einheit 34 zusätzliche Hardwarekomponenten der Steuereinheit 18, sodass ein Energiebedarf bei Betrieb der dritten Einheit 34 größer als bei Betrieb der zweiten Einheit 32 ist.

Das Kraftfahrzeug 2 wird gemäß einem in Figur 3 gezeigten Verfahren 36 betrieben. In einem ersten Arbeitsschritt 38 wird mittels der ersten Einheit 28, also mittels des Bewegungsmelders 20, die Umgebung 30 des Kraftfahrzeugs 2 auf eine Bewegung optisch überwacht. Die Umgebung 30 ist ein Raumbereich, der sich in Fahrtrichtung des Kraftfahrzeugs 2 hinter diesem findet und schließt beispielsweise einen Winkel zwischen 100° und 90° ein. Ferner wird das Verfahren 36 lediglich dann durchgeführt, wenn das Kraftfahrzeug 2 abgestellt und verriegelt ist. Die Bewegung würde hierbei von einem Nutzer 40 hervorgerufen, der sich in die Umgebung 30 hinein bewegt. Da dieser eine von der Umgebung abweichende Temperatur aufweist, wird dies mittels des Bewegungsmelders 20 registriert. In einem sich anschließenden zweiten Arbeitsschritt 42 wird die zweite Einheit 32 aktiviert und folglich die Kamera 22 bestromt und Teile der Steuereinheit 18 aus einem Schlafmodus in einen Betriebsmodus versetzt. Zudem wird ein dritter Arbeitsschritt 44 ausgeführt, bei dem mittels der Beleuchtungsvorrichtung 24 die Umgebung 30 oder zumindest ein Teil davon ausgeleuchtet wird. Insbesondere wird

20
25
30

derjenige Bereich der Umgebung 30 ausgeleuchtet, innerhalb dessen die Bewegung erfasst wurde. Beispielsweise wird mittels Infrarotlichts die Umgebung 30 oder zumindest ein Teil Umgebung 30 ausgeleuchtet. Das Licht wird an dem Nutzer 40 reflektiert und zur Kamera 22 geleitet.

5

In einem vierten Arbeitsschritt 46 wird mittels der Kamera 22 ein Bild 48 des Nutzers 40 erstellt und dieses mittels der Steuereinheit 18 analysiert. Hierbei wird das Bild mit in dem Speicher der Steuereinheit 18 hinterlegten Bildern verglichen. Sofern das Bild 48 mit einem hinterlegten Datensatz korrespondiert, ist der Nutzer 40 identifiziert. Da die Beleuchtung und die Aufnahme des Bildes 48 im Infrarotbereich durchgeführt werden, ist dies für den Nutzer 40 nicht wahrnehmbar. In einer nicht näher dargestellten Variante umfasst die zweite Einheit 32 einen Funksender/Funkempfänger. Mittels dieser wird ein Identifikationsobjekt 50, welches der Nutzer bei sich trägt, erfasst. Das Identifikationsobjekt 50 ist ein Funkschlüssel oder ein tragbares Telefon. Es wird eine Kommunikationsverbindung zwischen dem Identifikationsobjekt 50 und der zweiten Einheit 32 erstellt, wofür ein NFC-Standard herangezogen wird. Dabei wird ein eindeutiger Kenner des Identifikationsobjekts 50 abgefragt und mit einem in der Datenbank der Steuereinheit 18 hinterlegten Datensatz verglichen. Sofern der Kenner damit übereinstimmt, ist der Nutzer 40 identifiziert. Zusammenfassend wird die optische Überwachung der Umgebung 30 des Kraftfahrzeugs 2 auf die Bewegung mittels der ersten Einheit 28 und die berührungslose Identifizierung des Nutzers 40 mit der zweiten Einheit 32 durchgeführt, wobei die zweite Einheit 32 lediglich dann aktiviert wird, wenn die Bewegung erfasst wurde. Somit erfolgt auch die berührungslose Identifizierung des Nutzers 40 lediglich dann, wenn die Bewegung erfasst wurde. Falls in dem vierten Arbeitsschritt 46 der Nutzer 40 für einen bestimmten Zeitraum, beispielsweise für eine Minute, nicht identifiziert wurde, wird die zweite Einheit 32 erneut in einen Schlafmodus versetzt und die Bestromung der Kamera 22 ausgesetzt.

30 Sofern der Nutzer 40 identifiziert wurde, wird ein fünfter Arbeitsschritt 52 durchgeführt und die dritte Einheit 34 aktiviert. Hierbei werden weitere Komponenten der Steuereinheit 18 aus einem Schlafmodus in einen Betriebsmodus versetzt, sodass

ein Energiebedarf des Sensors 10 weiter vergrößert ist. Somit wird die dritte Einheit 34 lediglich dann aktiviert, wenn der Nutzer 40 identifiziert wurde. Zudem wird in einem sechsten Arbeitsschritt mittels des Projektors 26 eine zu erfassende Geste 56 visuell wiedergegeben und auf einen Boden 58 vor dem identifizierten Nutzer 40 projiziert. Die zu erfassende Geste 56 entspricht einer Handlungsanweisung, welche der Nutzer 40 durchführen soll. Beispielsweise wird eine Schrittfolge auf den Boden 58 projiziert. Somit wird der Nutzer 40 bei der Durchführung der zu erfassenden Geste 56 unterstützt.

In einem sich anschließenden siebten Arbeitsschritt 60 wird eine Geste des Nutzers 40 erfasst. Hierbei wird mittels der dritten Einheit 34 überprüft, ob der Nutzer 40 die zu erfassende Geste 56 durchführt. Die Geste wird optisch mittels der Kamera 22 erfasst und mittels der Steuereinheit 18 mit in dem Speicher hinterlegten Gesten verglichen, insbesondere mit der zu erfassenden Geste 56, die mittels des Projektors 26 auf den Boden 58 projiziert wird. Mittels des Projektors 26 wird die zu erfassende Geste 56 mehrmals zeitlich hintereinander wiedergegeben, beispielsweise bis die Geste erfasst wurde oder eine bestimmte Zeitspanne abgelaufen ist. Sofern für eine bestimmte Zeitspanne, beispielsweise eine Minute oder zwei Minuten die Geste nicht erfasst wurde, wird die dritte Einheit 34 und beispielsweise die zweite Einheit 32 erneut in den Schlafmodus versetzt.

Sofern die Geste erfasst wurde, wird ein achter Arbeitsschritt 62 durchgeführt und über die Kommunikationseinheit 16 ein Signal zum elektromotorischen Verstellantrieb 4 geleitet. Infolgedessen wird der elektromotorische Verstellantrieb 4 betätigt, sodass die Heckklappe 6 in eine geöffnete Position verschwenkt wird. Zudem wird der nicht näher dargestellte elektromotorische Verstellantrieb, mittels dessen das Schloss der Heckklappe 6 angetrieben wird, betätigt, sodass diese zunächst entriegelt wird. Somit wird in Abhängigkeit der erfassten Geste der elektromotorische Verstellantrieb 4 betätigt. Vorzugsweise sind in der Steuereinheit 18 mehrere unterschiedliche Gesten hinterlegt, wobei in Abhängigkeit der jeweils von dem Nutzer 40 durchgeführte Geste ein anderer elektromotorischer Verstellantrieb betätigt wird oder jeweils in einer unterschiedlichen Weise. Beispielsweise wird bei einer

bestimmten anderen Geste die Heckklappe 6 in die geschlossene Position verschwenkt.

5 Zusammenfassend erfolgt somit ein Verfahren 36 zur Gestenerkennung und zur Bedienung von Fahrzeugverschlusselementen, wobei der Sensor 10 zumindest teilweise auf „computer vision“-Algorithmen basiert, und wobei eine vergleichsweise geringe Leistungsaufnahme vorhanden ist. Hierbei werden zunächst eine Bewegung, dann der Nutzer 40 selbst und anschließend eine von dem Nutzer 40 ausgeführte Geste detektiert. In Folge einer als gültig bewerteten Geste, also so-
10 fern die Geste tatsächlich identifiziert wurde, wird mittels des Sensors 10 ein Signal bereit gestellt, aus dem ein teilweise Öffnen/Schließen eines Verschlusselements, und oder der Heckklappe 6 abgeleitet wird.

Hierbei ist die Kamera 22, also die zweite und dritte Einheit 32, 34 in einem
15 Schlafmodus, und die Bewegung wird lediglich mittels eines Imagers, der beispielsweise ein Bestandteil der Kamera 22 oder unabhängig von dieser ist, oder dem Bewegungsmelder 20 erfasst. Wenn die Bewegung erfasst wurde, geht der Sensor 10 in einen Modus über, in welchem Personen, also der Nutzer 40, identifiziert werden können. Hierbei kann eine detektierte Person auch als gültiger Nutzer
20 identifiziert worden. Wenn der Nutzer 40 detektiert/identifiziert wurde, geht der Sensor 10 in einen Modus über, in welchem Gesten erfasst und mit vordefinierten Gesten verglichen und somit als gültig/nicht gültig eingestuft werden können. Mit anderen Worten wird die dritte Einheit 34 aktiviert. Wenn eine gültige Geste erkannt wurde, wird mittels der Kommunikationseinheit 16 ein Signal ausgegeben. In
25 Folge dieses Signals wird beispielsweise eine Schlüsselerkennung durchgeführt, also insbesondere das Identifikationsobjekt 50 überprüft und im Anschluss hieran der elektromotorische Verstellantrieb 4 betätigt. Alternativ erfolgt die Identifizierung bereits anhand des Bildes 48. Insbesondere wird der elektromotorische Verstellantrieb 4 betätigt und somit die Heckklappe 6 verschwenkt. Die Geste wird zweckmäßigerweise anhand von künstlicher Intelligenz/neuronalen Netzen gelernt.
30

Optional ist die Beleuchtungsvorrichtung 24 vorhanden, die insbesondere bei schlechten Lichtbedingungen (nicht außenreichender Beleuchtung) aktiviert wird.

Zweckmäßigerweise wird eine IR-Beleuchtung eingeschaltet. Die Beleuchtung ist geeigneterweise lediglich dann aktiv, wenn auch die erste Einheit 28 und/oder die zweite Einheit 32 aktiv ist, was zu einem verringerten Energiebedarf führt. Mittels des Projektors 26 wird der Nutzer 40 angeleitet, dass dieser die zu erfassende Geste 56 korrekt durchführt. Der Sensor 10 weist die Leiterplatte 12, die Stromversorgung 14, einen Imager, der beispielsweise mittels des Bewegungsmelder 20 oder der Kamera 22 bereitgestellt oder von diesen umfasst ist, eine Optik, einen Prozessor, die Beleuchtungsvorrichtung 24, den Projektor 26, den Bewegungsmelder 20, die Kommunikationseinheit 16 zur Kommunikation mit weiteren Bestandteil des Kraftfahrzeugs 2 und insbesondere einen „computer vision“-Algorithmus zur Bewegung-/Personen-/Gestendetecktion auf.

Mittels des zusätzlichen Bewegungsmelders 20 ist es möglich, dass die Kamera 22 sich für eine vergleichsweise lange Zeitspanne in einem Schlafmodus befindet, wobei die Versetzung in den Betriebsmodus mittels des Bewegungsmelders erfolgt. Sofern der Bewegungsmelder 20 nicht vorhanden ist, wird insbesondere ein bereits vorhandener Imager Chip der Kamera 22 zur Bewegungserkennung genutzt, wobei zusätzlich die Lichtbedingungen ausgewertet werden. Somit sind die Beleuchtungsbedingungen für den Imager bereits bekannt, was zu einer Kostensparnis führt.

Mittels der zusätzlichen Beleuchtungsvorrichtung 24 ist es ermöglicht, die Umgebung 30 bei schlechten Lichtbedingungen (Dunkelheit) zu beleuchten, wobei dies insbesondere im IR-Bereich erfolgt. Damit ist der Sensor 10 auch unter diesen Bedingungen einsatzfähig. Die Beleuchtung kann auf den Bereich der Gestenerkennung eingeschränkt sein. Die Beleuchtungsvorrichtung 24 wird zweckmäßigerweise nur aktiviert wenn schlechte Beleuchtungsbedingungen vorhanden sind. Die Bestimmung hiervon erfolgt insbesondere anhand eines weiteren Sensors oder mittels Auswertung der Messdaten des Imagers/Bewegungssensor 20. Sofern die Beleuchtungsvorrichtung 24 nicht vorhanden ist, sind Herstellungskosten und eine durchschnittliche Leistungsaufnahme reduziert.

5 Sofern der Projektor 26 vorhanden ist, wird der Nutzer 40 und folglich dessen Geste geführt. Falls der Projektor 26 nicht vorhanden ist, sind Herstellungskosten sowie ein Energiebedarf verringert. Der Projektor 26 ist zweckmäßigerweise lediglich für eine bestimmte Anzahl von Personendirektionen aktiv, also für eine bestimmte Anzahl von Identifizierungen des Nutzers 40. Falls nach dieser Anzahl keine Geste erfasst wurde, wird der Projektor 26 geeigneterweise abgeschaltet und für eine Zeitspanne oder bis zur Erfassung einer erneuten Bewegung nicht mehr aktiviert.

10 Der Sensor 10 ist zweckmäßigerweise nur aktiv, wenn das Kraftfahrzeug 2 steht, sich in einem Parkmodus befindet und/oder der Motor abgestellt ist. Beispielsweise wird eine detektierte Person auch als gültiger Nutzer 40 des Kraftfahrzeugs 2 mittels der Kamera 22 erkannt. Hierbei entfällt die Identifizierung des Nutzers 40 mittels des Identifikationsobjekts 50, dass insbesondere ein Funkschlüssel ist. Somit erfolgt nach Identifizierung des Nutzers 40 bereits die Erfassung der Geste. Alternativ hierzu erfolgt eine Überprüfung des identifizierten Nutzers 40, ob dieser berechtigt ist zum Zutritt des Kraftfahrzeugs 2, im Anschluss an die Erfassung der Geste mittels des Identifikationsobjekts 50.

20 Somit wird zunächst die Bewegung detektiert, und der Sensor 10 schaltet in einen Personendetektion/-identifikationsmodus. Hierbei wird erkannt, ob sich der Nutzer 40 stetig direkt auf das zu öffnende Element zubewegt, also die Heckklappe 6. Alternativ entspricht die Geste dem Verharren des Nutzers 40 vor dem zu öffnenden Element, also der Heckklappe 6. Somit wird die Heckklappe 6 geöffnet, wenn der Nutzer 40 vor dieser verharrt, wobei beispielsweise noch zusätzlich eine Schlüsselerkennung, also die Überprüfung des Identifikationsobjekts 50, durchgeführt wird. Alternativ entspricht die Geste dem Verharren des Nutzers 40 vor dem zu öffnenden Element, also der Heckklappe 6, und dem sich erneuten Entfernen hiervon, beispielsweise um eine vergleichsweise geringe Strecke, wie einem Schritt.

30 Wenn diese Geste erkannt wurde, wird die Heckklappe 6 geöffnet, wobei beispielsweise ebenfalls zusätzlich eine Schlüsselerkennung durchgeführt wird.

Mittels des Sensors 10 sind viele Varianten von Gesten mittels der gleichen Hardware abbildbar, wobei lediglich die Software der Steuereinheit 18 angepasst werden muss. So ist es zur Anpassung des Sensors 10 an unterschiedliche Typen von Kraftfahrzeugen 2 nur eine Parametrierung und Anpassung der Software erforderlich, wohingegen eine Veränderung der Hardware nicht erfolgen muss. Infolgedessen sind Herstellungskosten reduziert. So sind mittels einer Softwareänderung die hinterlegten Funktionen/Gesten anpasst-/verbesserbar. Zudem weist der Sensor 10 eine vergleichsweise geringe durchschnittliche Leistungsaufnahme und vergleichsweise kostengünstige einzelne Komponenten auf. Auch ist eine Systemkomplexität reduziert. Zudem ist es möglich, den Sensor 10 bei Dunkelheit zu betreiben. Aufgrund des Projektors 26 ist ein Komfort für den Nutzer 40 erhöht, wobei anstatt des Projektes 26 auch Leuchtstreifen in einer weiteren Alternative verwendet werden. Die Leuchtstreifen sind hierbei an einer Karosserie des Kraftfahrzeugs 2 befestigt. Die Kamera 22 ist zweckmäßigerweise ein „computer-vision“-Kamera-System oder ein Bestandteil hiervon.

Die Erfindung ist nicht auf das vorstehend beschriebene Ausführungsbeispiel beschränkt. Vielmehr können auch andere Varianten der Erfindung von dem Fachmann hieraus abgeleitet werden, ohne den Gegenstand der Erfindung zu verlassen. Insbesondere sind ferner alle im Zusammenhang mit dem Ausführungsbeispiel beschriebene Einzelmerkmale auch auf andere Weise miteinander kombinierbar, ohne den Gegenstand der Erfindung zu verlassen.

Bezugszeichenliste

	2	Kraftfahrzeug
	4	elektromotorischer Verstellantrieb
5	6	Heckklappe
	8	Antrieb
	10	Sensor
	12	Leiterplatte
	14	Stromversorgung
10	16	Kommunikationseinheit
	18	Steuereinheit
	20	Bewegungsmelder
	22	Kamera
	24	Beleuchtungsvorrichtung
15	26	Projektor
	28	erste Einheit
	30	Umgebung
	32	zweite Einheit
	34	dritte Einheit
20	36	Verfahren
	38	erster Arbeitsschritt
	40	Nutzer
	42	zweiter Arbeitsschritt
	44	dritter Arbeitsschritt
25	46	vierter Arbeitsschritt
	48	Bild
	50	Identifikationsobjekt
	52	fünfter Arbeitsschritt
	54	sechster Arbeitsschritt
30	56	zu erfassende Geste
	58	Boden
	60	siebter Arbeitsschritt
	62	achter Arbeitsschritt

Ansprüche

1. Verfahren (36) zum Betrieb eines Kraftfahrzeugs (2), bei dem
 - eine Umgebung (30) des Kraftfahrzeugs (2) optisch auf eine Bewegung überwacht wird,
 - eine berührungslose Identifizierung eines Nutzers (40) durchgeführt wird, wenn die Bewegung erfasst wurde, und
 - eine Geste des Nutzers (40) erfasst wird, wenn der Nutzer (40) identifiziert wurde.
2. Verfahren (36) nach Anspruch 1,
 - dadurch gekennzeichnet,
 - dass die optische Überwachung der Umgebung (30) des Kraftfahrzeugs (2) auf die Bewegung mittels einer ersten Einheit (28) und die berührungslose Identifizierung des Nutzers (40) bei der erfassten Bewegung mittels einer zweiten Einheit (32) erfolgt, wobei die zweite Einheit (32) lediglich dann aktiviert wird, wenn die Bewegung erfasst wurde.
3. Verfahren (36) nach Anspruch 2,
 - dadurch gekennzeichnet,
 - dass die Erfassung der Geste mittels einer dritten Einheit (34) erfolgt, wobei die dritte Einheit (34) lediglich dann aktiviert wird, wenn der Nutzer (40) identifiziert wurde.
4. Verfahren (36) nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
 - dadurch gekennzeichnet,
 - dass in Abhängigkeit der erfassten Geste ein elektromotorischer Verstellantrieb (4) betätigt wird.
5. Verfahren (36) nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
 - dadurch gekennzeichnet,
 - dass die Identifizierung des Nutzers (40) mittels eines von dem Nutzer (40) getragenen Identifikationsobjekts (50) erfolgt.

6. Verfahren (36) nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Identifizierung des Nutzers (40) mittels einer Analyse eines Bilds
(48) des Nutzers (40) erfolgt.
7. Verfahren (36) nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Umgebung (30) ausgeleuchtet wird.
8. Verfahren (36) nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass bei einem identifizierten Nutzer (40) die zu erfassende Geste (56) vi-
suell wiedergegeben wird.
9. Verfahren (36) nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Geste optisch erfasst wird.
10. Sensor (10) eines Kraftfahrzeugs (2), insbesondere zur Durchführung eines
Verfahrens (36) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, mit
- einer ersten Einheit (28) zur optischen Überwachung einer Umgebung
(30) des Kraftfahrzeugs (2) auf eine Bewegung,
 - einer zweiten Einheit (32) zur berührungslosen Identifizierung eines Nut-
zers (40) bei einer erfassten Bewegung, und
 - einer dritten Einheit (34) zur Erfassung einer Geste des Nutzers (40) bei
einem identifizierten Nutzer (40).

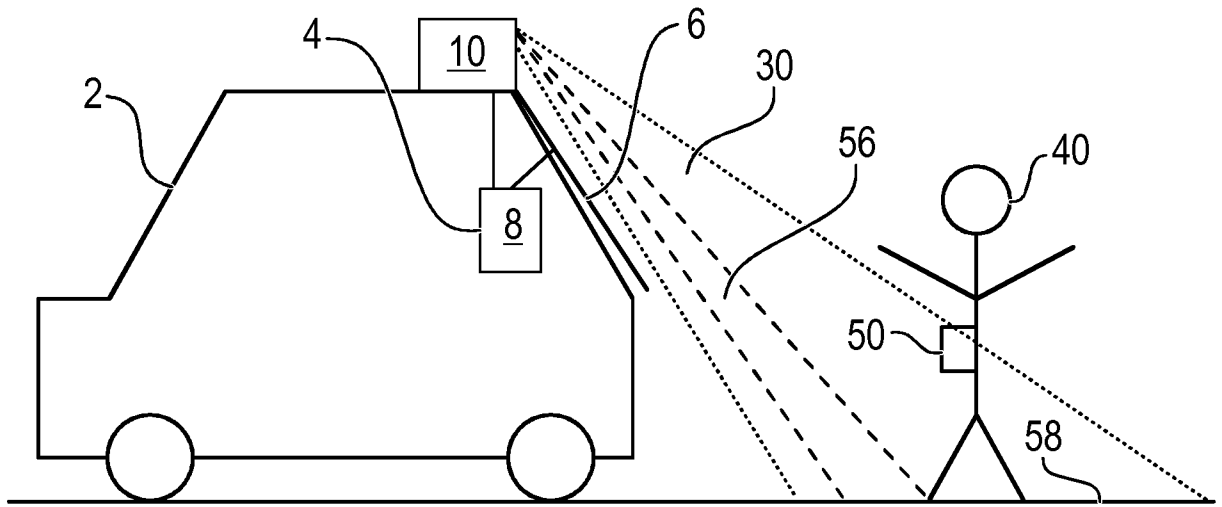


FIG. 1

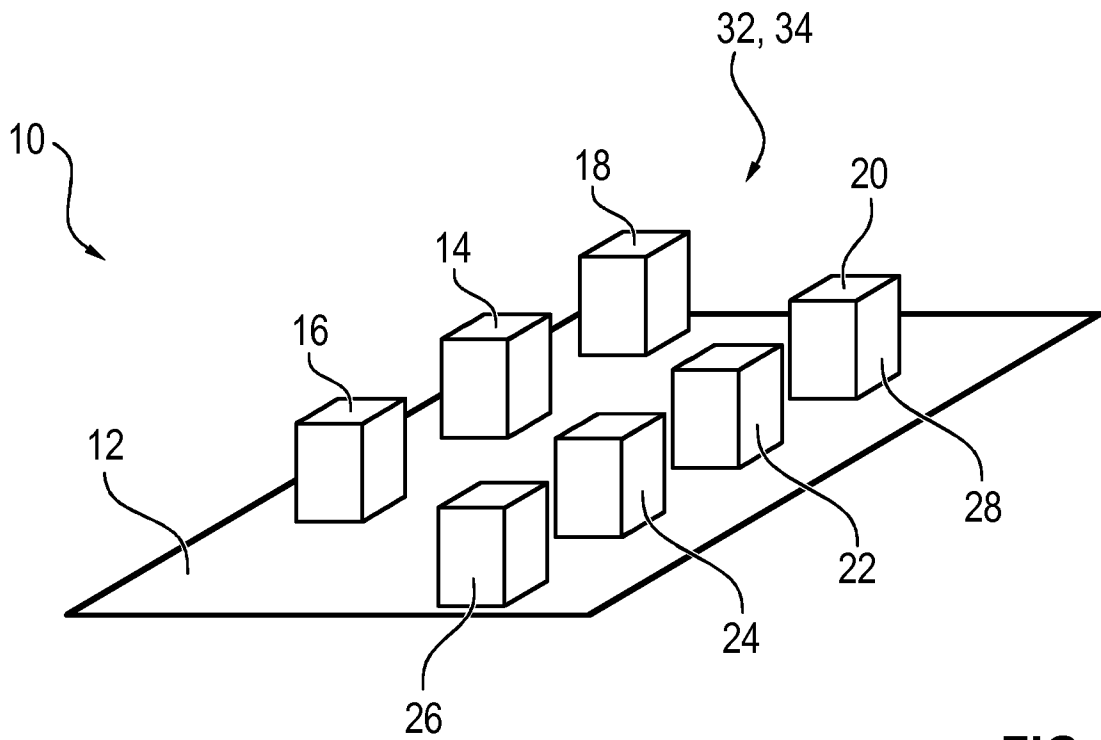


FIG. 2

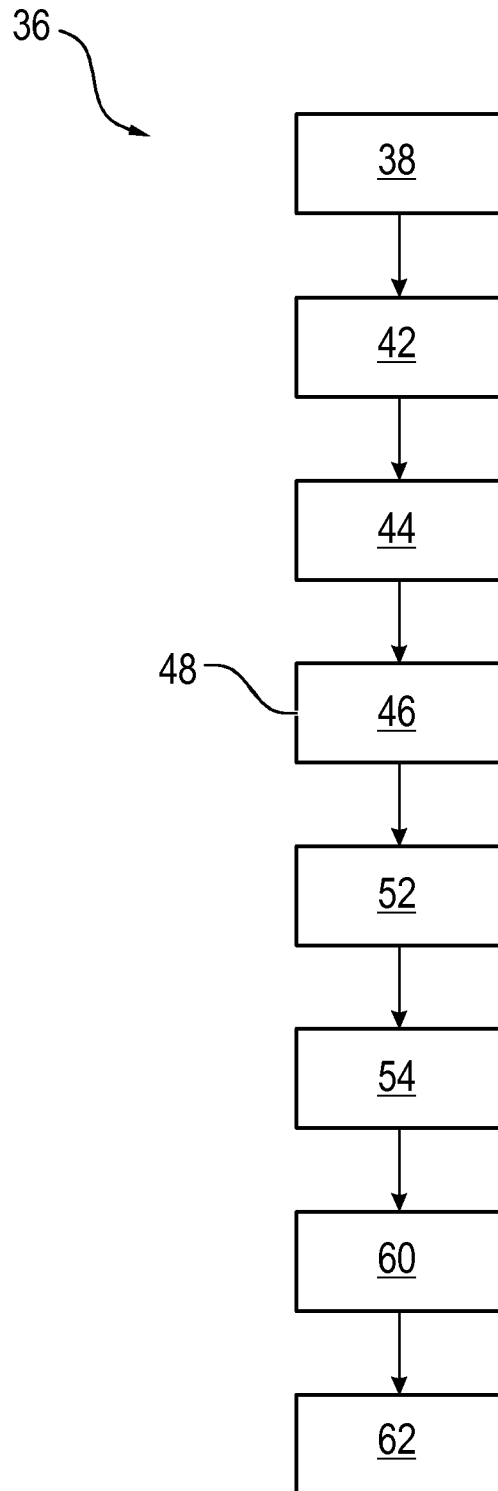


FIG. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2019/056372

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>B60R 25/20</i> (2013.01)j 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) B60R; E05F Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 102016209991 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 07 December 2017 (2017-12-07) paragraphs [0031] - [0033], [0047], [0048], [0051], [0052]; claims 1-3; figure 2	1-10
X	DE 102012107288 A1 (BROSE FAHRZEUGTEILE [DE]) 06 March 2014 (2014-03-06) paragraphs [0042], [0051] - [0053], [0057]; figure 1b	1-5,7-10
X	DE 102014101204 A1 (HUF HÜLSBECK & FÜRST GMBH & CO KG [DE]) 06 August 2015 (2015-08-06) paragraphs [0008] - [0012]; claims 1-5,14	1-5,7-10
X	DE 102014101208 A1 (HUF HÜLSBECK & FÜRST GMBH & CO KG [DE]) 06 August 2015 (2015-08-06) paragraphs [0088], [0089], [0091], [0092]; figures	1-5,7-10
X	EP 3002736 A1 (HUF HÜLSBECK & FÜRST GMBH & CO KG [DE]) 06 April 2016 (2016-04-06) paragraphs [0012], [0020], [0021], [0040]; figure 2	1-5,7-10
X	DE 102009044389 A1 (WITTE VELBERT GMBH & CO KG [DE]) 05 May 2011 (2011-05-05) paragraphs [0015], [0016], [0018]; figure 1	1-5,9,10
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search 18 June 2019		Date of mailing of the international search report 26 June 2019
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 Krieger, Philippe Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2019/056372

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	DE 102007023140 A1 (AUDI AG [DE]) 02 October 2008 (2008-10-02) paragraphs [0017], [0020], [0022], [0023], [0027]	10 1,2,6,9
A	DE 19813782 C1 (SIEMENS AG [DE]) 06 May 1999 (1999-05-06) abstract	1,10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2019/056372

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
DE	102016209991	A1	07 December 2017	NONE	
DE	102012107288	A1	06 March 2014	CN 104583027 A	29 April 2015
				DE 102012107288 A1	06 March 2014
				EP 2882617 A1	17 June 2015
				JP 6060342 B2	18 January 2017
				JP 2015529758 A	08 October 2015
				KR 20150041799 A	17 April 2015
				US 2015262436 A1	17 September 2015
				WO 2014023405 A1	13 February 2014
DE	102014101204	A1	06 August 2015	CN 106061804 A	26 October 2016
				DE 102014101204 A1	06 August 2015
				EP 3099544 A1	07 December 2016
				JP 2017512272 A	18 May 2017
				US 2017182975 A1	29 June 2017
				WO 2015113551 A1	06 August 2015
DE	102014101208	A1	06 August 2015	CN 105992999 A	05 October 2016
				DE 102014101208 A1	06 August 2015
				EP 3099547 A1	07 December 2016
				JP 2017515024 A	08 June 2017
				US 2017166164 A1	15 June 2017
				WO 2015113549 A1	06 August 2015
EP	3002736	A1	06 April 2016	DE 102014114049 A1	31 March 2016
				EP 3002736 A1	06 April 2016
DE	102009044389	A1	05 May 2011	NONE	
DE	102007023140	A1	02 October 2008	NONE	
DE	19813782	C1	06 May 1999	DE 19813782 C1	06 May 1999
				FR 2776603 A1	01 October 1999
				GB 2336625 A	27 October 1999

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. B60R25/20 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) B60R E05F		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2016 209991 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 7. Dezember 2017 (2017-12-07) Absätze [0031] - [0033], [0047], [0048], [0051], [0052]; Ansprüche 1-3; Abbildung 2 -----	1-10
X	DE 10 2012 107288 A1 (BROSE FAHRZEUGTEILE [DE]) 6. März 2014 (2014-03-06) Absätze [0042], [0051] - [0053], [0057]; Abbildung 1b -----	1-5,7-10
X	DE 10 2014 101204 A1 (HUF HÜLSBECK & FÜRST GMBH & CO KG [DE]) 6. August 2015 (2015-08-06) Absätze [0008] - [0012]; Ansprüche 1-5,14 ----- -/--	1-5,7-10
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
<p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"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)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"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</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"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</p> <p>"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p>		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts	
18. Juni 2019	26/06/2019	
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 Krieger, Philippe	

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2014 101208 A1 (HUF HÜLSBECK & FÜRST GMBH & CO KG [DE]) 6. August 2015 (2015-08-06) Absätze [0088], [0089], [0091], [0092]; Abbildungen -----	1-5,7-10
X	EP 3 002 736 A1 (HUF HÜLSBECK & FÜRST GMBH & CO KG [DE]) 6. April 2016 (2016-04-06) Absätze [0012], [0020], [0021], [0040]; Abbildung 2 -----	1-5,7-10
X	DE 10 2009 044389 A1 (WITTE VELBERT GMBH & CO KG [DE]) 5. Mai 2011 (2011-05-05) Absätze [0015], [0016], [0018]; Abbildung 1 -----	1-5,9,10
X	DE 10 2007 023140 A1 (AUDI AG [DE]) 2. Oktober 2008 (2008-10-02) Absätze [0017], [0020], [0022], [0023], [0027] -----	10
A		1,2,6,9
A	DE 198 13 782 C1 (SIEMENS AG [DE]) 6. Mai 1999 (1999-05-06) Zusammenfassung -----	1,10

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2019/056372

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102016209991 A1	07-12-2017	KEINE	
DE 102012107288 A1	06-03-2014	CN 104583027 A	29-04-2015
		DE 102012107288 A1	06-03-2014
		EP 2882617 A1	17-06-2015
		JP 6060342 B2	18-01-2017
		JP 2015529758 A	08-10-2015
		KR 20150041799 A	17-04-2015
		US 2015262436 A1	17-09-2015
		WO 2014023405 A1	13-02-2014
DE 102014101204 A1	06-08-2015	CN 106061804 A	26-10-2016
		DE 102014101204 A1	06-08-2015
		EP 3099544 A1	07-12-2016
		JP 2017512272 A	18-05-2017
		US 2017182975 A1	29-06-2017
		WO 2015113551 A1	06-08-2015
DE 102014101208 A1	06-08-2015	CN 105992999 A	05-10-2016
		DE 102014101208 A1	06-08-2015
		EP 3099547 A1	07-12-2016
		JP 2017515024 A	08-06-2017
		US 2017166164 A1	15-06-2017
		WO 2015113549 A1	06-08-2015
EP 3002736 A1	06-04-2016	DE 102014114049 A1	31-03-2016
		EP 3002736 A1	06-04-2016
DE 102009044389 A1	05-05-2011	KEINE	
DE 102007023140 A1	02-10-2008	KEINE	
DE 19813782 C1	06-05-1999	DE 19813782 C1	06-05-1999
		FR 2776603 A1	01-10-1999
		GB 2336625 A	27-10-1999